بِسۡمِ اللّٰہِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ ۝

اطلاقی برقیات

جماعت ہشتم

پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور محفوظ ہیں۔
اس کتاب کا کوئی حصہ نقل یا ترجمہ نہیں کیا جاسکتا اور نہ ہی اسے ٹیسٹ پیپر، گائیڈ بکس، خلاصہ جات، نوٹس یا امدادی کتب کی تیاری میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

مصنّفین

- پروفیسر عبد السّلام
- ڈاکٹر رفیق احمد ساہی
- ڈاکٹر محمد شفیق

ایڈیٹرز

- عبد الرؤف زاہد
- ناظمہ شیخ

ڈائریکٹر (مسوّدات) — ڈاکٹر مبین اختر

ڈپٹی ڈائریکٹر (گرافکس) / آرٹسٹ — عائشہ وحید

نگرانِ طباعت — عبد الرؤف زاہد

کمپوزنگ اینڈ لے آؤٹ — حافظ انعام الحق، محمد اعظم

ناشر:

مطبع:

تاریخ اشاعت	ایڈیشن	طباعت	تعداد اشاعت	قیمت

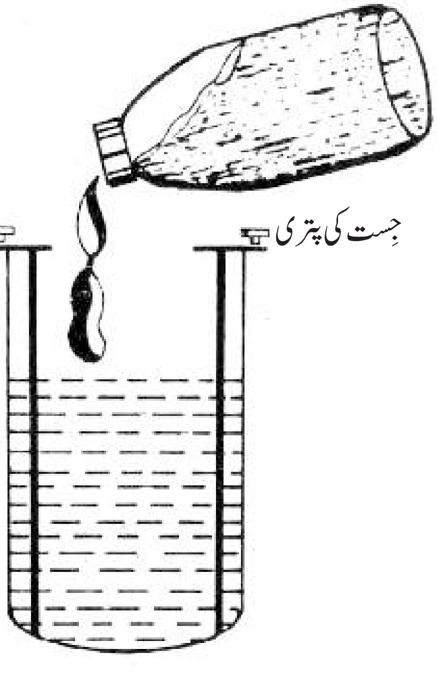
فہرست

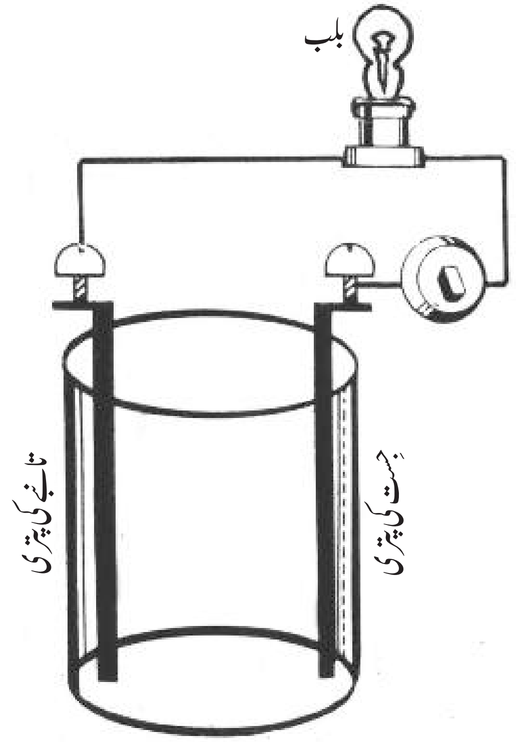
جاب نمبر	عنوان	صفحہ نمبر
1	برقی رو کے کیمیائی اثرات کا مشاہدہ	1
2	برقی آلات کے ساتھ استعمال ہونے والے حفاظتی آلات کا مشاہدہ	5
3	کلیّہ اوہم کی تصدیق	12
4	سیریز (سلسلہ وار) سرکٹ اور پیرالل (متوازی) سرکٹ کا مشاہد	17
5	انرجی میٹر کا استعمال	22
6	وائر گیج کا استعمال	27
7	بیٹن وائرنگ کے ذریعے ٹیوب لائٹ کا سرکٹ	31
8	بیٹن وائرنگ کے ذریعے ٹیوب لائٹ، ایک بلب اور ایک ساکٹ کا سرکٹ	35
9	پولیریٹی معلوم کرنا	42
10	ایمیٹر کی ساخت کا مطالعہ	48
11	وولٹ میٹر کی ساخت کا مطالعہ	52
12	لیمپ کی ساخت کا مطالعہ	55
13	ارتھ لگانا	59
14	جنریٹر کا مطالعہ اور کارکردگی کا مشاہدہ	62
15	i : ڈی۔سی جنریٹر	65
	ii : اے۔سی جنریٹر (آلٹرنیٹر)	
16	ڈی۔سی موٹر	71
17	برقی ہیٹر کا مشاہدہ	74
18	استری کا مشاہدہ	78
19	استری کے ایلیمنٹ اور ہیٹر کے ایلیمنٹ کا مشاہدہ	80
20	بجلی کی کیتلی کا مشاہدہ	83

جاب 1

برقی رو (کرنٹ) کے کیمیائی اثرات کا مشاہدہ

سامان: ہلکا گندھک کا تیزاب، تانبے اور جِست کی پتریاں، سوئچ، تار بجلی، پیچ کس، پلاس، چاقو، بیکر، قطب نما، بلب 1.5 وولٹ۔

اشکال	ترتیبِ عمل
	1- ایک بیکر لیں۔ اس کا تین چوتھائی حصہ پانی سے بھر لیں۔ گندھک کے تیزاب کی بوتل سے مرتکز تیزاب کا قطرہ قطرہ بیکر میں ملاتے جائیں۔ 2- بیکر کے ہلکے تیزاب والے محلول میں جِست اور تانبے کی پتریاں جن کے سرے پر پیچ لگے ہوں محلول میں اس طرح رکھیں کہ پتریوں کا کوئی بھی حصہ محلول کے اندر یا محلول کے باہر آپس میں مَس نہ کرے۔ 3- پلاسٹک چڑھی تانبے کی لمبی تار کو پلاس کی مدد سے چار مناسب لمبائی کے حصوں میں کاٹ لیں۔ 4- ان تاروں کے سروں کو چاقو کی مدد سے پلاسٹک کاٹ کر ننگا کریں۔ 5- تار کے ایک ٹکڑے کو جست کی پتری کے پیچ



میں کس دیں۔ اس تار کے دوسرے سرے کو سوئچ سے جوڑ دیں۔ سوئچ کے دوسرے سرے کو ایک اور تار سے جوڑیں اور اس تار کے دوسرے سرے کو بلب ہولڈر سے جوڑیں۔ بلب ہولڈر کے دوسرے سرے کو ایک اور تار کے سرے سے جوڑیں اور اس تار کے دوسرے سرے کو تانبے کی پتری کے پیچ کے ساتھ جوڑ دیں۔

6- بلب ہولڈر میں بلب لگائیں اور سوئچ 'آن' اور 'آف' کر کے مشاہدہ کریں۔ اپنے مشاہدہ کو درج کریں۔

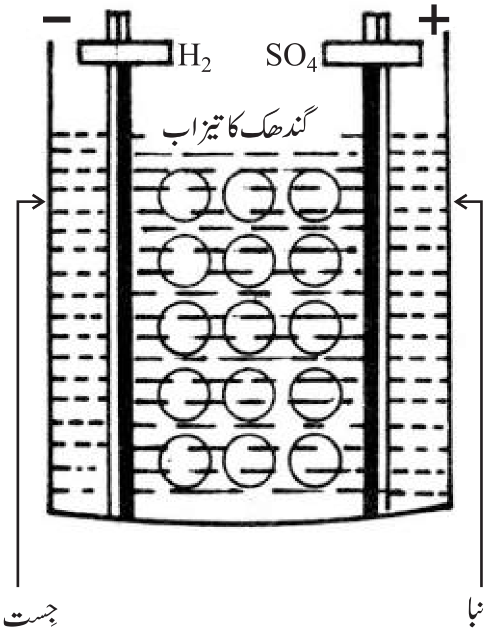
7- سوئچ 'آف' حالت میں ہو تو تار کے نیچے قطب نما لائیں۔ اس کی سوئی کا مشاہدہ کریں۔ سوئچ 'آن' کریں اور قطب نما کی سوئی کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ اس سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

معلومات اور نتائج

تیزاب، غیر دھاتی آکسائڈ کا پانی میں محلول، ایسڈ بنا تا ہے۔ یہ نیلے لٹمس پیپر کو سرخ کر دیتا ہے۔ نمک کا تیزاب (HCl)، شورے کا تیزاب (HNO_3) اور گندھک کا تیزاب (H_2SO_4) ان کی چند مثالیں ہیں۔ سرکہ بھی ایک تیزاب ہی ہے، جسے ایسٹیک ایسڈ کو پانی میں حل کر کے بنایا جاتا ہے۔ اسی طرح لیموں کے رس میں سٹرک ایسڈ پایا جاتا ہے۔ اگر کسی چیز کا ذائقہ ترش ہو تو آپ کو کافی حد تک یقین کر لینا چاہیے کہ اس میں تیزاب موجود ہے لیکن آپ کو کبھی بھی کسی چیز کو اس وقت تک نہیں چکھنا چاہیے جب تک یہ یقین نہ ہو جائے کہ یہ بے ضرر ہے۔

عام طور پر مرتکز تیزاب اگر جسم کو چُھو لیں تو جسم پر جلنے کے احساس کے ساتھ تکلیف دِہ آبلے پڑ جاتے ہیں اور اگر آنکھ جیسی نازک چیز میں پڑ جائے تو آنکھ ضائع ہونے کا اندیشہ بھی ہوتا ہے۔ اس لیے گاڑھے تیزاب کو احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے۔

آپ کو گاڑھے یا مرتکز تیزاب کو ہلکا تیزاب بنانا ہو تو پانی کو براہِ راست تیزاب میں نہ ملائیں بلکہ تیزاب قطرہ قطرہ کر کے پانی میں ملاتے جائیں اور ساتھ ہی ساتھ شیشے کی سلاخ سے پانی کو ہلاتے جائیں۔ اگر آپ پانی کا قطرہ تیزاب میں گرائیں گے تو تیزاب اس کے ساتھ تند و تیز عمل کرے گا اور زیادہ ردِّعمل والے تیزاب کا کچھ حصہ بیکر سے اُچھل کر آپ کے جسم کے کسی حصے پر گر کر آپ کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔



ٹھوس موصل اشیا میں برقی کرنٹ آزاد الیکٹرونوں کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس کے برعکس سیال یا مائع اشیا میں برقی کرنٹ آئنوں (Ions) کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ بالکل صاف اور آلودگی سے پاک پانی غیر موصل ہوتا ہے لیکن جب اس میں کوئی بھی ہلکا تیزاب ملا دیا جائے تو یہ موصل بن جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تیزاب آئنوں میں بٹ جاتا ہے۔ آئن ایٹم یا ایٹموں کا ایسا گروہ ہوتا ہے جس پر الیکٹرونوں کی کمی ہو تو یہ مثبت آئن کہلاتا ہے اور اگر الیکٹرونوں کی زیادتی ہو تو یہ منفی آئن کہلاتا ہے۔ جب کوئی چیز محلول کی حالت میں آئن بنائے تو وہ برقی پاشیدہ (Electrolyte) کہلاتی ہے۔

ایک سیل کے عمل کو یوں بیان کیا جا سکتا ہے:

سیل کے اندر جست اور سلفیورک ایسڈ میں کیمیائی عمل ہوتا ہے۔ اس عمل کے نتیجے میں جست کے کچھ مثبت آئن الگ ہو کر تیزاب میں چلے جاتے ہیں۔ مثبت آئن الگ ہونے کی وجہ سے جست کی پلیٹ پر منفی چارج رہ جاتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ جب پانی میں حل ہوتا ہے تو یہ ہائڈروجن اور سلفیٹ کے منفی آئن جست کے مثبت آئنوں کے ساتھ مل کر زِنک سلفیٹ بنا دیتے ہیں۔ ہائڈروجن کے مثبت آئن تانبے کے الیکٹروڈ پر جمع ہو کر ہائڈروجن گیس کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اس طرح تانبے کے الیکٹروڈ پر مثبت چارج رہتا ہے۔ اس طرح جست اور تانبے کی پتریوں میں چارج کے پوٹینشل کا فرق پیدا ہو جاتا ہے۔ اب اگر تانبے کی پتری کو جست کی پتری سے جوڑ دیا جائے تو اس فرق کی وجہ سے تار میں برقی کرنٹ گزرنے لگ جاتی ہے۔ یہ کرنٹ جست کے منفی

الیکٹروڈ سے تانبے کے مثبت الیکٹروڈ کی طرف بہتی ہے۔

جب اس طرح کے سادہ سیل میں سے بہت دیر تک کرنٹ حاصل کی جائے تو کرنٹ کی شدّت کم تر ہوتی چلی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مثبت الیکٹروڈ پر جمع ہو جانے والے ہائڈروجن کے بُلبلے نہ صرف تانبے کے مؤثر رقبے کو کم کر دیتے ہیں بلکہ الیکٹروڈ کی خاصیت میں بھی تبدیلی پیدا کر دیتے ہیں۔ اس وجہ سے سیل کے الیکٹروڈز کے درمیان پوٹینشل کا فرق کم ہوتا جاتا ہے۔ اس سے کرنٹ کا بہاو کم ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو عملِ تقطیب (Polarization) کہتے ہیں۔

سوالات

1- تیزاب کسے کہتے ہیں؟

2- تیزاب کو ہلکا کرنا مقصود ہو تو کیسے کریں گے؟

3- عملِ تقطیب کسے کہتے ہیں؟

4- سرکٹ میں دو نقاط پر چارج کے پوٹینشل کا فرق ہو تو کرنٹ کس سمت میں بہے گی؟

5- آئن کیا ہوتے ہیں؟

6- درست فقرات کے آگے ✓ اور غلط فقرات کے آگے ✗ لگائیں۔

(i) ٹھوس موصل اجسام میں کرنٹ آزاد الیکٹرونوں کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(ii) مائع موصل اشیا میں کرنٹ الیکٹرونوں کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(iii) ہائڈروجن کے بُلبلے الیکٹروڈ کی طاقت زیادہ کر دیتے ہیں۔

(iv) جِست منفی الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔

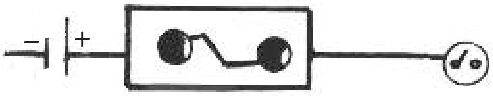
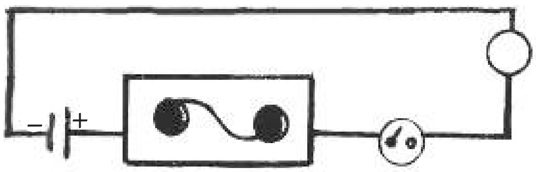
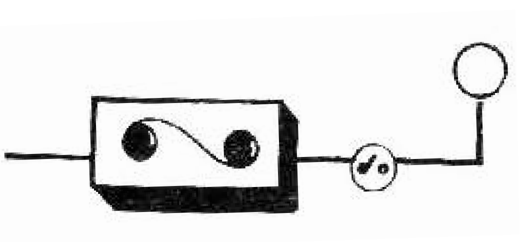
(v) کرنٹ کا بہاؤ مثبت الیکٹروڈ سے منفی الیکٹروڈ کی طرف ہوتا ہے۔

جاب 2

برقی آلات کے ساتھ استعمال ہونے والے حفاظتی آلات کا مشاہدہ

سامان: کٹ آوٹ، کارتوس نما فیوز، چھوٹا سرکٹ بریکر، بڑا سرکٹ بریکر، فیوز وائر، سوئچ پلگ، وال ساکٹ، مختلف تاریں۔

(i) سرکٹ میں سادہ فیوز لگانے کا عمل

ترتیبِ عمل	اشکال
1- سیل کے مثبت ٹرمینل کے ساتھ ایک تار کی مدد سے فیوز ہولڈر کا ایک ٹرمینل جوڑیں۔	
2- فیوز ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل کے ساتھ ایک اور تار جوڑیں۔ اس تار کے دوسرے سرے کو سوئچ کے ایک ٹرمینل سے جوڑیں۔	
3- سوئچ کے دوسرے ٹرمینل کو ایک اور تار کے ذریعے ایک بلب ہولڈر کے ایک ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔ 4- بلب ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل کو سیل کے منفی ٹرمینل سے ایک تار کی مدد سے جوڑ دیں۔	
5- کٹ آوٹ کے اوپر والے حصے میں فیوز وائر لگائیں اور اس حصے کو کٹ آوٹ کے نچلے حصے پر فٹ کر دیں۔	

-6 سوئچ 'آن' کریں۔

-7 ایک سرکٹ ٹیسٹر لیں۔ اس کی ایک تار کو بلب ہولڈر کے ایک ٹرمینل سے لگائیں۔

-8 سرکٹ ٹیسٹر کی دوسری تار کو بلب ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل سے چھوئیں۔

-9 سرکٹ ٹیسٹر کے بلب کا مشاہدہ کریں۔

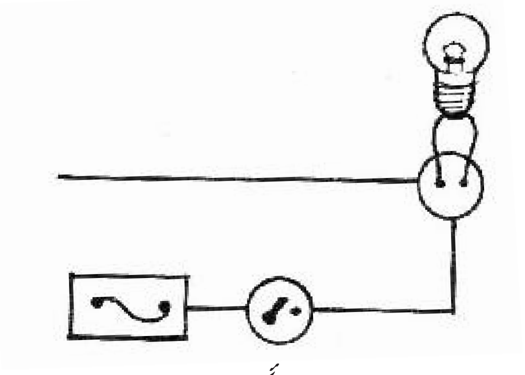
-10 فیوز ہولڈر سے فیوز کا اوپری حصہ نکال لیں۔

-11 عمل نمبر 4، 5 دہرائیں اور سرکٹ ٹیسٹر کا مشاہدہ کریں۔

-12 سوئچ 'آف' کریں۔

-13 ٹیسٹر کی دونوں تاروں کو ایک ایک جگہ سے ننگا کریں۔ انھیں خود یا ایک تار کی مدد سے ایک دوسرے سے ملادیں۔

-14 سوئچ 'آن' کریں۔ اب آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟ اپنے مشاہدہ کو درج کریں۔

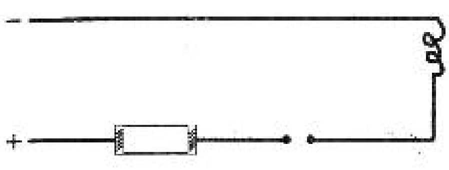


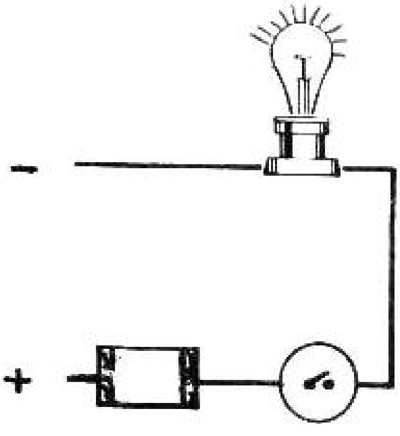
سوئچ

(ii) کارتوس نما فیوز کو سرکٹ میں لگانا

-1 کارتوس نما فیوز کے لیے خصوصی ہولڈر ہوتا ہے۔ اس ہولڈر کے ساتھ سرکٹ مکمل کریں۔

-2 جس مقدار کی کرنٹ سپلائی کی جارہی ہو اس کے مطابق کارتوس نما فیوز ہولڈر کے اندر لگائیں۔





3- سرکٹ ٹیسٹر کی دونوں تاریں بلب ہولڈر کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ لگا کر سوئچ 'آن' کریں۔ اپنے مشاہدہ کو درج کریں۔

4- اب جس مقدار کی کرنٹ سپلائی کی جا رہی ہو اس سے کم مقدار کا کارتوس نما فیوز لگائیں۔ سوئچ 'آن' کریں اور اپنے مشاہدات درج کریں۔

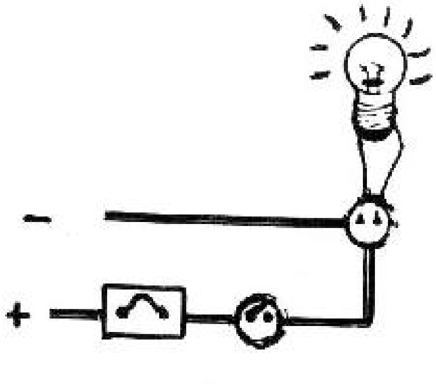
5- عمل نمبر 13 دہرائیں۔ فیوز کا مشاہدہ کریں اور نتیجہ درج کریں۔

(iii) سرکٹ میں سرکٹ بریکر لگانا

1- پہلے کی طرح بلب ہولڈر کے ساتھ سرکٹ مکمل کریں اور فیوز ہولڈر کی جگہ سرکٹ میں سرکٹ بریکر سلسلہ وار لگائیں۔

2- سوئچ 'آن' کریں۔ ابھی سرکٹ مکمل نہیں ہے۔

3- سرکٹ بریکر کا بٹن دبائیں، سرکٹ مکمل ہو جائے گا۔



4- بلب ہولڈر کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ سرکٹ ٹیسٹر کی دونوں تاریں لگا کر سرکٹ چیک کریں اور اپنا مشاہدہ درج کریں۔

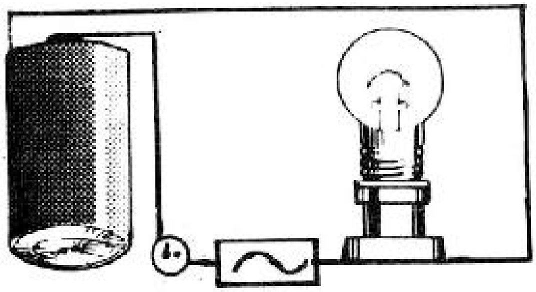
5- سرکٹ بریکر کا بٹن دوبارہ دبائیں۔ چھوڑنے پر یہ ذرا باہر نکل آئے گا۔ اب سرکٹ ٹیسٹر کے ساتھ عمل نمبر 4 دہرائیں اور اپنا مشاہدہ درج کریں۔

6- سرکٹ بریکر کا بٹن پھر دبائیں، ٹیسٹر کی تاروں کو عمل نمبر 13 کی طرح آپس میں کسی جگہ سے ملائیں ۔ سرکٹ بریکر کا

مشاہدہ کریں۔

فیوز کا استعمال وفوائد

برقی سرکٹ خواہ وہ سادہ ہو یا پیچیدہ، اس میں حفاظتی آلات ضرور لگانے چاہییں کیونکہ اکثر اوقات سرکٹ میں لگی ہوئی موٹروں اور جنریٹروں وغیرہ میں اتنی حرارت پیدا ہو جاتی ہے کہ ان سے آگ لگنے کا احتمال ہوتا ہے۔ اگر سرکٹ میں وولٹیج کے بڑھ جانے سے کرنٹ بڑھ جائے تو سرکٹ میں لگے قیمتی آلات کے جل جانے کا بھی اندیشہ ہوتا ہے۔



اس خطرہ سے بچنے کے لیے سرکٹ میں فیوز یا سرکٹ بریکر لگائے جاتے ہیں۔ جب سرکٹ میں سے بہت زیادہ کرنٹ گزرنے لگتی ہے تو یہ سرکٹ کو توڑ دیتے ہیں اور اس طرح قیمتی اشیا کا نقصان نہیں ہوتا۔ اس لیے ہر ایک سرکٹ میں فیوز ضرور لگانا چاہیے۔ فیوز اور سوئچ لگا کر سامنے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ فیوز ہمیشہ سلسلہ وار لگایا جاتا ہے۔

فیوز کے تار کی خصوصیات

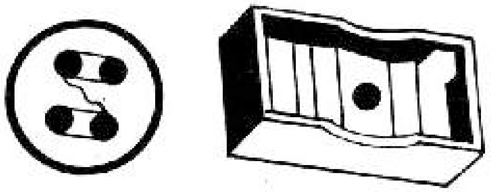
فیوز بھرت (Alloy) کی ایک ایسی پتری یا تار ہوتی ہے جس کی مزاحمت زیادہ اور درجہ پگھلاؤ بہت تھوڑا ہوتا ہے۔ جب سرکٹ سے بہت زیادہ کرنٹ گزرتی ہے تو فیوز گرم ہو کر پگھل جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور اس میں کرنٹ گزرنی بند ہو جاتی ہے۔

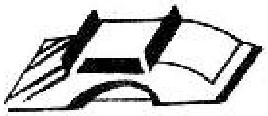
فیوز کا انتخاب

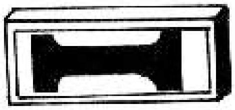
اگر فیوز تار دستیاب نہ ہو تو سرکٹ میں لگی تاروں سے خاصی کم قطر کی تار کو بطور فیوز وائر استعمال کرنا چاہیے۔

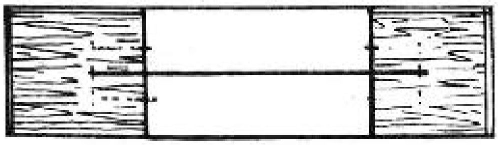
فیوز کی اقسام

فیوز دو طرح کے ہوتے ہیں:









- ## پلگ ٹائپ

انھیں کٹ آؤٹ بھی کہتے ہیں۔ یہ عام طور پر مین سوئچ بورڈ پر لگائے جاتے ہیں۔ یہ ایک پورسلین کی گرِپ (Grip)، پورسلین ہی کی بنی ہوئی بیس (Base) اور فیوز وائر پر مشتمل ہوتے ہیں۔

اگر سرکٹ کہیں سے شارٹ ہو جائے تو اس کٹ آؤٹ کی تار گرم ہو کر سرکٹ کی تاروں سے پہلے پگھل کر ٹوٹ جاتی ہے۔ اس سے سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے اور اس میں سے کرنٹ بہنی بند ہو جاتی ہے۔

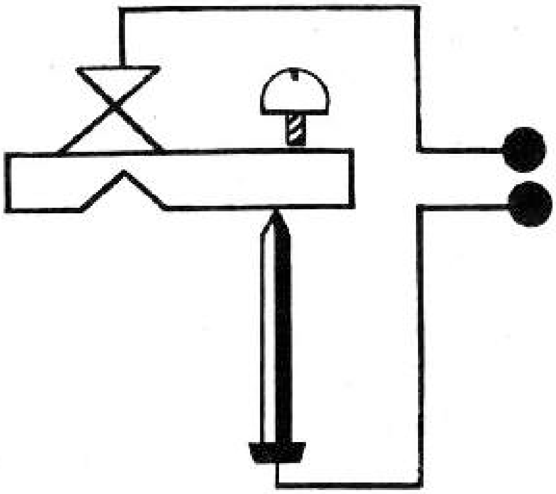
- ## کارتوس نما فیوز (Cartridge)

یہ فیوز شیشے کی ایک ٹیوب کے اندر لگی ایک تار پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس ٹیوب کے دونوں سروں پر دھات کی بنی ہوئی ٹوپیاں سی چڑھی ہوتی ہیں جن کی مدد سے فیوز، فیوز ہولڈر میں فٹ ہو جاتا ہے۔ اس کی یہ خاصیت ہوتی ہے کہ اس کے اوپر کرنٹ کی وہ مقدار درج ہوتی ہے جس کے لیے یہ کارآمد ہوتا ہے۔ ایک فیوز جل جانے کی صورت میں دوسرا کارتوس نما فیوز لگایا جا سکتا ہے۔ اس میں تار بدلنے کی ضرورت نہیں رہتی۔

سرکٹ بریکر اور فیوز

کٹ آؤٹ کے علاوہ آج کل سرکٹ کی حفاظت کے لیے سرکٹ بریکر لگائے جاتے ہیں۔ جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، سرکٹ بریکر اس وقت سرکٹ کو توڑ دیتا ہے جب اس سرکٹ سے گزرنے والی کرنٹ اس سرکٹ بریکر کے اوپر لکھی گئی کرنٹ کی

مقدار سے بڑھ جاتی ہے۔



ایک سرکٹ بریکر سامنے شکل میں دکھایا گیا ہے۔
یہ ایک دو دھاتی پتری پر مشتمل آلہ ہے۔ ان میں سے ایک پتری کے طولی پھیلاؤ کی شرح دوسری پتری کے طولی پھیلاؤ کی شرح سے کافی مختلف ہوتی ہے۔ اس دو دھاتی پتری کے اوپر نوکیلے سرے پر ایک مستطیلی دھاتی سلاخ ہوتی ہے جو ایک طرف قبضے پر اوپر نیچے ہوسکتی ہے۔ اس سلاخ کے قبضے والے سرے کے قریب ایک چھوٹا سا دندانہ نما کٹ ہوتا ہے۔ سلاخ کے اوپر قبضے کے قریب ایک نوکیلا سرا ہوتا ہے جو ایسے ہی ایک سرے سے مَس کر رہا ہوتا ہے۔ سلاخ کے دوسرے سرے پر ایک سپرنگ ہوتا ہے جو سلاخ کو دو دھاتی پتری کے ساتھ جوڑے رکھتا ہے۔ شکل میں دیے گئے طریقے سے سرکٹ بریکر کو سرکٹ میں جوڑا جاتا ہے۔

جب سرکٹ شارٹ ہوجائے تو اس میں سے زیادہ کرنٹ بہنے لگتی ہے جس کی وجہ سے دو دھاتی پتری کا درجہ حرارت بھی بڑھ جاتا ہے۔ چونکہ یہ پتری دو مختلف طولی پھیلاؤ کی دھاتوں پر مشتمل ہے اس لیے پتری ٹیڑھی ہو کر کِٹ میں آجاتی ہے اور مستطیلی سلاخ نیچے ہوجاتی ہے۔ نوکیلے سروں کے درمیان رابطہ ٹوٹ جاتا ہے اور یوں سرکٹ میں کرنٹ بہنی بند ہوجاتی ہے۔

سرکٹ میں بار بار فیوز وائر لگانے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ یہ آلہ فیوز سے زیادہ سہل اور محفوظ ہے لیکن خاصا مہنگا ہوتا ہے۔ اس لیے زیادہ قیمتی برقی آلات مثلاً ریفریجریٹرز، ائیر کنڈیشنرز کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔

سوالات

1- فیوز کا عمل بیان کریں۔

2- فیوز تار اور عام تار میں کیا فرق ہے؟

3- کارتوس نما فیوز کی بناوٹ لکھیں۔

4- عام فیوز کی بناوٹ بیان کریں۔

5- سرکٹ بریکر کی بناوٹ اور عمل لکھیں۔

6- درست فقرات کے آگے ✓ اور غلط فقرات کے آگے ✗ لگائیں۔

(i) فیوز سرکٹ کی تاروں سے موٹی تار ہوتی ہے۔

(ii) سرکٹ بریکر قیمتی برقی آلات کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔

(iii) فیوز ہمیشہ متوازی لگایا جاتا ہے۔

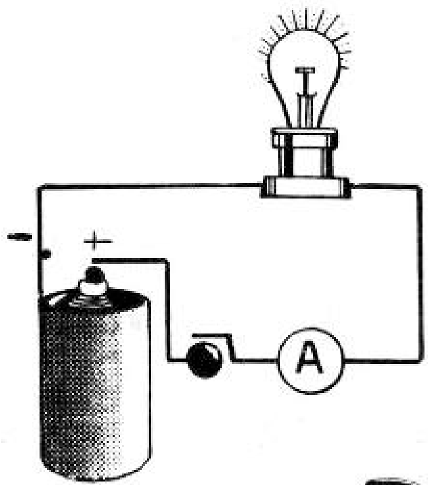
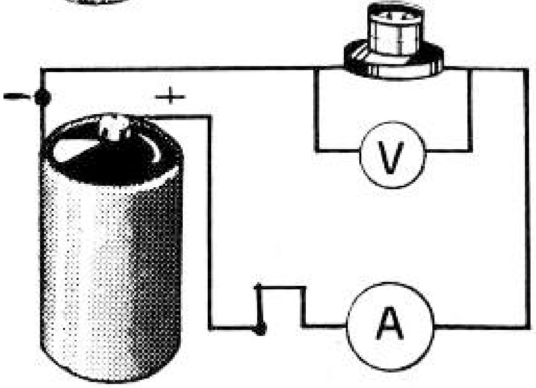
(iv) سرکٹ بریکر ایک ہی دھات کی پتری پر مشتمل آلہ ہے۔

(v) پلگ ٹائپ فیوز عام طور پر مین سوئچ بورڈ پر لگائے جاتے ہیں۔

جاب 3

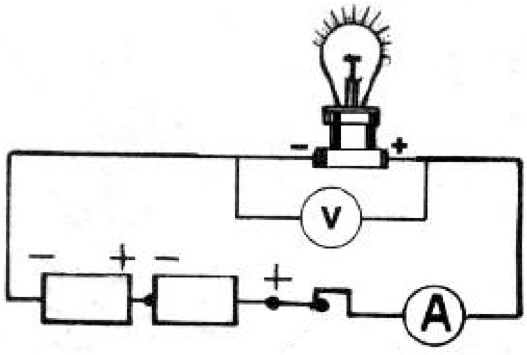
کلیہ اوہم کی تصدیق

سامان: بلب، بلب ہولڈر، سوئچ، بیٹری یا ڈرائی سیل، ایمیٹر ، وولٹ میٹر، اوہم میٹر، انرجی میٹر، سیل۔

اشکال	ترتیبِ عمل
	1- ایک ڈرائی سیل لیں۔ اسے سوئچ اور ایمیٹر کے ذریعے بلب ہولڈر کے ساتھ سلسلہ وار جوڑیں، جیسا کہ سامنے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ بلب یہاں بطورمزاحمت استعمال ہورہا ہے۔
	2- اب ایک وولٹ میٹر لیں اوراس کے مثبت سرے کو بلب ہولڈر کے اس سرے کے ساتھ جوڑیں جو سیل کے مثبت سرے سے قریب تر ہے۔ اسی طرح وولٹ میٹر کے منفی سرے سے جوڑیں جو سیل کے منفی سرے سے قریب تر ہے، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ کسی سرکٹ میں ایمیٹر ہمیشہ سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے جبکہ وولٹ میٹر ہمیشہ متوازی جوڑا جاتا ہے۔
	3- ایمیٹر ، وولٹ میٹر، بلب، سوئچ اور سیل کو شکل کے مطابق جوڑیں۔ ایک انرجی میٹر اور ایک اوہم میٹر لیں۔ انھیں بھی اس سرکٹ میں جوڑ دیں۔

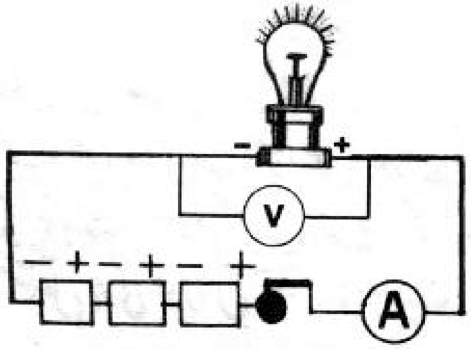
اوہم میٹر سلسلہ وار جوڑا جا تا ہے۔ انرجی میٹر کا کرنٹ کوائل سلسلہ وار اور پریشر کوائل متوازی جوڑا جا تا ہے۔

4- اوہم میٹر اور انرجی میٹر سرکٹ میں سے نکال دیں۔ سوئچ کو دبائیں۔ بلب روشن ہو جائے گا۔ ایمیٹر اور وولٹ میٹر پر ریڈنگ پڑھیں۔



5- اب سرکٹ میں سیلوں کی تعداد ایک سے بڑھا کر دو کر دیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

سوئچ 'آن' کر کے ایمیٹر اور وولٹ میٹر پر ریڈنگ پڑھیں اور انھیں ایک ٹیبل کی شکل میں نوٹ کریں۔



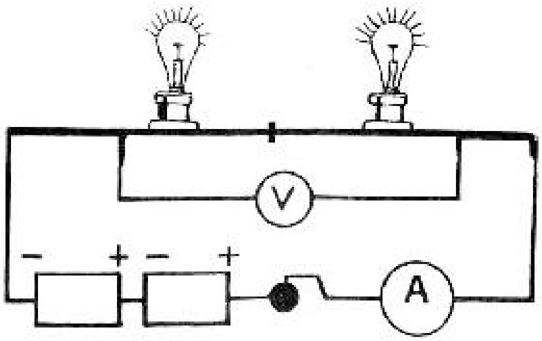
6- سرکٹ میں شکل کے مطابق سیلوں کی تعداد دو سے بڑھا کر تین کر دیں اور پھر سوئچ 'آن' کر کے ایمیٹر اور وولٹ میٹر پر ریڈنگ پڑھ کر ٹیبل میں درج کریں۔

عمل نمبر 4، 5 اور 6 میں لی گئی ریڈنگ نیچے درج کریں اور دیے گئے فارمولے سے R کی قیمت نکالیں۔

نمبر شمار	ایمیٹر کی ریڈنگ (I) ایمپیئر میں	وولٹ میٹر کی ریڈنگ (V) وولٹ میں	$R=\frac{V}{I}$ اوہم میں
1			
2			
3			

مندرجہ بالا ٹیبل میں آپ نے دیکھا کہ دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کے فرق اور ان کے درمیان بہنے والی کرنٹ I کے درمیان ہمیشہ ایک مستقل نسبت رہتی ہے اور یہ نسبت دونوں نقاط کے درمیان موجود برقی مزاحمت کے برابر ہوتی ہے۔۔ اگر پوٹینشل کے فرق کو وولٹ (V) کی اکائی میں بیان کیا جائے اور کرنٹ I کی اکائی ایمپیئر (A) لی جائے تو مزاحمت کی اکائی اوہم (Ω) کہلاتی ہے۔

7- اس تجربے کو سیلوں کی تعداد بڑھاتے ہوئے پہلے 2 اور پھر 3 بلبوں کے ساتھ دہرائیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



اب بھی ہر دفعہ اگر V اور I کی نسبت معلوم کریں تو یہ بھی مستقل ہوگی اور اس مستقل کی قیمت دونوں بلبوں کی مشترکہ مزاحمت کے برابر ہوگی۔

مندرجہ بالا تجربات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ سرکٹ میں کوئی سے دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کے فرق اور ان کے درمیان بہنے والی کرنٹ کا تناسب ہمیشہ مستقل رہتا ہے، اسے اوہم کا قانون کہتے ہیں۔

اوہم کے قانون کو یوں بھی بیان کر جا سکتا ہے کہ الیکٹرک سرکٹ کے کوئی سے دو نقاط کے درمیان بہنے والی کرنٹ ان دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کے فرق کے راست تناسب ہوتی ہے۔

یعنی کرنٹ $V \propto I$ پوٹینشل کا فرق

یا $V = IR$

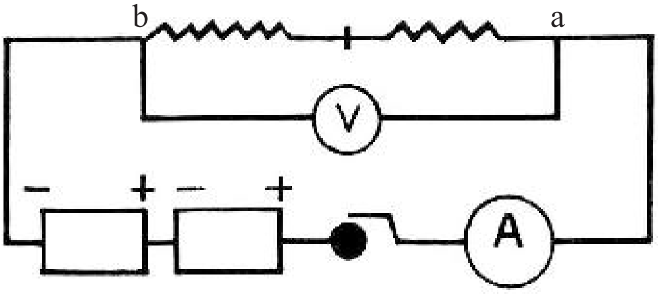
یا $\frac{V}{I} = R$

یہاں R ان دو مقامات کے درمیان واقع مزاحمت کے برابر ہے اور اسے اوہم میں ماپا جاتا ہے۔

کسی موصل کی مزاحمت کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے؟

تانبے کی 150 سینٹی میٹر لمبی تار لیں۔ اس میں سے 10 سینٹی میٹر، 20 سینٹی میٹر، 30 سینٹی میٹر، 40 سینٹی میٹر اور 50 سینٹی میٹر کے ٹکڑے کاٹ لیں۔

اب ان ٹکڑوں کو باری باری نقطہ 'a' اور 'b' کے درمیان شکل کے مطابق جوڑ دیں۔ سوئچ بند کر کے ایمیٹر اور وولٹ میٹر کی ریڈنگ لیں۔ وولٹ میٹر کی ریڈنگ V کو ایمیٹر کی ریڈنگ I پر تقسیم کریں اور R کی قیمت معلوم کریں۔ نقاط 'a' اور 'b' کے درمیان مختلف لمبائیوں کی لیکن ایک جیسی موٹی تار جوڑنے پر R کی بالترتیب قیمتیں تار کی لمبائی کے ساتھ بڑھتی جاتی ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ کسی تار کی مزاحمت کا انحصار اس تار کی لمبائی پر ہوتا ہے۔ لمبائی جتنی زیادہ ہوگی مزاحمت بھی اتنی زیادہ ہوگی۔ یعنی R کی قیمت لمبائی کے راست متناسب ہے۔ لہٰذا



$$R \propto \ell$$

اب ایک جتنی لمبائی کی مختلف موٹائیوں کی تاریں لے کر انھیں شکل والے سرکٹ کے مقام 'a' اور 'b' کے درمیان باری باری جوڑیں۔ سوئچ بند کر کے وولٹ میٹر اور ایمیٹر کی ریڈنگ کو ایک ٹیبل میں درج کریں۔ اِن ریڈنگز کی مدد سے R کی قیمت معلوم کریں۔

کیا R کی قیمت ہر تار کے لیے ایک جتنی ہے؟ کس تار کے لیے R کی قیمت کم اور کس کے لیے زیادہ ہوگی؟ آپ دیکھیں گے کہ باریک تار کے لیے R کی قیمت زیادہ اور موٹی کے لیے کم ہوگی۔ تار جتنی باریک ہوگی اس کا عرضی تراشی رقبہ A بھی کم ہوگا اور اتنی ہی اس کی مزاحمت زیادہ ہوگی۔ یعنی R کا انحصار تار کے عرضی تراشی رقبے کے بالعکس متناسب ہے۔ لہٰذا

$$R \propto \frac{1}{A}$$

اب ایک ہی لمبائی اور موٹائی کی تانبے، لوہے، ایلومینم کی تاریں لیں اور ان کی مزاحمت اوپر دیے گئے تجربے کے مطابق باری باری معلوم کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ تاروں کی لمبائی اور موٹائی تو برابر ہے لیکن R کی قیمت مختلف ہے۔ اس کا مطلب ہوا کہ کسی تار کی مزاحمت کا انحصار نہ صرف اس کی لمبائی اور موٹائی پر ہوتا ہے بلکہ تار کے مادے پر بھی ہوتا ہے۔

سوالات

1- اوہم کا قانون بیان کریں۔

2- کسی کنڈکٹر کی مزاحمت کا انحصار کن باتوں پر ہے؟

3- درست فقرے کے آگے ✓ اور غلط فقرے کے آگے ✗ لگائیں۔

(i) ایمیٹر سرکٹ میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے۔

(ii) انرجی میٹر کا پریشر کوائل سرکٹ میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے۔

(iii) اوہم میٹر سرکٹ میں متوازی جوڑا جاتا ہے۔

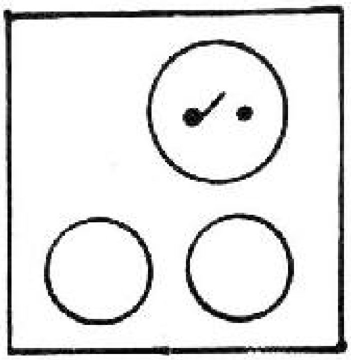
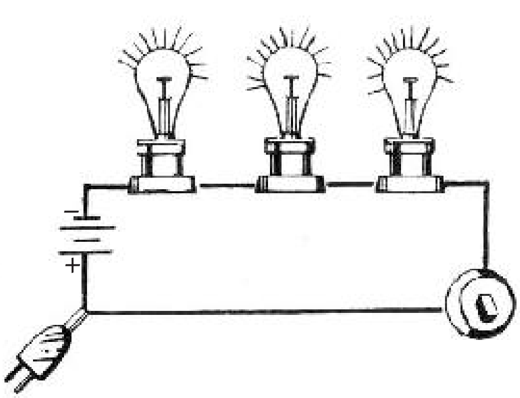
(iv) موصل تار کا قطر جتنا کم ہوگا اس کی مزاحمت اتنی ہی کم ہوگی۔

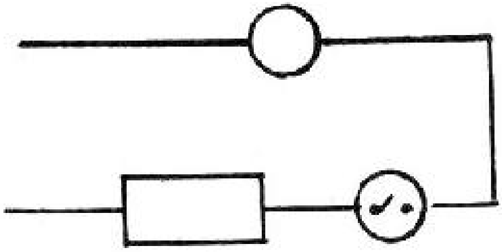
(v) کسی تار کی لمبائی جتنی زیادہ ہوگی مزاحمت بھی اتنی ہی کم ہوگی۔

جاب 4

سیریز (سلسلہ وار) سرکٹ اور پیرالل (متوازی) سرکٹ کا مشاہدہ

سامان: لکڑی کا بورڈ، سنگل وے سوئچ، بلب ہولڈر، تاریں (مختلف لمبائی وقطر کی) انسولیشن ٹیپ، پلاس، چاقو، پیچ کس، وائر کٹر، ہینڈ ڈرل، بڑا ڈرل، سُوا، دستی آری، پیمانہ، ٹیسٹر۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- ایک بلب ہولڈر لیں۔ 2- چاک کا سفوف بلب ہولڈر کے پیچوں والے سوراخوں میں سے بورڈ پر گرائیں۔ 3- ہولڈر کو اٹھالیں۔ جن جگہوں پر چاک کے سفوف کی ڈھیری سی بنی ہو اس جگہ پر برمے سے سوراخ کریں۔ سوراخوں پر بلب ہولڈر فٹ کر دیں۔ 4- دو اور بلب ہولڈر اسی طرح نشان زدہ جگہوں پر فٹ کر دیں۔ 5- اب ایک سوئچ لیں۔ عمل نمبر 2 اور 3 دہرائیں۔ سوئچ بورڈ پر فٹ کر دیں۔ 6- شکل کے مطابق تاروں کی مدد سے بلب ہولڈروں اور سوئچ کو اس طرح جوڑیں کہ ایک کا ٹرمینل نمبر 1	 



دوسرے کے ٹرمینل نمبر 2 سے جڑا ہوا ہو۔

7- سوئچ کے ٹرمینل نمبر 2 کو بیٹری کے مثبت ٹرمینل کے ساتھ اور آخری بلب کے ٹرمینل نمبر 2 کو بیٹری کے منفی ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔

8- بلب ہولڈرز میں بلب فٹ کریں۔

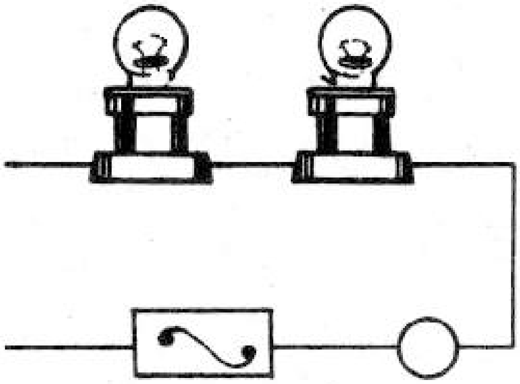
9- سوئچ 'آن' کریں۔

10- بلبوں سے نکلنے والی روشنی کا اندازہ لگائیں۔

11- ایک بلب ہولڈر میں سے بلب نکالیں۔ کیا باقی بلب روشن ہوتے ہیں؟

12- اپنا مشاہدہ درج کریں۔

13- سرکٹ میں صرف ایک بلب لگائیں اس بلب کے ہولڈر کا ٹرمینل نمبر 2 سوئچ سے ملائیں۔ بلب ہولڈر کے ٹرمینل نمبر 2 کو بذریعہ تار بیٹری کے منفی ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔ سوئچ 'آن' کر کے بلب کی روشنی کا اندازہ لگائیں۔



14- سرکٹ میں دو بلب سلسلہ وار لگائیں اور سوئچ 'آن' کریں۔ بلبوں کا مشاہدہ کریں۔ بلب سے نکلنے والی روشنی کب زیادہ تھی جب سرکٹ میں:

- ایک بلب تھا۔
- دو بلب تھے۔

- تین بلب تھے۔

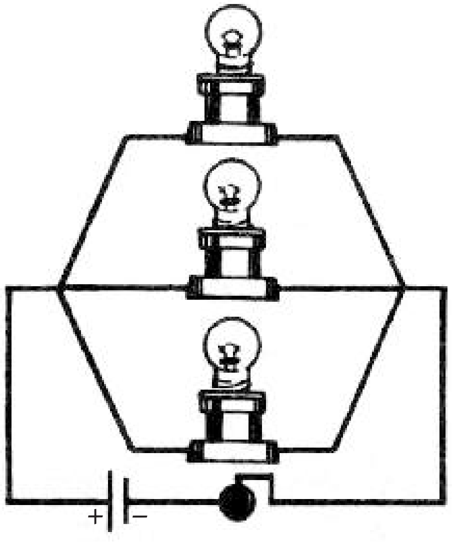
مشاہدہ کرنے پر آپ دیکھیں گے کہ بلب اس وقت سب سے زیادہ روشن تھا جب سرکٹ میں صرف ایک بلب تھا۔ سرکٹ میں بلبوں کی تعداد بڑھانے سے بلبوں سے خارج ہونے والی روشنی بھی مدھم ہوتی گئی۔

ان تجربات سے ہم سلسلہ وار سرکٹ کی مندرجہ ذیل خاصیتیں اخذ کرتے ہیں:

سلسلہ وار سرکٹ میں ایک ہی کرنٹ سارے بلبوں میں سے گزرتی ہے اور اس کرنٹ کا انحصار سرکٹ میں لگے بلبوں کی مجموعی مزاحمت پر ہے۔ یعنی سرکٹ میں جتنے زیادہ بلب ہوں گے اتنی ہی زیادہ مزاحمت کرنٹ کی راہ میں حائل ہوگی۔ اس لیے اوہم کے قانون I= V/R کے مطابق کرنٹ اتنی ہی کم بہے گی۔ اس لیے بلبوں کی روشنی بھی کم ہوگی۔

پیرالل یا متوازی جوڑ

بلبوں یا مزاحمتوں کو ایک اور طریقے سے بھی جوڑا جا سکتا ہے۔ اس طریقے میں مزاحمتوں یا بلب ہولڈروں کے ایک طرف کے ٹرمینل ایک ساتھ جوڑ دیے جاتے ہیں اور دوسری طرف کے تمام ٹرمینل دوسری طرف جوڑ دیے جاتے ہیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



اب بلبوں کے ایک طرف کے ٹرمینلوں کو بیٹری کے ایک ٹرمینل کے ساتھ اور دوسری طرف کے ٹرمینلوں کو سوئچ کے راستے دوسرے ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔ جب سرکٹ کو اس طرح مکمل کیا جائے تو سرکٹ کو متوازی سرکٹ کہتے ہیں۔

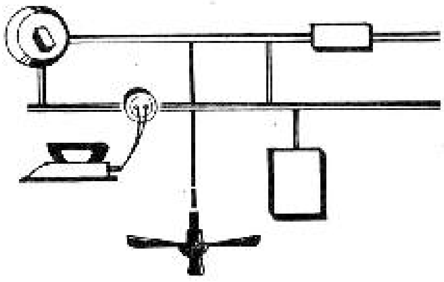
دو بلب ہولڈروں سے بلب نکال دیں۔ سوئچ 'آن' کریں اور بلب کی روشنی کا اندازہ لگائیں۔

اب دوسرے بلب ہولڈر میں بھی بلب لگائیں۔سوئچ 'آن' کر کے روشنی کا اندازہ کریں۔کیا دونوں بلبوں سے نکلنے والی روشنی ایک جتنی ہے۔اس وقت دونوں بلبوں سے نکلنے والی روشنی پہلی دفعہ ایک بلب سے نکلنے والی روشنی سے کم ہے یا زیادہ۔

سرکٹ میں تیسرا بلب لگا کر پھر یہی مشاہدہ دہرائیں۔

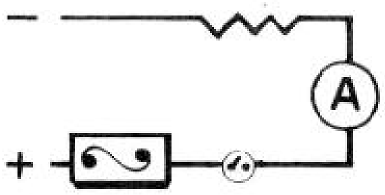
آپ خود دیکھیں گے کہ سرکٹ میں خواہ ایک بلب ہو یا متعدد بلب، ہر بلب سے نکلنے والی روشنی یکساں رہتی ہے۔

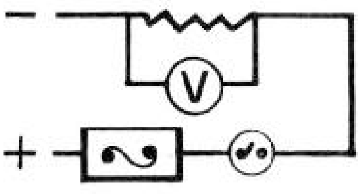
گھروں میں ہر قسم کے بجلی کے آلات متوازی جوڑے جاتے ہیں۔شکل میں چند آلات کو جوڑ کر دکھایا گیا ہے۔



متوازی اور سلسلہ وار سرکٹ میں کرنٹ اور برقی دباؤ معلوم کرنا

کسی بھی سرکٹ میں گزرنے والی کرنٹ کی مقدار معلوم کرنے کے لیے ایمیٹر سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے۔سوئچ 'آن' کرنے سے ایمیٹر کی سوئی جس جگہ رُک جائے، اس کے سامنے سکیل پر ہندسہ کرنٹ کی مقدار ایمپیئر (A) میں بتاتا ہے۔کسی بھی سرکٹ میں برقی دباؤ (وولٹیج) معلوم کرنے کے لیے وولٹ میٹر، برقی آلات یا بلبوں کے ساتھ متوازی جوڑا جاتا ہے۔سوئچ 'آن' کرنے سے وولٹ میٹر کی سوئی کے سامنے ہندسہ سے برقی دباؤ، وولٹ (V) میں معلوم کیا جاسکتا ہے۔





سوالات

1- دو بلبوں کا ایک سلسلہ وار سرکٹ بنائیں۔

2- تین بلبوں کا ایک متوازی سرکٹ بنائیں۔

3- خالی جگہ پُر کریں۔

(i) سلسلہ وار سرکٹ میں ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کرنٹ سارے بلبوں میں سے گزرتی ہے۔

(ii) متوازی سرکٹ میں ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ برابر ہوتا ہے۔

(iii) کرنٹ کی مقدار معلوم کرنے کے لیے ایمیٹر سرکٹ میں ۔۔۔۔۔۔۔ جوڑا جاتا ہے۔

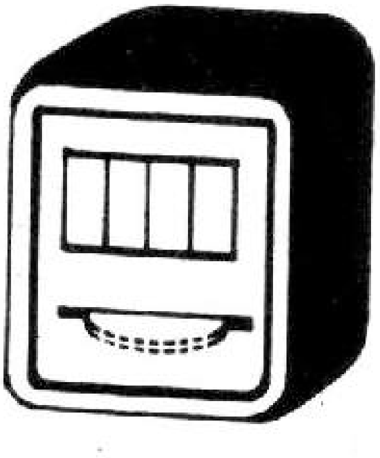
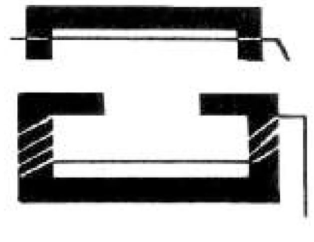
(iv) وولٹیج معلوم کرنے کے لیے وولٹ میٹر سرکٹ میں ۔۔۔۔۔۔۔ جوڑا جاتا ہے۔

(v) وولٹیج کی آکائی ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

جاب 5

انرجی میٹر کا استعمال

سامان: انرجی میٹر، فیوز، مین سوئچ، حاجز ٹیپ، لکڑی کا بورڈ، مختلف سائز کی تاریں، سُوا، پیچ کس، پلاس، دستی برما مشین، چاقو، پیمانہ۔

ترتیبِ عمل	اشکال
(i) انرجی میٹر کا مطالعہ 1- انرجی میٹر کو واٹ آور میٹر بھی کہتے ہیں۔ یہ لوہے کے ایک ڈبے میں بند ہوتا ہے۔ اوپر کے حصے میں لگے ہوئے کاؤنٹر سے استعمال ہونے والی بجلی کی مقدار پڑھی جا سکتی ہے۔ اس کے نچلے حصے میں ایک ڈِسک نظر آتی ہے۔ جب میٹر میں سے برقی رو گزرتی ہے تو یہ ڈِسک گھومتی ہے۔ 2- میٹر پر لگے ہوئے پیچ کھولیں، اس سے میٹر کا ڈھکنا اُتر جائے گا۔ اندر میٹر کے پُرزے نظر آئیں گے۔ 3- ڈِسک کے اوپر کی طرف ایک بڑا مقناطیس لگا ہوتا ہے۔ اس پر لپٹے ہوئے کوائل کو پریشر کوائل کہتے ہیں۔ مزاحمت زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ وولٹیج کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس کے نیچے ایک چھوٹا مقناطیس ہوتا ہے۔ چھوٹے مقناطیس پر لپٹے کوائل	 

کو کرنٹ کوائل کہتے ہیں۔

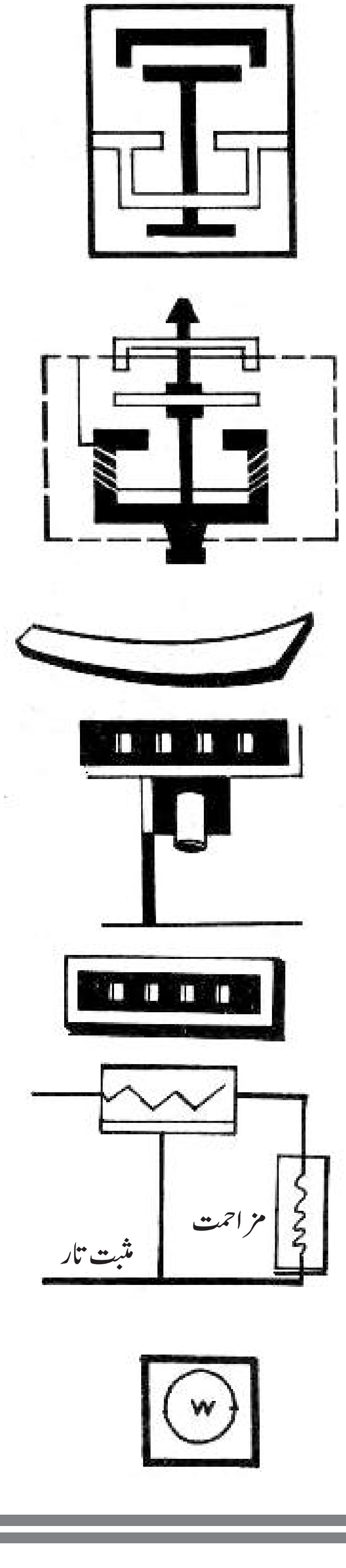
4- دونوں مقناطیس ، مقناطیسی فیلڈ بناتے ہیں ۔ مقناطیسوں کے چھوٹا بڑا ہونے کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈ مختلف طاقتوں کے بنتے ہیں۔ مقناطیسی فیلڈز کے اس فرق کی وجہ سے ڈِسک گھومتی ہے۔

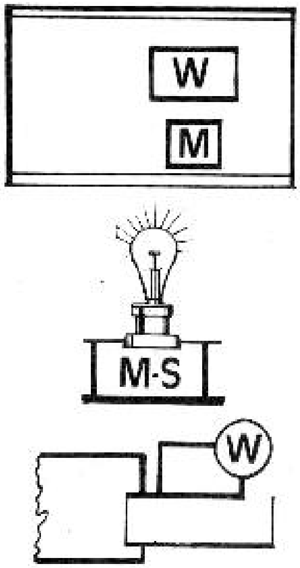
5- ڈِسک ، ایک راڈ کے ذریعے گراریوں کے ایک نظام کے ساتھ منسلک ہوتی ہے۔ ڈِسک کے گھومنے سے گراریاں گھومتی ہیں اور یہ گراریاں کاؤنٹر کو گھماتی ہیں۔ کاؤنٹر پر لگے نمبر کلو واٹ آور بتاتے ہیں۔

6- کاؤنٹر پر لگی گراریاں اس طرح گردش کرتی ہیں کہ سب سے پہلے انتہائی دائیں طرف لگی گراری گھومتی ہے۔ اس کا یہ چکر پورا ہونے پر اس کے ساتھ بائیں طرف لگی گراری ایک نمبر گھومتی ہے۔ جب یہ دوسری گراری ایک چکر پورا کر لیتی ہے تو اس کے ساتھ لگی بائیں طرف کی گراری ایک نمبر گھوم جاتی ہے۔ اس طرح جوں جوں صَرف شدہ توانائی کی مقدار بڑھتی ہے یہ گراریاں گھومتی رہتی ہیں۔

(ii) انرجی میٹر کی سرکٹ میں تنصیب

1- انرجی میٹر کا کرنٹ کوائل سرکٹ میں سلسلہ وار اور پریشر کوائل سرکٹ میں متوازی جوڑا جاتا ہے۔





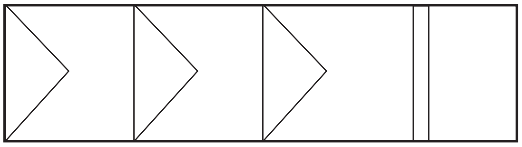
2- لکڑی کے بورڈ پر انرجی میٹر نصب کریں۔

3- اس کے عین نیچے مین سوئچ نصب کریں۔ گھروں میں استعمال ہونے والے مین سوئچ کے اندر ہی فیوز لگا ہوتا ہے۔

4- انرجی میٹر سے فیز تار مین سوئچ کے فیوز کے ایک ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔ فیوز کے دوسرے ٹرمینل کو سوئچ کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

5- انرجی میٹر سے منفی تار سوئچ کے دوسرے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

(iii) انرجی میٹر پڑھنا



کاؤنٹر پر 1 تا 10 نمبر لکھے ہوتے ہیں۔ انتہائی دائیں طرف کی گراری اعشاریہ 1 سے اعشاریہ 9 کلوواٹ آور بتاتی ہے۔ پہلی گراری کے ساتھ بائیں طرف لگی دوسری گراری 1 سے 9 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

دوسری گراری کے ساتھ بائیں طرف لگی تیسری گراری 10 سے 99 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

تیسری گراری کے بائیں طرف لگی چوتھی گراری 100 سے 999 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

چوتھی گراری کے بائیں طرف لگی پانچویں گراری 1000 سے 9999 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

اپنے گھر میں لگے کلو واٹ آور میٹر کی ریڈنگ پڑھنے کی کوشش کریں۔ اگر میٹر پر مہینہ کی پہلی تاریخ کو 5632.1 کلوواٹ آور ریڈنگ ہے اور مہینے کے آخر میں یہ ریڈنگ 9835.6 ہے تو دوسری ریڈنگ میں سے پہلی ریڈنگ نکال دی جاتی ہے۔ اس طرح جو فرق آئے گا وہ اس جگہ ایک ماہ میں استعمال شدہ بجلی کی مقدار بتائے گا۔

میٹر کی ریڈنگ پہلی تاریخ کو=

میٹر کی ریڈنگ مہینے کی آخری تاریخ کو=

کل استعمال شدہ بجلی=

اوپر دی گئی ریڈنگ کے مطابق 4203.5 کلوواٹ آور بجلی استعمال ہوئی۔ اپنے گھر میں ایک ماہ میں استعمال ہونے والی برقی توانائی میٹر سے دیکھ کر درج کریں۔

متعلقہ معلومات

انرجی میٹروں کی اقسام

انرجی میٹر عام طور پر دو قسم کے ہوتے ہیں:

- **سنگل فیز انرجی میٹر**

اس میں ایک فیز تار سروس لائن سے آتی ہے۔

- **تھری فیز انرجی میٹر**

اس میں تین فیز تاریں سروس لائن سے آتی ہیں۔

انرجی میٹر کا استعمال اور فوائد

انرجی میٹر کی وجہ سے توانائی فراہم کرنے والے ادارے کو یہ پتہ چل جاتا ہے کہ صارف نے کتنی بجلی استعمال کی ہے۔ اسی حساب سے وہ صارف سے استعمال شدہ بجلی کا بل وصول کر کے اپنے اخراجات پورے کرتا ہے۔

انرجی میٹر کی وجہ سے صارف کو یہ بھی پتہ چل جاتا ہے کہ اس نے کتنی بجلی استعمال کی اور وہ بجلی کے استعمال میں کتنی اور کیسے بچت کر سکتا ہے۔ اگر میٹر نہ ہوتا تو توانائی فراہم کرنے والا ادارہ ہر صارف کو اوسط کی بناء پر بل بنا کر بھیجتا، جس سے اس صارف کو جس نے کم بجلی استعمال کی ہوتی اسے بھی اتنا ہی بل ادا کرنا پڑتا جتنا بل زیادہ خرچ کرنے والا صارف ادا کرتا۔ اس طرح کم بجلی خرچ کرنے والے صارف کے ساتھ زیادتی ہوتی۔

سوالات

1- انرجی میٹر کس کام آتا ہے؟

2- انرجی میٹر کے اہم حصے اور ان کا آپس میں تعلق بتائیں۔

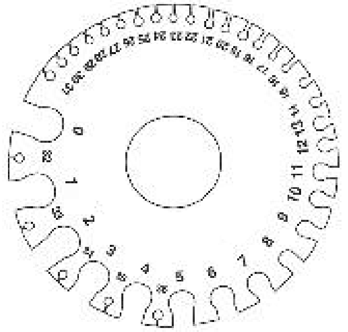
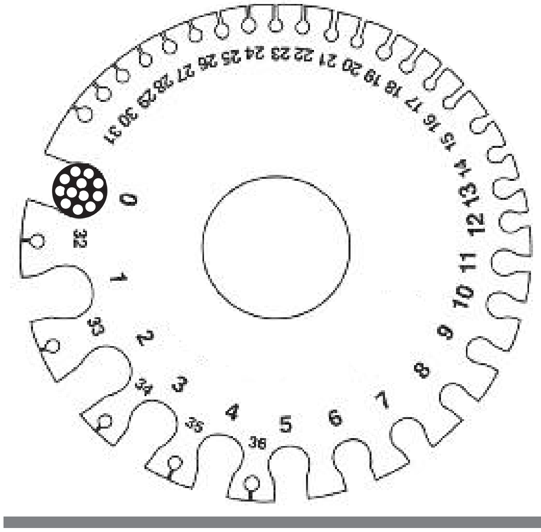
3- ڈِسک کیسے چلتی ہے؟

4- انرجی میٹر کا کیا فائدہ ہے؟

جاب 6

وائر گیج کا استعمال

سامان: مختلف قسم کی تاریں۔ایمری کلاتھ، چاقو، پلاس، وائر کٹر، وائر گیج، پیمانہ۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- مختلف سائز کی کیبلوں کے ٹکڑے لیں۔ 2- چاقو کی مدد سے 6 سے 10 سینٹی میٹر تک انسولیشن ایسے اتاریں کہ نچلی تار کو خراش نہ آئے۔ 3- تاروں کے بل کھول کر ان کی تعداد گنیں۔ 4- ہر کنڈکٹر کو علیٰحدہ علیٰحدہ کر کے ایمری کلاتھ سے آہستہ آہستہ صاف کریں۔ 5- وائر گیج پر دی گئی جھریوں میں ایک کنڈکٹر کو ڈالیں۔ اندر ڈالنے کے لیے زور نہ لگائیں۔ 6- جس جھری میں نسبتاً آسانی سے وہ کنڈکٹر آجائے اس کے سامنے وائر گیج پر لکھا ہوا نمبر پڑھیں۔ 7- یہ اس کنڈکٹر کا گیج نمبر ہوگا۔ 8- نیچے دیے گئے چارٹ کی مدد سے گیج نمبر کے سامنے دیا گیا تار کا قطر معلوم کریں۔	  

نمبر شمار	قطر (ملی انچ میں)	قطر (ملی میٹر میں)	نمبر شمار	قطر (ملی انچ میں)	قطر (ملی میٹر میں)	نمبر شمار	قطر (ملی انچ میں)	قطر (ملی میٹر میں)
1	300	7.62	11	116	2.95	21	32	0.813
2	276	7.01	12	104	2.64	22	28	0.711
3	252	6.40	13	92	2.34	23	24	0.610
4	232	5.89	14	80	2.03	24	22	0.559
5	212	5.38	15	72	1.83	25	20	0.508
6	192	4.88	16	64	1.83	26	18	0.457
7	178	4.52	17	56	1.42	27	16	0.417
8	166	4.22	18	48	1.22	28	14	0.376
9	152	3.87	19	40	1.02	29	13	0.345
10	136	3.45	20	36	0.914	30	12	0.305

تاروں کی مختلف اقسام

عام استعمال کی تاریں دو قسم کی ہوتی ہے:

- ## غیر لچکدار تاریں

ان میں استعمال ہونے والی تانبے کی تاریں نسبتاً موٹی اور سخت ہوتی ہیں۔ یہ وائرنگ میں استعمال ہوتی ہیں۔ ان پر پلاسٹک کا خول چڑھا ہوتا ہے۔ 1/.004,3/.029,7/.029،7/.044 وغیرہ اس قسم کی تاریں ہیں۔

- ## لچکدار تاریں

ان میں استعمال ہونے والی تانبے کی تاریں نسبتاً باریک، تعداد میں زیادہ اور لچکدار ہوتی ہیں۔ یہ گھریلو آلاتِ بجلی کے ساتھ استعمال ہوتی ہیں۔ ان پر بھی پلاسٹک کا خول چڑھا ہوتا ہے۔ 14/.0076, 23/.0076, 40/.0076 وغیرہ ان تاروں

کی مثالیں ہیں۔

تاروں کا سائز معلوم کرنے کا طریقہ

تاروں کی تعداد کو ان میں سے ایک تار کے قطر سے تقسیم کے طریقے سے لکھنا، اس کیبل کا سائز کہلاتا ہے۔ مثلاً اگر کسی کیبل میں تین تاریں ہیں اور ہر تار کا قطر 0.029 انچ ہے تو اس تار کا سائز 3/.029 ہوگا۔ تار کا قطر وائر گیج یا مائیکرومیٹر سے معلوم کیا جاتا ہے۔

کیبلوں کی تعداد، موٹائی اور استعداد

عام استعمال کی کیبلوں کے متعلق معلومات نیچے جدول میں دی گئی ہیں۔

نمبر شمار	کیبل سائز	کیفیت	کرنٹ گزرنے کی زیادہ سے زیادہ استعداد
1	1/.044	اس کیبل میں 1 تار ہوتی ہے۔ ایک تار کا قطر 0.044 انچ ہوتا ہے۔	5 ایمپیئر
2	3/.029	اس کیبل میں 3 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.029 انچ ہوتا ہے۔	10 ایمپیئر
3	7/.029	اس کیبل میں 7 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.029 انچ ہوتا ہے۔	20 ایمپیئر
4	3/.036	اس کیبل میں 3 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.036 انچ ہوتا ہے۔	15 ایمپیئر
5	7/.036	اس کیبل میں 7 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.036 انچ ہوتا ہے۔	28 ایمپیئر

6	7/.044	اس کیبل میں 7 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.044 انچ ہوتا ہے۔	36 ایمپیئر
7	7/.064	اس کیبل میں 7 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.064 انچ ہوتا ہے۔	53 ایمپیئر
8	14/.0076	اس کیبل میں 14 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.0076 انچ ہوتا ہے۔	2 ایمپیئر
9	23/.0076	اس کیبل میں 23 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.0076 انچ ہوتا ہے۔	5 ایمپیئر
10	40/.0076	اس کیبل میں 40 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.0076 انچ ہوتا ہے۔	10 ایمپیئر
11	110/.0076	اس کیبل میں 110 تاریں ہوتی ہیں۔ ایک تار کا قطر 0.0076 انچ ہوتا ہے۔	20 ایمپیئر

سوالات

1- تاریں کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟

2- وائر گیج سے کنڈکٹر سائز لینے میں کن احتیاط کی ضرورت ہے؟

3- لچکدار تاروں اور غیر لچکدار تاروں میں کیا فرق ہوتا ہے؟

4- ان تاروں میں سے کرنٹ گزارنے کی محفوظ ترین حد کیا ہے؟

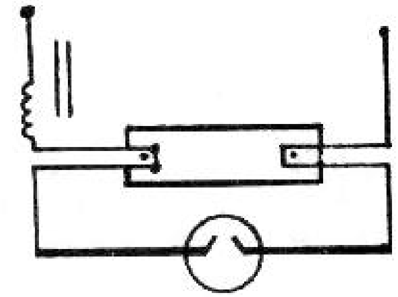
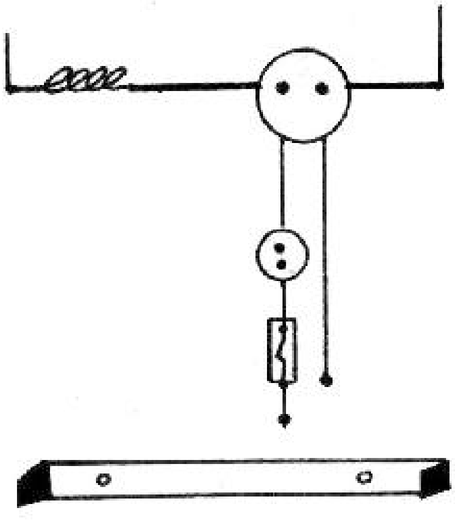
(i) 14/.0076 (ii) 7/.036

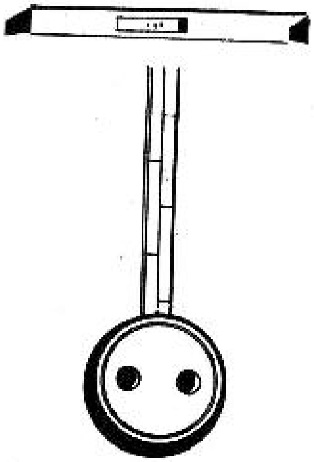
(iii) 3/.029 (iv) 110/.0076

جاب 7

بیٹن وائرنگ کے ذریعے ٹیوب لائٹ کا سرکٹ

سامان : بیٹن، کلپ، کیل، مشقی تختہ، مختلف سائز کے پیچ، ٹیوب، پٹی، چوک، سٹارٹر، راڈ۔

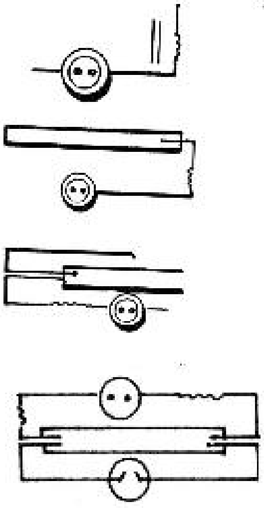
اشکال	ترتیبِ عمل
	1- سامنے دی گئی سرکٹ ڈایا گرام بنائیں۔ 2- ڈایا گرام کے مطابق مشقی تختہ پر ٹیوب ہولڈر کی پٹی لگائیں۔ 3- پٹی کے اوپر کی طرف مشقی تختہ پر سیلنگ روز نصب کریں۔ 4- پٹی کے نچلی طرف مشقی تختہ پر ہی ایک سوئچ نصب کریں۔
	5- ٹیوب لائٹ کی پٹی پر چوک فٹ کریں۔ 6- چوک ٹیوب کے متوازی بورڈ پر لگائی جاتی ہے۔ 7- کلپوں کی مدد سے بورڈ پر تاریں لگائیں۔ مثبت تار فیوز اور سوئچ سے ہوتی ہوئی سیلنگ روز کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔ 8- منفی تار سیدھی سیلنگ روز کے دوسرے ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔



9- سیلنگ روز سے ایک تار ٹیوب کی چوک سے جوڑ دیں۔

10- چوک کے دوسرے ٹرمینل کو ٹیوب کی پٹی کی ایک ساکٹ کے ایک ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔

11- ٹیوب پٹی کی اس ساکٹ کے دوسرے ٹرمینل کو سٹارٹر کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔



12- سیلنگ روز کے دوسرے ٹرمینل سے ایک اور تار کو ٹیوب کی پٹی کی دوسری ساکٹ کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

13- اسی ساکٹ کے دوسرے سرے کو سٹارٹر کی ساکٹ کے دوسرے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

14- ٹیوب کی پٹی میں ٹیوب نصب کر دیں۔ سٹارٹر کو سٹارٹر ساکٹ میں فٹ کر دیں۔

15- سوئچ 'آن' کریں اور ٹیوب کا مشاہدہ کریں۔

16- سٹارٹر نکال لیں۔

17- اب سوئچ 'آن' کریں اور ٹیوب کا مشاہدہ کریں۔

چوک کی ساخت اور کارکردگی

چوک ایک موٹی تانبے کی تار پر مشتمل ہوتی ہے جو متعدد چھلّوں کی شکل میں ہوتی ہے۔ موٹی ہونے کی وجہ سے اس کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے۔ لیکن چھلّوں کی شکل میں ہونے کی وجہ سے اس کی امالی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ امالی مزاحمت کئی گنا زیادہ بڑھائی جا سکتی ہے۔ اگر اس تار کو نرم لوہے کی کور (Core) یا قلب کے گرد لپیٹا جائے۔ اس چھلّا دار تار کی مزاحمت

ڈی سی DC سرکٹ میں بہت کم ہوتی ہے۔لیکن امالیت زیادہ ہونے کی وجہ سے AC سرکٹ میں یہ بہت زیادہ مزاحمت پیش کرتی ہے۔امالیت میں بجلی بہت کم خرچ ہوتی ہے۔اس لیے چوک (Choke) کو کرنٹ کنٹرول کرنے اور کم توانائی صَرف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سٹارٹر کی ساخت اور کارکردگی

خودکار سٹارٹر کرنٹ کو اتنے عرصے کے لیے بہنے دیتا ہے جب تک کہ ٹیوب کا کیتھوڈ گرم ہو کر ٹیوب سے روشنی خارج نہ کرے۔ پھر یہ سوئچ خود بخود آف ہو جاتا ہے۔ سٹارٹر دو قسم کے ہوتے ہیں:

- گلو ٹائپ (Glow type)
- تھرمل ٹائپ (Thermal type)

اوّل الذکر زیادہ مستعمل ہے۔اس لیے یہاں اس کی تفصیل بیان کی گئی ہے۔گلو ٹائپ خودکار سٹارٹر میں دو دھاتی پتری (Bimetalic strip) گرم ہو کر ایک دوسری پتری کی طرف جھک جاتی ہے۔اس سے سوئچ 'آف' ہو جاتا ہے۔ یہ پتریاں شیشہ کی بلب میں مہر بند ہوتی ہیں۔جس کے اندر آرگن بھری ہوتی ہے۔ یہ شیشہ کا بلب، ایلومینیم یا پلاسٹک کے خول میں بند ہوتا ہے۔

جب سٹارٹر کا سرکٹ چالو ہو جاتا ہے تو ساری کی ساری وولٹیج سٹارٹر سوئچ کی پتریوں کے درمیان عمل کرنے لگتی ہے جس کی وجہ سے ان پتریوں کے درمیان چمک پیدا ہو جاتی ہے۔گیس کی آئیونائیزیشن (Ionization) ہوتی ہے جس کی وجہ سے دو دھاتی پتری گرم ہو جاتی ہے اور دوسری پتری کے ساتھ مل جاتی ہے۔اس حالت میں کرنٹ ٹیوب کے کیتھوڈ میں گزرنے لگتی ہے۔ چند لمحوں بعد یہ پتری اپنی اصلی حالت میں آ جاتی ہے اور چوک میں امالی وولٹیج کا بہاؤ پیدا ہو جاتا ہے، جسے ٹیوب کے سروں پر عمل کرنے دیا جاتا ہے تاکہ وہ روشنی دینے لگے۔

ٹیوب اور لیمپ میں فرق

ٹیوب میں روشنی فلوریت کی وجہ سے ہوتی ہے۔یعنی جب فلامنٹ سے خارج ہونے والے الیکٹرون مرکری کے دخانوں اور آرگن کے ایٹموں سے ٹکراتے ہیں تو ان سے زیریں بنفشی شعاعیں (Infrared rays) پیدا ہوتی ہیں۔اس لیے ٹیوب سے نکلنے والی روشنی کے ساتھ حرارت اتنی زیادہ نہیں ہوتی۔ یہ سفید شعاعیں ٹھنڈک کا احساس دینے والی ہوتی ہیں اور آنکھوں پر بوجھ نہیں بنتیں۔ یہ شعاعیں جب فاسفور میٹریل (جو ٹیوب کی اندرونی سطح کے ساتھ جما ہوتا ہے) پر پڑتی ہیں تو اس سے روشنی کی شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ٹیوب کی روشنی لیمپ کی روشنی سے مقدار میں بھی زیادہ ہوتی ہے۔

لیمپ میں باریک یوریکا کی کوائلڈ تار (Coiled Eureka wire) لگی ہوتی ہے۔ جب اس میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو یہ کرنٹ کے بہاؤ میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔ یہ بجلی کا اصول ہے کہ جتنی لمبی اور جتنی باریک تار ہوگی اتنی ہی اس کی مزاحمت زیادہ ہو گی اور جتنی کسی تار کی مزاحمت زیادہ ہوگی اتنی ہی اس میں زیادہ حرارت پیدا ہوگی۔ چنانچہ جب لیمپ میں سے کرنٹ گزاری جائے تو تار کی مزاحمت کے زیادہ ہونے کی وجہ سے اتنی زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے کہ وہ روشنی دینے لگتا ہے۔ اس حرارت کی وجہ سے بلب کی روشنی قدرے گرم ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ روشنی زردی مائل، تیز اور آنکھوں کو تھکا دینے والی ہوتی ہے۔

سوالات

1- ٹیوب لائٹ کا سرکٹ بنائیں۔

2- چوک، سوئچ، سٹارٹر اور فیوز کے لیے آپ کیا علامتیں سرکٹ میں دیتے ہیں؟

3- چوک سرکٹ میں سلسلہ وار ہوتی ہے یا متوازی۔

4- بلب اور ٹیوب کی روشنی میں نمایاں فرق بتائیں۔

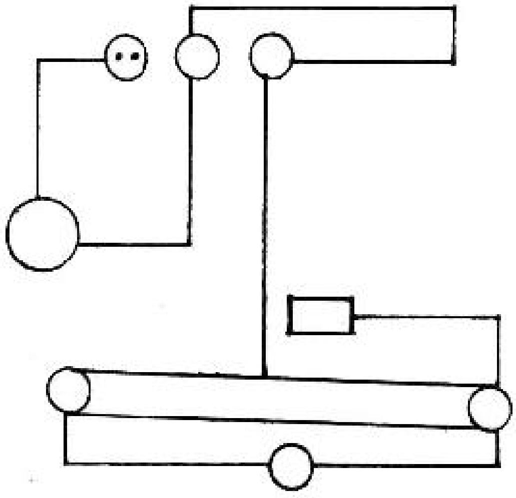
5- سٹارٹر کی ساخت اور کام بتائیں۔

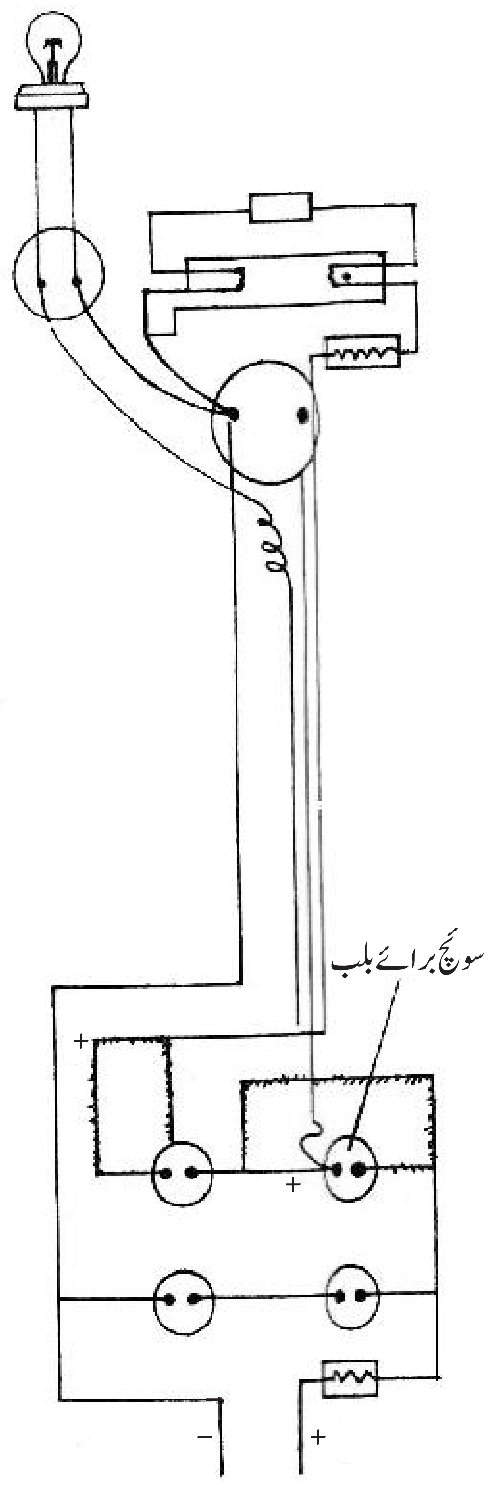
6- چوک کی بناوٹ اور اس کا عمل بتائیں۔

جاب 8

بیٹن وائرنگ کے ذریعے ایک ٹیوب لائٹ، ایک بلب اور ایک ساکٹ کا سرکٹ

سامان: مین سوئچ، پلگ، راؤنڈ بلاک، ٹیوب لائٹ بمعہ پٹی، سٹارٹر اور چوک، تاردار فیوز، بیٹن کلپ، مشقی تختہ، مختلف سائز کے پیچ۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- سامنے دی گئی سرکٹ ڈایاگرام بنائیں۔ 2- ایک مشقی تختہ لیں۔ ڈایاگرام کے مطابق اس کے اوپر لائنیں لگائیں۔ 3- سوئچوں اور ساکٹ کے لیے نشانات لگائیں۔ فیوز ہولڈر کے لیے بھی نشان لگائیں۔ 4- ان نشانات پر سوئچ ساکٹ اور فیوز ہولڈر فٹ کردیں۔ 5- ٹیوب پٹی کے لیے مناسب جگہ کا انتخاب کریں۔ پٹی لگانے کے لیے برما سے دو سوراخ نکالیں۔ 6- پیچوں کی مدد سے پٹی فٹ کردیں۔ 7- پٹی کے اوپر چوک اور سٹارٹر فٹ کردیں۔	



8- چوک اور سٹارٹر کے کنکشن کر دیں۔

9- پٹی میں ٹیوب فٹ کر دیں۔

10- بلب لگانے کے لیے مناسب جگہ کا انتخاب کریں۔

11- سوراخ نکال کر راؤنڈ بلاک نصب کریں۔

12- راؤنڈ بلاک کے اوپر بلب ہولڈر فٹ کر دیں۔

13- ٹیوب اور بورڈ کے درمیان مناسب جگہ پر ایک تین منہ والا جنکشن باکس نصب کریں۔

14- مشقی تختہ اور جنکشن باکس، جنکشن باکس اور ٹیوب، جنکشن باکس اور بلب ہولڈر کے درمیان ڈایا گرام کے مطابق لائنیں لگا کر وائرنگ کلپ لگائیں۔

15- وائرنگ کلپ کے اوپر تاریں لگا دیں۔

16- مین سوئچ سے مثبت تار پہلے فیوز سے جوڑیں۔ دوسرے ٹرمینل کو تینوں سوئچوں کے ساتھ شکل کے مطابق جوڑ دیں۔ ان سوئچوں کے دوسرے ٹرمینل خالی رہنے دیں۔

17- سوئچ نمبر 1 کا دوسرا ٹرمینل جنکشن باکس میں کنیکٹر کے ایک ٹرمینل سے ملا دیں۔ اس طرح سوئچ کا دوسرا ٹرمینل بلب ہولڈر کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔ تیسرے سوئچ کے ایک ٹرمینل کو ساکٹ کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں۔ اس ٹرمینل کو بلب کے ایک طرف کی ساکٹ کے نچلے ٹرمینل سے

جوڑ دیں۔

18- منفی تار ساکٹ کے ایک ٹرمینل کے ساتھ جوڑتے ہوئے اوپر لے جائیں اور ٹیوب کے سیلنگ روز کے خالی ٹرمینل کے ساتھ جوڑ دیں۔ ٹیوب کے سیلنگ روز سے منفی تار نکال کر بلب کے سیلنگ روز کے خالی ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

19- بیٹری کی منفی تار کو ساکٹ کے دوسرے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔ اس ٹرمینل کے ساتھ دو تاریں لگائیں۔ ایک تار بلب ہولڈر کے دوسرے ٹرمینل اور دوسری تار ٹیوب کے دوسرے سرے کے نچلے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

20- تمام سوئچوں کو 'آف' پوزیشن پر کر دیں۔

21- ٹیوب پٹی میں ٹیوب اور بلب ہولڈر میں بلب لگا دیں۔

22- سوئچ نمبر 1 کو 'آن' کریں اور ٹیوب کا مشاہدہ کریں۔

23- سوئچ نمبر 2 کو 'آن' کر دیں اور بلب کا مشاہدہ کریں۔

24- سوئچ نمبر 3 کے پاس لگی ساکٹ میں ٹیبل فین کا پلگ لگا دیں اور سوئچ نمبر 3 کو 'آن' کر دیں۔ پنکھے کا مشاہدہ کریں۔

تاروں کی اقسام اور خواص

تاریں کئی اقسام کی ہوتی ہیں:

- ایسی تاریں جن پر پی وی سی کی تہ چڑھی ہوتی ہے انھیں پلاسٹک کے پائپوں کے اندر لگایا جاتا ہے۔ یہ غیر لچکدار تاریں ہوتی ہیں۔
- ایسی تاریں جن پر پی وی سی کی موٹی تہ کے بعد پی وی سی کی ایک ہلکی تہ چڑھی ہوتی ہے یہ بیٹن کے اوپر لگائی جاتی ہیں۔ انھیں اکثر گھریلو وائرنگ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بھی غیر لچکدار ہوتی ہیں۔
- ایسی تاریں جن پر پی وی سی کی تہ چڑھا کر انھیں بعد میں آپس میں بل دے دیا جاتا ہے، یہ لچکدار تاریں ہوتی ہیں۔ انھیں لپیٹا جا سکتا ہے اور ایسے آلات کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے جنھیں ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کی ضرورت پڑے۔ ریڈیو، ٹیبل لیمپ وغیرہ کے ساتھ یہ تاریں استعمال کی جاتی ہیں۔
- ایسی تاریں جن پر پی وی سی کی تہ چڑھا کر انھیں بل دینے کے بعد ان پر دھاگے کی مدد سے کپڑے کی ایک تہ چڑھا دی جاتی ہے یہ بھی لچکدار تاریں ہوتی ہیں۔ یہ ایسے آلات کے ساتھ استعمال ہوتی ہیں جو بہت زیادہ گرم ہو جائیں یا جن کے ساتھ کام کرنے کے دوران تاروں کا ان کے ساتھ چھو جانے کا خدشہ ہو۔ مثلاً استری، ہاٹ پلیٹ وغیرہ کے ساتھ یہ تاریں استعمال ہوتی ہیں۔

سوئچوں کی اقسام

سوئچ ایک آلہ ہے جو برقی رو کو سرکٹ میں بہنے یا اس کے بہاؤ کو روکنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسے 'آن' کرنے سے سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور برقی رو سرکٹ میں سے بہنی شروع ہو جاتی ہے۔ اسے 'آف' کرنے سے سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے اور برقی رو کا بہاؤ سرکٹ میں رُک جاتا ہے۔

1- سنگل پول سوئچ

یہ سوئچ ایک خاص مقام سے ایک بلب یا برقی آلہ میں برقی رو کے بہاؤ کو کنٹرول کرتے ہیں۔ گھروں میں عموماً 5 ایمپیئر صلاحیت کے سوئچ استعمال ہوتے ہیں۔ یہ پانچ طرح کے ہوتے ہیں:

- **ٹمبلر سوئچ**

ان میں باہر کو نکلا ہوا ایک لیور ہوتا ہے جو اُوپر نیچے حرکت کرتا ہے۔ 'آن' یا 'آف' ہونے پر کلک (Click) کی آواز دیتا ہے۔

- **راکر سوئچ**

اس کی شکل ایسے لیور سے ملتی ہے جس کا فلکرم درمیان میں ہوتا ہے۔ اس کی حرکت راکر کی طرح ہوتی ہے۔ جب ایک پہلو نیچے جاتا ہے تو دوسرا پہلو اُوپر اُٹھ جاتا ہے۔ اسی لیے اسے راکر سوئچ کہتے ہیں۔

- **فلش سوئچ**

یہ دیوار کے اندر جانے والی وائرنگ میں اکثر استعمال ہوتے ہیں اور یہ دیوار میں لگے ایک ڈبے کے اوپر لگا دیے جاتے ہیں۔ ان کا زیادہ تر حصہ ڈبے کے ڈھکنے کے اندر ہوتا ہے۔

- **سیلنگ سوئچ**

غسل خانوں وغیرہ میں جہاں سوئچ 'آن' یا 'آف' کرتے وقت گیلے ہاتھ لگنے سے برقی رو سے خطرہ رہتا ہے وہاں لگے لیمپوں کے اندر ہی سوئچ لگا دیے جاتے ہیں۔ یہ سوئچ ایک دھاگے کو نیچے کی طرف کھینچنے سے، جو ان لیمپوں کے بیچوں بیچ لٹکا ہوتا ہے، 'آن' 'آف' کیے جاتے ہیں۔

- **پُش بٹن سوئچ**

یہ سوئچ برقی رو تھوڑی دیر کے لیے سرکٹ میں جاری کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ عام طور پر یہ سوئچ کال بیل کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ جتنی دیر بٹن دبا رہتا ہے گھنٹی بجتی رہتی ہے۔ جونہی بٹن پر سے دباؤ ہٹا دیا جاتا ہے، بٹن اوپر آ جاتا ہے، سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور گھنٹی بجنی بند ہو جاتی ہے۔

2- ٹو وے سوئچ

انھیں تھری کنکشن سوئچ بھی کہتے ہیں۔ جب کسی برقی آلہ کو دو جگہ سے کنٹرول کرنا ہو تو یہ سوئچ لگائے جاتے ہیں۔

مثلاً سیڑھی میں لگے لیمپ کے لیے نچلی سیڑھی کے پاس ایک سوئچ اور دوسرا سوئچ اوپر والی سیڑھی کے پاس لگایا جاتا ہے۔ سیڑھیوں پر چڑھتے وقت پہلے سوئچ کو 'آن' کر کے لیمپ روشن کیا جاتا ہےاوراوپر والی سیڑھیوں پر پہنچ کراوپر والی سیڑھی کے ساتھ لگے سوئچ کواستعمال کر کے لیمپ 'آف' کر دیا جاتا ہے۔ جب کسی باتھ روم کی لائٹ دومختلف کمروں سے کنٹرول کرنی ہوتو بھی دونوں کمروں میں تھری وے سوئچ لگاتے جاتے ہیں۔

3- ڈِمر سوئچ

آج کل بلب کی روشنی کو یا پنکھے کی رفتار کو کنٹرول کرنے کے لیے ایک اور قسم کے سوئچ لگائے جاتے ہیں ان کے اوپر ایک ناب لگی ہوتی ہے اسے ایک طرف گھمائے جانے سے بلب کی روشنی کم سے کم تر ہوتی جاتی ہے اور دوسری طرف گھمانے سے روشنی زیادہ سے زیادہ تر ہوتی جاتی ہے، انھیں ڈِمر سوئچ کہتے ہیں۔

بیٹن پر تاروں کے درمیان فاصلہ

بیٹن کے اوپر لگائی جانے والی تاروں کے درمیان 50 سے 75 ملی میٹر کا فاصلہ ہونا چاہیے۔ عام طور پر 60 ملی میٹر فاصلہ مناسب رہتا ہے۔

ساکٹ

عام طور پر دوطرح کے ساکٹ استعمال ہوتے ہیں۔ یہ پلگ لگانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

- **دو پن ساکٹ**

ان میں دو پن ہوتے ہیں۔ اک مثبت تار لگانے کے لیے اور دوسرا منفی تار لگانے کے لیے۔ اس ساکٹ کے دونوں ٹرمینلوں کے اندر پلگ کی دونوں پنیں پھنسادی جاتی ہیں۔

- **تین پن ساکٹ**

جب گھریلو وائرنگ میں ارتھ کنکشن لگایا گیا ہوتو تین پنوں والا ساکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک پن مثبت تار کے لیے، دوسری پن منفی تار کے لیے اور تیسری پن ارتھ کی تار لگانے کے لیے ہوتی ہے۔ ایسی ساکٹوں میں تھری پن پلگ لگایا جاتا ہے۔

سوالات

1- ایک ٹیوب لائٹ اور ایک بلب کی سرکٹ ڈایاگرام بنائیں۔

2- سوئچ کتنی قسم کے ہوتے ہیں؟

3- ساکٹ کی اقسام اور کام بتائیں۔

4- سوئچ کیا کام کرتا ہے؟ سرکٹ میں ایک بلب اور ایک سوئچ لگا کر سوئچ کا عمل بتائیں۔

5- تاریں کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟ ان کا استعمال بتائیں۔

6- (i) ڈِمر سوئچ کیسے کام کرتا ہے؟

(ii) بیٹن پر تاروں کے درمیان کتنا فاصلہ مناسب ہوتا ہے؟

(iii) راکر سوئچ کو ایسا نام کیوں دیا گیا ہے؟

(iv) بیٹن کے اوپر لگائی جانے والی تاریں کون سی ہوتی ہیں؟

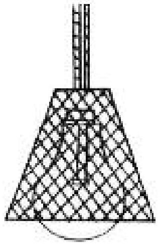
(v) برقی آلات کے ساتھ کون سی تاریں استعمال ہوتی ہیں؟

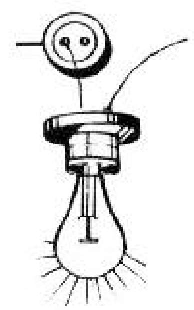
(vi) استری کے ساتھ لگائی جانے والی تار پر کپڑا کیوں چڑھاتے ہیں؟

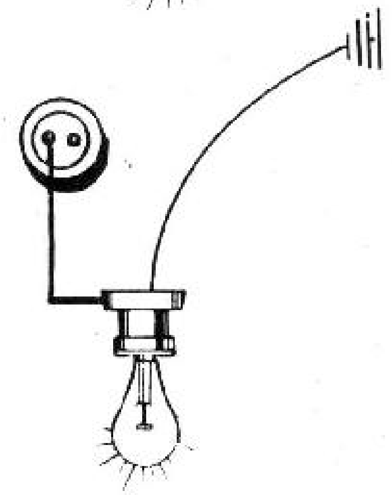
جاب 9

پولیریٹی معلوم کرنا

الیکٹریشن ٹیسٹ لیمپ یا صرف ٹیسٹ لیمپ ایسا آلہ ہے جس سے بجلی کی تار کی پولیریٹی معلوم کی جاتی ہے۔ایک ہولڈر کے ساتھ دو تاریں اور ایک بلب لگانے سے یہ ٹیسٹ لیمپ تیار ہو جاتا ہے۔ بلب کی حفاظت کے لیے عموماً اس کے ارد گرد لوہے کی تار کی بنی ہوئی جالی لگا دی جاتی ہے تا کہ کام کرتے وقت بلب کو چوٹ نہ لگے۔ ٹیسٹ لیمپ کی تاروں کے پلگ کو ساکٹ میں ڈالیں تو لیمپ روشن ہو جاتا ہے۔اگر ٹیسٹ لیمپ کی ایک تار کو ارتھ کنکشن سے جوڑیں اور دوسری تار کو فیز کی تار سے جوڑیں تو بھی لیمپ روشن ہو جائے گا۔ چونکہ فیز کی تار کا برقی پوٹینشل 220 وولٹ ہے اور ارتھ کنکشن کا برقی پوٹینشل صفر وولٹ ہے اس لیے برقی پوٹینشل کے فرق کے باعث کرنٹ بہنے لگے گی جس سے لیمپ روشن ہو جائے گا۔







یاد رہے کہ اگر ٹیسٹ لیمپ کی تار کو نیوٹرل تار پر لگایا جائے تو لیمپ روشن نہیں ہو گا ۔ کیونکہ ارتھ کنکشن کا برقی پوٹینشل صفر وولٹ ہے اور نیوٹرل تار کا برقی پوٹینشل بھی صفر ہے۔ دونوں برقی پوٹینشل میں کوئی فرق نہ ہونے کے باعث کرنٹ نہیں بہے گا۔

اگر کسی سوئچ کو ٹیسٹ کرنا ہو کہ اس میں تار کی کیا پولیریٹی ہے تو اس کا ڈھکنا اتار دیں۔اس سرکٹ کا بلب بھی اتار دیں۔

ٹیسٹ لیمپ کا ایک سرا ارتھ کنکشن سے جوڑیں اور دوسرا سرا سوئچ کے دونوں ٹرمینلوں پر باری باری لگا کر دیکھیں۔ اگر ایک ٹرمینل پر لگانے سے بلب روشن ہو جائے اور دوسرے پر لگانے سے روشن نہ ہو تو معلوم ہو گا کہ اس میں فیز تار (+) آتی ہے جو قواعد کی رُو سے صحیح ہے۔

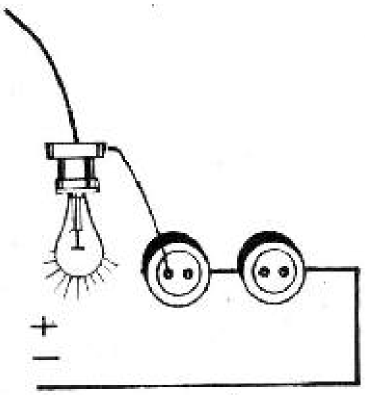
اگر سوئچ میں دونوں نیوٹرل (-) تاریں ہوں تو بلب اُتار کر ٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں۔ ٹیسٹ لیمپ کا بلب روشن نہیں ہو گا۔

اگر بلب نہ اتارا جائے اور سوئچ میں نیوٹرل (-) تار ہو اور سوئچ 'آف' حالت میں ہو تب بھی سوئچ کا وہ ٹرمینل ٹیسٹ لیمپ کو روشن کرے گا جس پر بلب سے آنے والی تار لگی ہے۔ یہ اس لیے ممکن ہو گا کہ فیز تار بذریعہ بلب سوئچ کے دوسرے ٹرمینل سے رابطہ کرے گی۔ اس لیے ضروری ہے کہ سوئچوں میں ایسے ٹیسٹ کے لیے پہلے بلب اتار لیا جائے۔

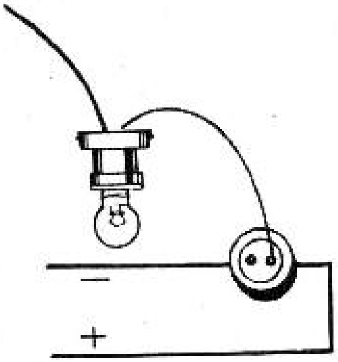
احتیاط

کام کرتے وقت ہاتھ خشک ہونے چاہییں۔ کام کی جگہ پر روشنی ہو اور استاد صاحب کی نگرانی میں ٹیسٹ کیے جائیں۔

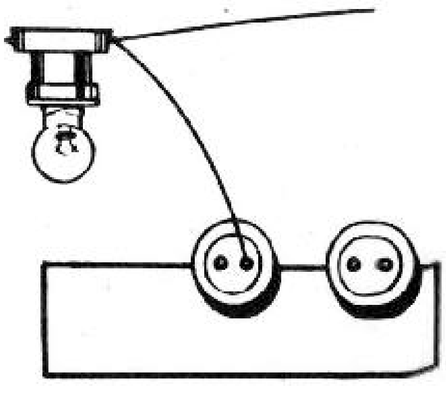
وائرنگ ٹیسٹ بذریعہ میگر



غلط طریقہ



غلط طریقہ



صحیح طریقہ

میگر کے عمل سے وائرنگ کے مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں:

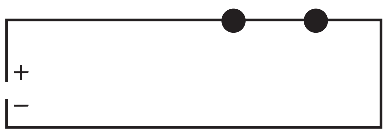
(i) تاروں کا تسلسل معلوم کرنا۔

(ii) ارتھ کنکشن کا تسلسل معلوم کرنا۔

(iii) پوری وائرنگ یا کسی ایک حصہ میں کیبلوں کا انسولیشن رزسٹنس معلوم کرنا۔

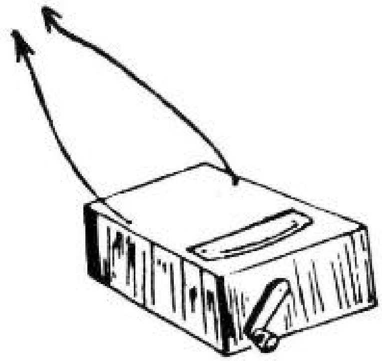
(iv) وائرنگ کی تاروں کی باہمی انسولیشن رزسٹنس معلوم کرنا۔

عمل



1- ایک بلب اور سوئچ کے سرکٹ کو میگر سے ٹیسٹ کرنے کے لیے اسے کوئی بجلی مہیا نہ کریں۔ میگر کے ٹرمینلوں سے دونوں تاریں لیں۔ ایک شخص میگر کا ہینڈل گھمائے اور دوسرا شخص ٹرمینلوں سے ملحقہ تاروں سے ٹیسٹ کرے۔

2- دونوں ٹیسٹ تاروں کو سرکٹ کے سروں (+) اور (–) پر جوڑیں۔ سوئچ کو 'آن' کریں۔ میگر کی سوئی اگر صفر پر آجائے تو سرکٹ کا تسلسل ٹھیک ہے۔

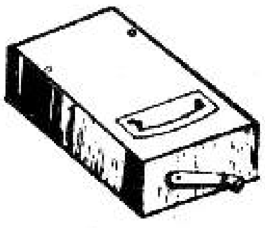


3- بلب کو اتار لیں۔ سوئچ کو 'آن' کریں۔ میگر کے ہینڈل کو گھمائیں۔ ٹیسٹ تاروں کو سرکٹ کے سروں سے جوڑیں۔ اگر سرکٹ کی تاروں میں انسولیشن خراب ہو تو لیکیج (Leakage) کی وجہ سے میٹر کی سوئی کوئی قیمت ظاہر کرے گی۔ اگر تاروں میں لیکیج نہیں ہے تو میگر کی سوئی انفینٹی (Infinity) تک جائے گی۔

میگر

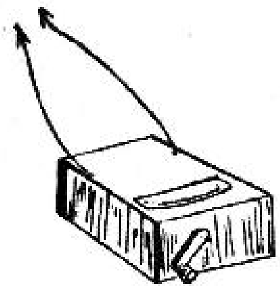
میگر دراصل اوہم میٹر ہے۔ میگا کا مطلب ہے، ایک ملین۔ میگا اوہم میٹر یا میگر سے 0 سے 20 میگا اوہم یا 20 ملین اوہم تک کی مزاحمت معلوم کرسکتے ہیں۔ ہر میگا اوہم میٹر کے ساتھ دو پروب ہوتے ہیں جنھیں اس مزاحمت کے ساتھ سلسلہ وار جوڑا جاتا

ہے جس کی مقدار معلوم کرنی ہوتی ہے۔ مزاحمت کی پیمائش سکیل سے براہِ راست معلوم کی جاسکتی ہے۔ کسی چیز کی مزاحمت معلوم کرنے سے پہلے دونوں پروب آپس میں جوڑ دیے جاتے ہیں تاکہ سرکٹ شارٹ ہوجائے اور میگا اوہم میٹر کی سوئی سکیل پر صفر کے سامنے آجائے۔



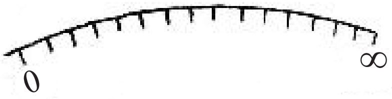
اس کی سکیل پر انتہائی دائیں طرف صفر اور انتہائی بائیں جانب انفینٹی (∞) کا نشان ہوتا ہے۔ صفر کا مطلب ہے کہ مزاحمت بالکل نہیں ہے اور انفینٹی (∞) کا مطلب ہے کہ یہ مزاحمت اتنی زیادہ ہے کہ آلہ سے اس کی پیمائش نہیں کی جاسکتی۔

میگر کا استعمال



میگر سے بجلی کی تنصیبات میں تسلسل، انسولیشن رزسٹنس اور ارتھ کنکشن کا تسلسل معلوم کیا جاتا ہے۔ میگر کا ہینڈل گھمانے سے اس کے اندر بجلی پیدا ہوتی ہے جس کا پوٹینشل 500 وولٹ ہوتا ہے۔ میگر کے دو ٹرمینل 'E' اور 'L' ہوتے ہیں۔ 'E' سے مراد EARTH اور 'L' سے مراد LINE ہے۔

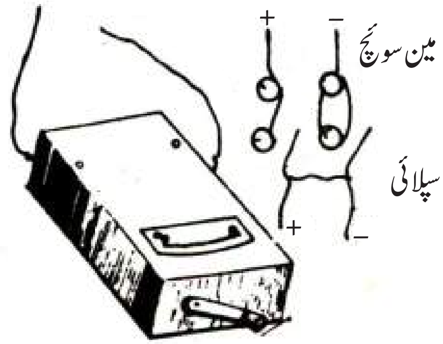
میگر کا اصول

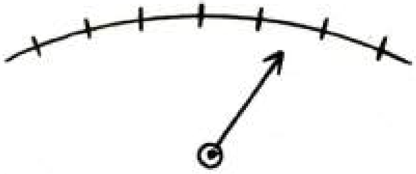


میگر کی سکیل کے ایک کنارے پر 0 اور دوسرے پر انفینٹی (∞) یعنی بے انتہا مزاحمت کے نشانات ہوتے ہیں۔ دونوں ٹرمینلوں سے تاریں لی جائیں اور میگر کے ہینڈل کو گھمایا جائے تو مندرجہ ذیل کیفیت پیدا ہوگی:

- دونوں تاروں 'E' اور 'L' کو ملانے سے میگر کی سوئی صفر پر جائے گی جس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ دونوں ٹرمینلوں کے درمیان مزاحمت صفر ہے۔

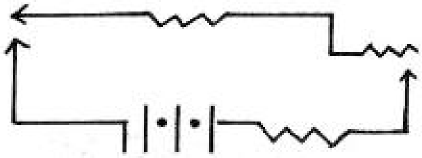
- اگر دونوں تاریں 'E' اور 'L' جدا رہیں تو میگر کی سوئی انفینٹی (∞) پر ہو گی جس سے یہ معلوم ہو گا کہ میگر کے ٹرمینلوں کے درمیان بے انتہا مزاحمت ہے۔
- اب میگر کے 'E' ٹرمینل والی تار کو کسی مضبوط اور عمدہ ارتھ کنکشن سے جوڑیں اور 'L' ٹرمینل والی تار کو باری باری سرکٹ کے دونوں سروں سے چھوئیں۔ اگر سرکٹ میں کہیں لیکیج (Leakage) ہو گی تو میٹر کی سوئی ارتھ رزسٹنس کی قیمت بتائے گی۔ وگرنہ وہ انفینٹی (∞) یعنی بے انتہا انسولیشن رزسٹنس بتائے گی۔





پولیریٹی معلوم کرنے کا مقصد

گھریلو وائرنگ کے لیے دو تاروں کے ذریعہ بجلی مہیا کی جاتی ہے۔ ان میں سے ایک کو نیوٹرل (Neutral) کہتے ہیں۔ اس کا برقی پوٹینشل صفر ہوتا ہے۔ دوسری تار کو فیز کہتے ہیں۔ اس کا برقی پوٹینشل 220 وولٹ ہوتا ہے۔ جب یہ دونوں تاریں کسی برقی آلہ کے ساتھ جوڑی جائیں تو اس میں برقی پوٹینشل کے فرق کی وجہ سے کرنٹ بہنے لگتا ہے۔ پولیریٹی معلوم کرنے کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ دیکھا جائے کہ کون سی تار نیوٹرل ہے اور کون سی تار فیز کی ہے۔



سوالات

1- ایک ٹیسٹ لیمپ کی شکل بنائیں۔اس کے لیے کیا کیا چیز درکار ہوں گی؟

2- ٹیسٹ لیمپ کے ایک سرے کو ارتھ اور دوسرے کو فیز تار سے جوڑنے سے بلب کیوں روشن ہوتا ہے؟

3- ٹیسٹ لیمپ کے ایک سرے کو ارتھ اور دوسرے سرے کو نیوٹرل سے جوڑنے سے بلب روشن نہیں ہوتا۔کیوں؟

4- اگر میگر کی سوئی انفینیٹی بتائے تو کسی تار کی انسولیشن کے متعلق آپ کی کیا رائے ہوگی؟

5- میگر کسے کہتے ہیں؟ اس کے کام کرنے کا اصول بیان کریں۔

6- پولیریٹی کیوں معلوم کرتے ہیں؟

جاب 10

ایمیٹر کی ساخت کا مطالعہ

سامان: ایمیٹر، تار، سوئچ، حاجز پٹی، وائرنگ شدہ بورڈ، پلاس، چاقو، پیچ کس، وائر کٹر۔

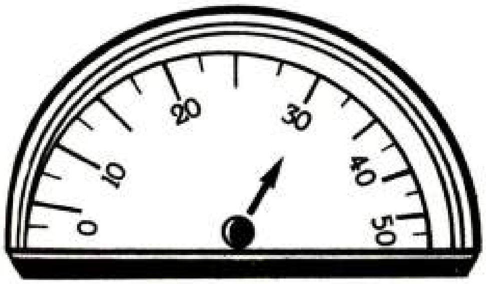
اشکال	ترتیبِ عمل

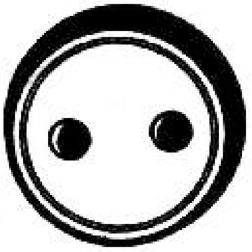
1- عام استعمال ہونے والا ویسٹن ٹائپ ایمیٹر لیں۔

2- اس کے سامنے کی طرف آپ کو شیشے کے نیچے ایک سکیل بنی نظر آئے گی۔ اس کے ساتھ ہی ایک سوئی بھی نظر آئے گی جو اس سکیل پر دائیں بائیں حرکت کرتی ہے۔ سکیل پر صفر سے 50 تک نمبر ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ یہ ایمیٹر 50 ایمپیئر تک کی کرنٹ کی پیمائش کر سکتا ہے۔

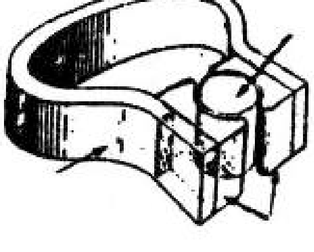
3- ایمیٹر کی پچھلی طرف دو ٹرمینل لگے ہوتے ہیں۔ جس سرکٹ میں سے گزرنے والی کرنٹ کی پیمائش کرنی ہوتی ہے اس سرکٹ کی تاروں کو ان ٹرمینلوں کے ساتھ سلسلہ وار جوڑ دیا جاتا ہے۔

4- ایک پیچ کس اور پلاس کی مدد سے ٹرمینل کھول دیں۔ میٹر کا ڈھکنا علیٰحدہ کریں۔ سب سے پہلے آپ کو گھوڑے کی نعل کی شکل کا ایک مقناطیس نظر آئے گا۔ یہ مستقل مقناطیس ہوتا ہے۔

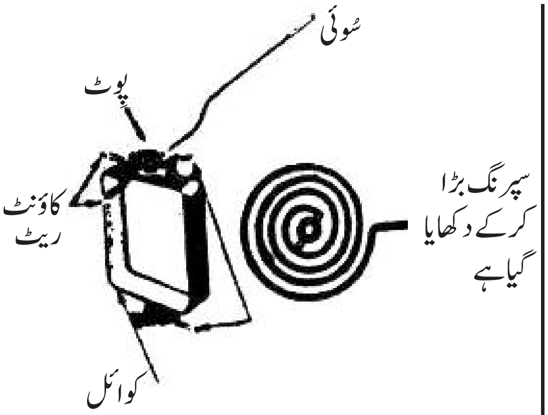




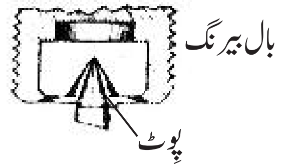
ایمیٹر کی پچھلی طرف



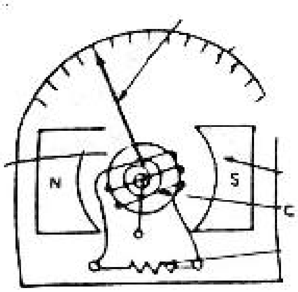
5- اس مقناطیس کے سروں کے اندر میٹر کا سارا نظام ہے۔مقناطیس کے سروں کے بیچوں بیچ آپ کو ایک گول سلنڈر نما لوہے کا ٹکڑا نظر آئے گا۔ اسے کور کہتے ہیں۔اس کور کے گرد تانبے کی تار کا ایک کوائل لپٹا ہوتا ہے۔



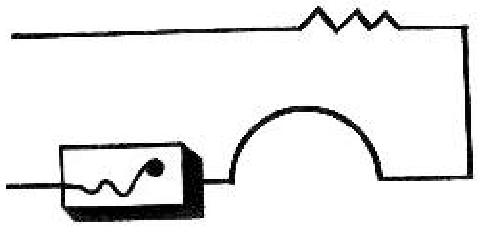
6- کوائل کے دونوں سرے دو سپرنگوں سے منسلک ہوتے ہیں۔ ایک سپرنگ سامنے شکل میں دکھایا گیا ہے۔



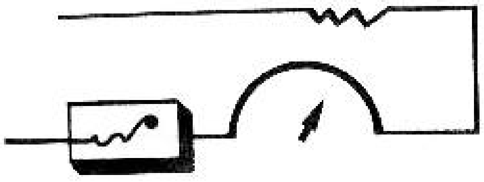
7- سپرنگوں کے باہر کی طرف نوکدار سرے نظر آئیں گے۔ یہ محور (Pivot) کہلاتا ہے۔اس کی مدد سے سپرنگ بال بیرنگ پر آزادانہ گھومتا ہے۔



8- اوپر والے سپرنگ کے ساتھ منسلک ایک سوئی کا ایک سرا لگا ہوتا ہے۔ یہ سوئی سپرنگ کے گھومنے کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔سوئی کا دوسرا سرا میٹر کی سکیل کے اوپر حرکت کرتا ہے اور جس جگہ سوئی رُک جائے وہ ہندسہ اس سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار بتاتا ہے۔



9- سامنے دیے گئے سرکٹ کے مطابق ایک بورڈ پر فیوز ،سوئچ ، ایمیٹر اور بلب ہولڈر کا سرکٹ مکمل کریں۔



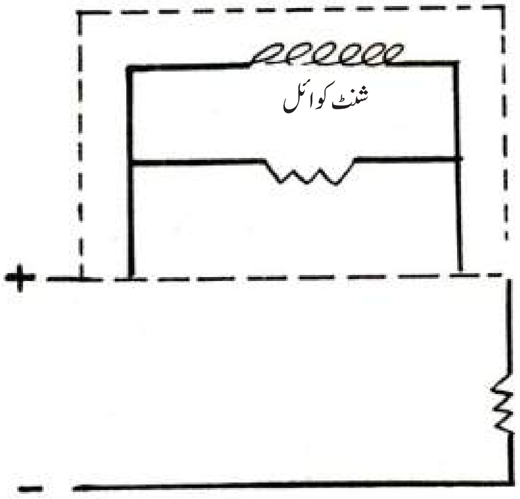
10- سوئچ 'آن' کریں۔ایمیٹر کی سوئی جہاں ٹھہرے وہ ریڈنگ نوٹ کریں۔

ایمیٹر کا تعارف اور فائدہ

ایمیٹر ایک ایسا آلہ ہے جس سے کسی سرکٹ میں سے گزرنے والی برقی رو کی پیمائش کی جاتی ہے۔ جب اسے کسی سرکٹ میں سلسلہ وار جوڑ دیا جاتا ہے تو لوہے کی کور پر لپٹے کوائل میں سے کرنٹ گزرنے لگتی ہے۔ اس کوائل کے گرد مقناطیسی فیلڈ بن جاتا ہے۔ مستقل مقناطیس اور کوائل کے عارضی مقناطیس کے فیلڈز میں دفع کا عمل ہوتا ہے۔ اس سے کوائل حرکت کرتا ہے۔ چونکہ کوائل سپرنگ کے ساتھ منسلک ہوتا ہے اس لیے سپرنگ بھی گھومتا ہے۔ سپرنگ کے گھومنے سے اس کے ساتھ لگی ہوئی سوئی بھی حرکت میں آجاتی ہے۔ جب کرنٹ کا بہاؤ روک دیا جاتا ہے تو یہی سپرنگ سوئی کو واپس صفر پر لے آتا ہے۔

ایمیٹر کا اندرونی سرکٹ

ایمیٹر کا اندرونی سرکٹ سامنے دکھایا گیا ہے۔ شنٹ (Shunt) ایک کم مزاحمت والی تار ہوتی ہے یہ کوائل کے متوازی لگائی جاتی ہے۔ بیرونی سرکٹ میں آنے والی کرنٹ کی زیادہ مقدار شنٹ سے گزر جاتی ہے اور کوائل میں سے بہت تھوڑی کرنٹ گزرتی ہے۔ ایمیٹر اس طریقے سے بنایا گیا ہوتا ہے کہ اگر اس کے کوائل میں سے ایک ایمپیئر کرنٹ گزرے تو سوئی 10 ایمپیئر بتاتی ہے۔ یہ 10 ایمپیئر سرکٹ میں سے گزرنے والی کرنٹ کی صحیح مقدار ہوتی ہے۔



ایمیٹر پڑھنے کا طریقہ

چونکہ ایمیٹر میں بہت کم اندرونی مزاحمت ہوتی ہے اس لیے سرکٹ میں سلسلہ وار لگایا جاتا ہے۔ اگر اسے متوازی لگائیں تو ایمیٹر جل جائے گا۔ ایمیٹر کو سرکٹ میں سلسلہ وار لگائیں۔ سوئچ 'آن' کرنے پر ایمیٹر کی سوئی حرکت کرے گی۔ جس جگہ سوئی جا کر ٹھہر جائے وہ اس کرنٹ کی قیمت بتائے گی جو سرکٹ میں بہہ رہی ہے۔

مثلاً اگر سوئی 5 نمبر آگے جا کر رُک جائے تو اس کا مطلب ہے کہ سرکٹ میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار 5 ایمپیئر

ہے۔اگر سکیل ملی ایمپیئر یا مائیکروایمپیئر میں ہے تو یہ مقدار 5 ملی ایمپیئر یا 5 مائیکروایمپیئر ہوگی۔

سوالات

1- ایمیٹر کی اندرونی سرکٹ کی ڈایاگرام بنائیں۔

2- (i) ایمیٹر میں شنٹ وائر کیوں لگائی جاتی ہے؟

(ii) ایمیٹر سرکٹ میں متوازی کیوں نہیں لگایا جاتا؟

(iii) کرنٹ کی مقدار نوٹ کرنے کی اکائی کو کیا کہتے ہیں؟

(iv) اگر سکیل ملی ایمپیئر میں ہو اور سوئی 10 پر رُک جائے تو سرکٹ میں سے کتنی کرنٹ بہ رہی ہوگی؟

(v) ایمیٹر کس کام آتا ہے؟

(vi) ایمیٹر کی سوئی کیوں گھومتی ہے؟

(vii) مستقل مقناطیس کے جبڑوں کے درمیان لوہے کے ٹکڑے کو کیا کہتے ہیں؟

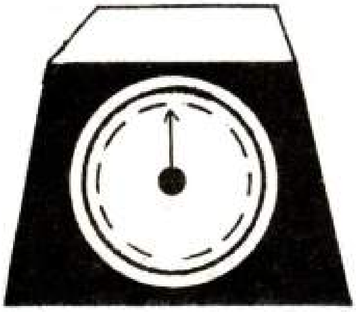
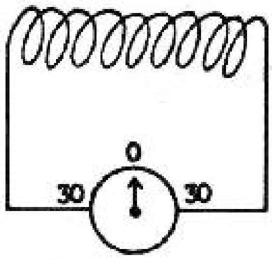
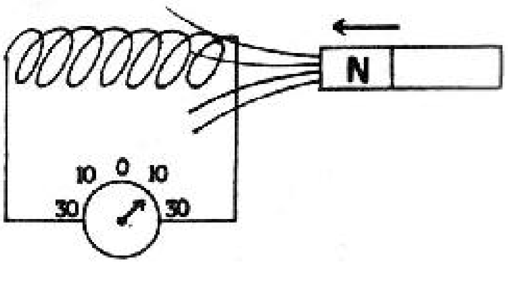
(viii) پوِٹ کیا ہوتا ہے؟ اس کا کیا کام ہے؟

(ix) کور میں سے جب کرنٹ گزرتی ہے تو کور میں کیا تبدیلی آتی ہے؟

جاب 11

وولٹ میٹر کی ساخت کا مطالعہ

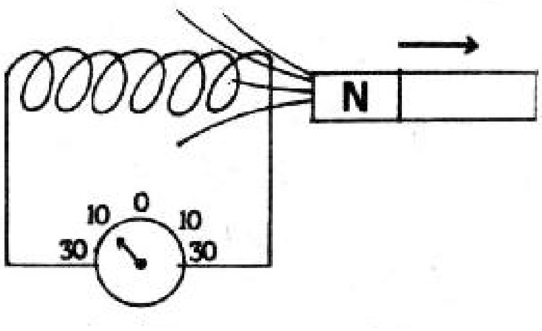
سامان: وولٹ میٹر، وائرنگ شدہ سرکٹ، تار، برقی رو، پلاس، پیچ کس، وائر کٹر۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- عام استعمال ہونے والا ویسٹن ٹائپ وولٹ میٹر لیں۔	
2- اس کے سامنے کی طرف آپ کو شیشے کے نیچے ایک سکیل بنی نظر آئے گی۔ اس کے ساتھ ہی ایک سوئی بھی نظر آئے گی جو اس سکیل پر دائیں بائیں حرکت کرتی ہے۔ سکیل پر صفر سے 500 تک نمبر ہوں گے۔ اس کا مطلب ہے کہ یہ وولٹ میٹر صفر سے 500 وولٹ تک وولٹیج یا برقی دباؤ معلوم کر سکتا ہے۔	
3- وولٹ میٹر کے پچھلی طرف دو ٹرمینل لگے ہوتے ہیں۔ جس لوڈ کے دو ٹرمینلوں کے درمیان برقی پوٹینشل معلوم کرنا ہو ان دو ٹرمینلوں کو وولٹ میٹر کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ متوازی جوڑ دیا جاتا ہے۔	
4- پیچ کس اور پلاس کی مدد سے وولٹ میٹر کا ڈھکنا علیٰحدہ کریں۔ اندر سے تھوڑے فرق کے ساتھ یہ	

بالکل ایمیٹر کی طرح نظر آئے گا۔

5- دیے گئے سرکٹ کے مطابق وولٹ میٹر سرکٹ میں متوازی لگائیں۔

6- سوئچ 'آن' کریں۔ وولٹ میٹر کی سوئی جہاں ٹھہرے وہ ریڈنگ نوٹ کریں۔



وولٹ میٹر کی اقسام

وولٹ میٹر دو قسم کے ہوتے ہیں:

- ڈی سی وولٹ میٹر
- اے سی وولٹ میٹر

وولٹ میٹر کی اندرونی ساخت

جب وولٹ میٹر کھول کر دیکھیں تو یہ بالکل ایمیٹر کی طرح ہوگا۔ اس میں بھی وہی حصے ہوتے ہیں۔ تاہم اس میں ایمیٹر میں لگی بہت کم مزاحمت والی شنٹ تار کی جگہ بہت زیادہ مزاحمت والی تار کوائل کے ساتھ سلسلہ وار لگی ہوتی ہے۔ اس تار کو ملٹی پلائر کہتے ہیں۔

وولٹ میٹر کی سکیل ایمیٹر کی سکیل سے مختلف ہوتی ہے۔ اس میں ہندسے صفر سے 500 یا اس سے بھی زیادہ تک کے ہوتے ہیں۔ وولٹ میٹر کی ملٹی پلائر بدل دینے سے وولٹیج کی مختلف رینج کی پیمائشیں کی جا سکتی ہیں۔

وولٹ میٹر سرکٹ میں نصب کرنا

وولٹ میٹر کو سرکٹ میں اس جگہ نصب کیا جاتا ہے جہاں لوڈ ہوتا ہے۔ لوڈ کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ وولٹ میٹر کو متوازی جوڑا جاتا ہے۔ اگر لوڈ بلب ہے تو بلب ہولڈر کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ وولٹ میٹر کو جوڑا جائے گا۔

میٹر کا پڑھنا

سوئچ 'آن' کرنے سے وولٹ میٹر لوڈ کے دونوں ٹرمینلوں کے درمیان برقی پوٹینشل کی قیمت بتاتا ہے۔ دراصل

وولٹ میٹر کی سوئی پوٹینشل انرجی کی وہ مقدار بتاتی ہے جو کرنٹ کو کوائل میں سے گزارنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ سوئچ 'آن' کرنے پر وولٹ میٹر کی سوئی دائیں طرف حرکت کرتی ہے اور ایک نقطہ پر جا کر ٹھہر جاتی ہے۔ جس جگہ سوئی کی نوک ٹھہرے اس کے سامنے وولٹ میٹر کی سکیل پر ریڈنگ نوٹ کریں۔ یہ مطلوبہ وولٹیج ہو گی۔

سوالات

1- وولٹ میٹر کو سرکٹ میں لگا کر دکھائیں۔

2- وولٹ میٹر اور ایمیٹر کی ساخت میں کیا فرق ہے؟

3- درست فقرات کے آگے ✓ اور غلط فقرات کے آگے ✗ لگائیں۔

(i) وولٹ میٹر سے کرنٹ کی پیمائش کی جاتی ہے۔

(ii) وولٹ میٹر سرکٹ میں لوڈ کے متوازی لگایا جاتا ہے۔

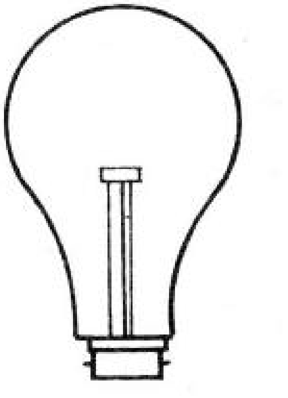
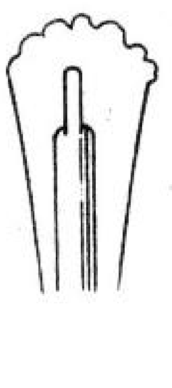
(iii) وولٹ میٹر لوڈ کے دو ٹرمینلوں کے درمیان برقی پوٹینشل بتاتا ہے۔

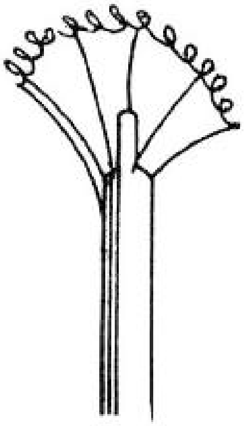
(iv) وولٹ میٹر میں استعمال ہونے والا ملٹی پلائر ایک آلہ ہے۔

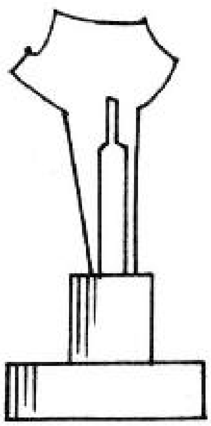
جاب 12

لیمپ کی ساخت کا مطالعہ

سامان: لیمپ، لیمپ ہولڈر، تیار شدہ ٹیسٹ بورڈ، حاجز پٹی، مختلف سائز کی تاریں، پلاس، پیچ کس، وائر کٹر، چاقو۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- 200 واٹ کا ایک عام بلب لیں۔	
2- بلب کے شیشے کو ایک موٹے تولیہ سے پکڑیں اور ایک تیز ریتی کے ساتھ پینڈے کے نزدیک اس کے شیشہ پر ہلکا سا کٹ لگائیں۔	
3- بلب کو بلب ہولڈر میں لگا کر گرم کریں۔ ڈراپر کی مدد سے کٹ والی جگہ پر تھوڑا سا پانی ڈالیں۔ بلب کے سارے شیشے میں دراڑیں پڑ جائیں گی مگر بلب جلتا رہے گا۔	
4- تھوڑی دیر بعد بلب کے اندر سفید دُھواں سا بھر جائے گا۔ یہ دُھواں ٹنگسٹن آکسائڈ کے بننے کی وجہ سے ہے۔ کیونکہ ٹنگسٹن کو محفوظ کرنے والی آرگان گیس کے باہر نکل جانے سے باہر کی ہوا اندر آگئی ہے اور اس کی آکسیجن نے ٹنگسٹن کے ساتھ مل کر ٹنگسٹن آکسائڈ بنا دیا ہے۔ اب	





برقی کرنٹ بند کر دیں اور بلب اتار لیں۔

5- فلامنٹ کا مشاہدہ کریں۔ یہ بہت باریک تار کا بنا ہوا ہے۔ اسے ساتھ ساتھ بل دیے ہوتے ہیں۔

6- فلامنٹ شیشے کی ایک راڈ نما چیز پر چند مضبوط تاروں کے اوپر لگا ہوتا ہے۔ یہ تاریں سپورٹ وائرز کہلاتی ہیں۔ فلامنٹ کے بیرونی سروں سے دو تاریں جڑی ہوئی ہیں جو شیشے کے راڈ کے اندر سے ہوتی ہوئی نیچے بلب کی ساکٹ تک جاتی ہیں۔ یہ تاریں ٹنگسٹن دھات کی بنی ہوتی ہیں۔

7- بلب کے پیندے پر لگا پیتل کا خول توڑیں تا کہ یہ دیکھا جا سکے کہ فلامنٹ سے نیچے آنے والی تار کہاں جاتی ہے۔

8- ساکٹ کے اندر سے کالا سا مادہ نکلے گا۔ یہ حاجز مادے کا بنا ہوتا ہے۔

9- پیتل کی ساکٹ بلب کو بلب ہولڈر میں فٹ کرنے کے کام آتی ہے۔

لیمپ کی اقسام

لیمپ دو قسم کے ہوتے ہیں:

1- انکینڈ یسنٹ یا عام بلب

بجلی کے ایک عام بلب میں ایک شیشے کا خول ہوتا ہے جو نیچے کی طرف سے ایک خاص سیمنٹ کے ذریعے پیتل کی ایک

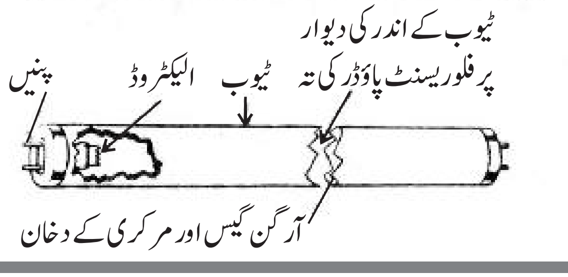
پیالہ نما ساکٹ میں جڑا ہوتا ہے۔

ٹنگسٹن کی تاریں پیتل کے خول میں نیچے بلب کے دو ٹرمینلوں سے جوڑی گئی ہوتی ہیں۔یہی دو تاریں بلب کے اندر لگی شیشے کی راڈ کے اندر سے ہوتی ہوئی اوپر کی طرف بھی باہر کو نکلی ہوتی ہیں اور ان پر فلامنٹ لگا ہوا ہوتا ہے۔یہ تاریں ٹنگسٹن دھات کی بنی ہوتی ہیں۔ٹنگسٹن دھات کی یہ خصوصیت ہے کہ وہ شیشے کے ساتھ جُڑ سکتی ہے اور برقی رو کی عمدہ موصل بھی ہے۔

بلب کے اندر راڈ کے اوپری حصہ میں تاروں کے سروں کے درمیان ایک بہت ہی باریک اور لچّھے دار تار ہوتی ہے جو یوریکا دھات کی بنی ہوتی ہے۔ٹنگسٹن کی تار کے ذریعے کرنٹ بلب میں ایک سرے سے داخل ہوتی ہے اور یوریکا کی باریک تار جسے فلامنٹ کہتے ہیں، میں سے گزر کر دوسری طرف کی ٹنگسٹن کی تار میں سے باہر چلی جاتی ہے۔یوریکا کی باریک تار کی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے اس لیے جب اس میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو یہ بہت زیادہ گرم ہو کر روشنی دینے لگتی ہے۔بعض بلبوں میں فلامنٹ بھی ٹنگسٹن کا ہی بنا ہوتا ہے۔بلب کے اندر نائٹروجن اور آرگن جُزوی طور پر بھری جاتی ہیں۔یہ گیسیں ٹنگسٹن دھات کے ساتھ عمل نہیں کرتیں۔عام بلب میں برقی رو براہِ راست فلامنٹ کو گرم کر کے روشنی پیدا کرتی ہے۔

2- فلوریسنٹ لیمپ یا ٹیوب

فلوریسنٹ لیمپ یا ٹیوب ایک لمبی گول شیشے کی نلی ہوتی ہے جس کی اندرونی سطح پر مختلف قسم کے فاسفور مواد میں سے کسی ایک کی تہ جما دی جاتی ہے (فاسفور مواد وہ کیمیائی مواد ہوتے ہیں جن پر جب الٹراوائیلٹ شعاعیں پڑیں تو یہ روشنی خارج کرتے ہیں ٹیوب کے اندر ہوا کی جگہ پارے کے چند قطرے اور آرگن گیس داخل کر دیے جاتے ہیں۔اس ٹیوب کے دونوں سروں پر ٹنگسٹن کے الیکٹروڈ لگے ہوتے ہیں جن پر بیریم آکسائڈ کی تہ جمی ہوتی ہے۔جب بجلی کی کرنٹ سے ان کو گرم کیا جاتا ہے تو بیریم آکسائڈ کے الیکٹرون بہت بڑی مقدار میں خارج ہوتے ہیں۔یہ خارج ہونے والے الیکٹرون پارے کے دخان (Vapours) اور آرگن کے ایٹموں سے ٹکراتے ہیں۔جس کی وجہ سے ان میں سے الٹراوائیلٹ شعاعیں خارج ہونے لگتی ہیں۔



یہ شعاعیں جب فاسفور مواد پر پڑتی ہیں تو ان سے روشنی خارج ہونے لگتی ہے۔ ٹیوب میں برقی کرنٹ براہِ راست فلامنٹ کو گرم نہیں کرتی۔ ٹیوب کو برقی کرنٹ کنٹرولڈ شکل میں چوک کے ذریعے مہیا کی جاتی ہے۔

عام بلب اور ٹیوب کی روشنی میں فرق

1- ٹیوب کی روشنی بلب کی روشنی سے بہتر مقدار میں زیادہ اور کم بجلی خرچ کر کے حاصل ہوتی ہے۔ مثلاً ایک 85 واٹ کی فلوریسنٹ ٹیوب چار 100 واٹ بلبوں کی مجموعی روشنی کے برابر روشنی دیتی ہے۔

2- ٹیوب کی عمر بلب سے 7 گنا زیادہ ہوتی ہے۔

3- ٹیوب میں روشنی یکساں ہوتی ہے۔ اس کے ہر حصے سے روشنی ایک جیسی باہر نکلتی ہے۔ بلب میں ایسے نہیں ہوتا۔ بلب کی روشنی کے انتشار میں یکسانیت نہیں ہوتی۔

سوالات

1- بلب میں فلامنٹ کے طور پر ٹنگسٹن یا یوریکا دھات کی باریک تار کیوں استعمال کی جاتی ہے؟

2- ٹنگسٹن دھات کی کن خصوصیات کی وجہ سے اسے بلب کے اندر استعمال کیا جاتا ہے؟

3- بلب کے اندر کون سی گیس بھری جاتی ہے اور کیوں؟

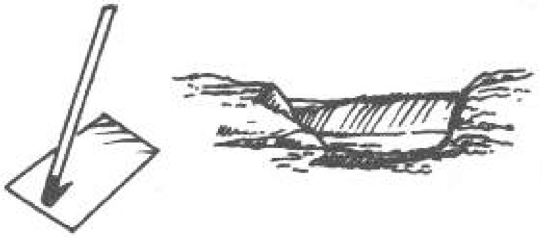
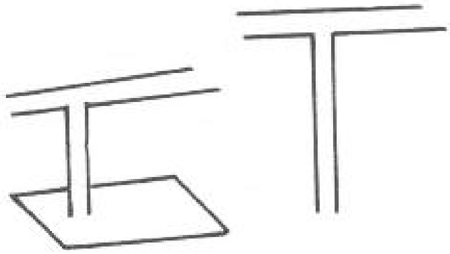
4- بلب اور ٹیوب کی روشنی میں فرق واضح کریں۔

5- ٹیوب کی ساخت بیان کریں۔

جاب 13

ارتھ لگانا

سامان: تانبے کی پلیٹ، لوہے کی سلاخ، تار، کوئلہ، نمک۔

اشکال	ترتیبِ عمل
	1- کدال اور پھاوڑے کی مدد سے ایک گڑھا کھودیں۔ گڑھا اتنا گہرا ہو کہ نمدار مٹی آجائے۔ 2- لوہے کی تار لیں۔ اس کے ایک سرے کو لوہے کی سلاخ کے ساتھ ویلڈ کر دیں۔ 3- تانبے کی ایک پلیٹ لیں۔ اسے لوہے کی تار کے دوسرے سرے سے ویلڈ کر دیں۔
	4- کوئلہ اور نمک کا آمیزہ پانی کے ساتھ پیسٹ کی شکل میں بنائیں۔ 5- آمیزہ گڑھے میں ڈالیں۔ 6- پلیٹ گڑھے میں آمیزہ کے اوپر جما دیں۔ بقیہ آمیزہ ڈال کر پلیٹ کو ڈھانپ دیں۔ یہ آمیزہ پلیٹ اور زمین کے درمیان برقی مزاحمت کم کرنے کے لیے ہوتا ہے۔

7- ارتھنگ والی تار جس سلاخ سے ویلڈ ہوتی ہے وہ سلاخ باہر رہنے دیں۔

8- اس سلاخ کو گھریلو وائرنگ کے ارتھ کنکشن کے ساتھ جوڑ دیں۔

9- گڑھا پُر کر دیں۔

ارتھنگ کی اہمیت

حادثاتی طور پر یا انسولیشن کے خراب ہونے کی وجہ سے ایسا اتفاق ہوسکتا ہے کہ مثبت تار برقی آلات کے دھاتی خول وغیرہ سے چُھو جائے اس سے اس آلہ کے خول میں برقی رو آ جائے گی۔ لاعلمی میں کسی نے اسے چُھو لیا تو اسے برقی صدمہ سے دوچار ہونا پڑے گا اور یہ حادثہ مہلک بھی ہوسکتا ہے۔

اگر یہ برقی آلہ ارتھ کنکشن سے جوڑا ہو تو اس صورت میں مثبت تار سے آنے والی برقی کرنٹ برقی آلہ کے خول میں آنے کی بجائے یا چُھونے والے کو نقصان کی بجائے ارتھ کنکشن کے ذریعے زمین میں چلی جائے گی۔ کیونکہ برقی کرنٹ ہمیشہ کم از کم مزاحمت کی طرف بہتی ہے اس طرح ممکنہ حادثہ سے بچاؤ رہتا ہے۔

آرتھنگ کے مختلف طریقے

ارتھنگ کے درج ذیل طریقے ہیں:

- **لوہے تا تانبے کی پلیٹ کے ذریعے**

یہ طریقہ وہاں استعمال کیا جاتا ہے جہاں جگہ کھلی ہو۔ اس کا ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اس میں سے بھاری کرنٹ گزر سکتی ہے۔ زمین میں جو گڑھا کھودا جائے وہ اتنا گہرا ہو کہ نیچے نمدار زمین آ جائے تا کہ پلیٹ اور تار میں مزاحمت کم از کم ہو۔ پلیٹ کے ارد گرد کی زمین کی مزاحمت کم کرنے کے لیے نمک اور کوئلہ کا آمیزہ پلیٹ کے چاروں طرف بھر دیا جاتا ہے۔

- **تانبے کے راڈ کے ذریعے**

اگر کسی جگہ مزاحمت کچھ زیادہ ہونے کا احتمال ہو تو وہاں تانبے کے راڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔ تانبے کے راڈز ٹکڑوں

کی شکل میں ہوتے ہیں جن کے سروں پر چوڑی بنی ہوتی ہے۔ ایک راڈ کے ساتھ دوسرے راڈ کو کنیکٹر کی مدد سے جوڑ کر راڈ کی لمبائی بڑھائی جاسکتی ہے۔

- **تانبے کی سٹرپ کے ذریعے**

تانبے کی ٹیپ کو زمین میں لمبی نالی سی کھود کر دبا دیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ اس جگہ کیا جاتا ہے جہاں جگہ پتھریلی ہو۔ یہ طریقہ زیادہ خرچ کا باعث بنتا ہے کیونکہ اس میں لمبی اور چوڑی سٹرپ استعمال کرنی پڑتی ہے اور لمبی نالی زمین میں دبانی پڑتی ہے۔

- **G-I پائپ کے ذریعے**

اس طریقہ میں لوہے سے بنا ہوا گیلوانائزڈ پائپ استعمال کیا جاتا ہے۔ زمین میں قریباً چھ فٹ کا سوراخ کیا جاتا ہے اور پھر G-I پائپ کو اس سوراخ میں ڈال کر اس کے ساتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر کو استعمال کرتے ہوئے کرنٹ استعمال کرنے والے آلے کی باڈی کو ارتھ کر دیا جاتا ہے۔

سوالات

1- ارتھنگ کیوں ضروری ہے؟

2- ارتھنگ ہو تو برقی کرنٹ زمین کی طرف کیوں چلی جاتی ہے؟

3- ارتھنگ کے مختلف طریقے بیان کیجیے۔

4- ارتھنگ میٹریل کو کوئلہ اور نمک کے نمدار آمیزہ سے کیوں ڈھانپا جاتا ہے؟

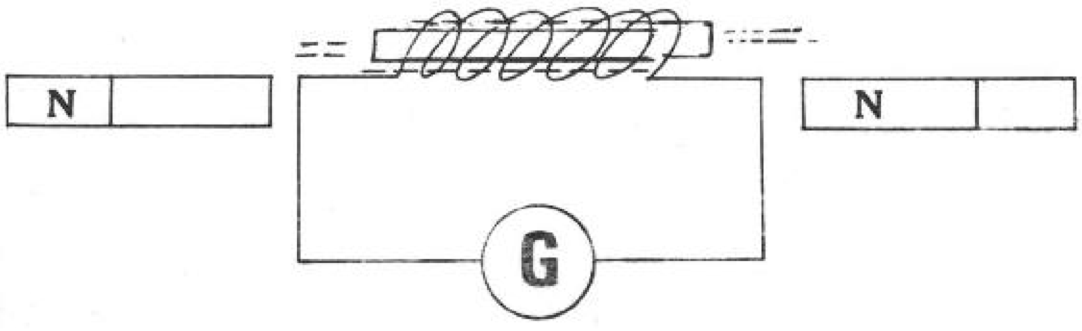
جاب 14

جنریٹر کا مطالعہ اور کارکردگی کا مشاہدہ

سامان: مستقل مقناطیس، لچھا، کوائل، گیلوانومیٹر، مختلف قسم کی تاریں۔

1- جنریٹر کا اصول

جب بھی کسی لچھے میں مقناطیسی فیلڈ تبدیل ہو رہا ہو تو وہاں اِمالی کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ جس کی سمت مقناطیس کی اس لچھے میں حرکت کی سمت پر منحصر ہوتی ہے۔ آیئے اس کا مشاہدہ ایک تجربے سے کریں۔



تار کا گول لچھا بنائیں۔ اسے گیلوانومیٹر سے جوڑ دیں۔ گیلوانومیٹر میں کوئی انصراف (Deflection) نہیں ہوتا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اس سرکٹ میں کوئی کرنٹ نہیں بہ رہی۔

اب ایک مستقل سلاخی مقناطیس لیں۔ اسے تیزی سے تار کے لچھے میں داخل کریں اور گیلوانومیٹر پر نظر رکھیں۔ آپ دیکھیں گے کہ جب مقناطیس کو لچھے کے اندر تیزی سے داخل کیا تو گیلوانومیٹر میں انصراف پیدا ہوا۔ اب اگر مقناطیس لچھے میں داخل ہو کر رُک جائے تو گیلوانومیٹر کی سوئی صفر پر آ جائے گی۔ اس کا مطلب ہے کہ انصراف ختم ہو گیا ہے۔

اب مقناطیس کو تیزی سے لچھے سے باہر نکالیں۔ گیلوانومیٹر پر نظر رکھیں۔ اب آپ پھر گیلوانومیٹر میں انصراف ہوتا دیکھیں گے۔ تاہم اب انصراف کی سمت پہلی سمت کے برعکس ہوگی۔

اب اگر مقناطیس کی حرکت رُک جائے تو گیلوانومیٹر کی سوئی کا انصراف پھر صفر ہو جائے گا۔

ان مشاہدات سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ:

’’جب کبھی مقناطیسی فیلڈ میں تبدیلی ہو تو امالی کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ یہ امالی کرنٹ اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک تبدیلی واقع ہو رہی ہو۔ جونہی فیلڈ مستقل ہو جاتا ہے کرنٹ صفر ہو جاتی ہے۔‘‘

چنانچہ مسلسل امالی کرنٹ پیدا کرنے کے لیے مقناطیسی فیلڈ کا مسلسل تبدیل ہونا ضروری ہے۔ جنزیٹر اسی اصول پر بنائے جاتے ہیں۔ ایک حصہ مقناطیس پر مشتمل ہوتا ہے اور دوسرا تاروں کے چھلّوں پر۔ پہلا حصہ فیلڈ پیدا کرتا ہے اور دوسرا اس میں حرکت کرتا ہے۔ چھلّوں میں پیدا ہونے والی امالی کرنٹ کو باہر لے جایا جاتا ہے۔ باقی تفصیلات AC جنزیٹر (آلٹرنیٹر) اور DC جنزیٹر میں دے دی گئی ہیں۔

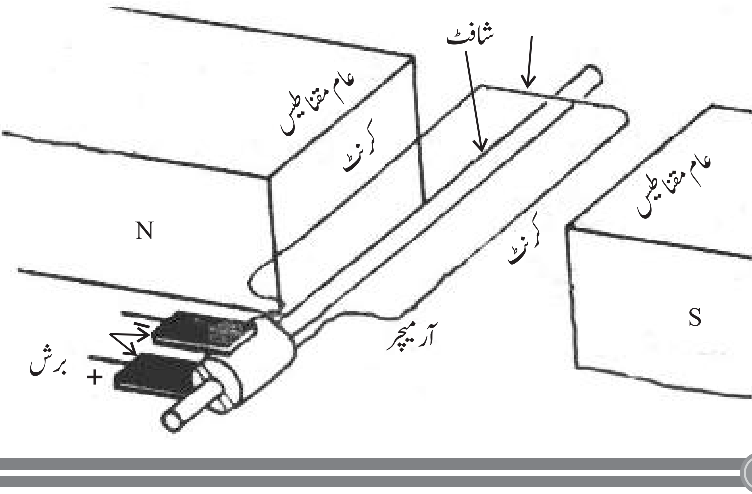
2- جنزیٹر کے حصے

جنزیٹر ایک ایسا آلہ ہے جس میں مکینیکل توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس کے دو بڑے حصے ہوتے ہیں:

- آرمیچر
- مقناطیسی فیلڈ

آرمیچر میں ایک شافٹ پر بہت سے لچھے چڑھے ہوتے ہیں جو مقناطیسی فیلڈ میں گھومتا ہے۔

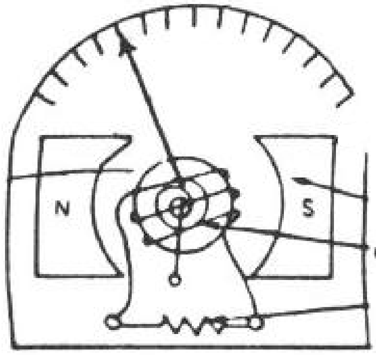
جنزیٹر کے ایک حصے کو گھمانا پڑتا ہے۔ چاہے مقناطیس والے حصہ کو متحرک کریں اور تاروں کے چھلّے ساکن رکھیں۔ یا پھر مقناطیس کو ساکن کر کے چھلّوں والا حصہ گھما دیا جائے۔ گھمانے کے لیے جنزیٹر میں ایک شافٹ ہوتی ہے۔ شافٹ کو ڈیزل انجن سے گھمایا



جا سکتا ہے۔ بڑے بڑے جنریٹرز میں شافٹ کو گھمانے کے لیے بلندی سے گرنے والے آبشار سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ ایسے جنریٹرز کی شافٹ کے ساتھ بڑے بڑے پر (Blades) لگا دیے جاتے ہیں۔ جب ان پروں پر پانی گرتا ہے تو وہ گھومنے لگتے ہیں۔ چھوٹے چھوٹے جنریٹر جیسا کہ میگر (Megger) ہاتھ سے بھی گھما لیے جاتے ہیں۔

گیلوانومیٹر

یہ ایک حساس برقی آلہ ہے۔ اس کی مدد سے ہلکی سی کرنٹ بھی معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس کو کھول کر دیکھا جائے تو اس کے اندر دو مقناطیسی قطب (شمالی اور جنوبی) ہوتے ہیں جن کے بیچ میں ایک کور (Core) کے گرد ایک باریک تانبے کی تار کا چھلّا (Ring) ہوتا ہے۔ چھلّے کو نیچے اور اوپر سپرنگ جیسی تار سے جوڑا گیا ہوتا ہے اور یہ کور قطبین کی درمیانی جگہ میں آزادانہ گھوم سکتا ہے۔ اس چھلّے کے سرے باہر ٹرمینل سے ملے ہوتے ہیں۔ جب ان ٹرمینلوں کو کرنٹ والی تاروں سے ملایا جاتا ہے تو کرنٹ تار کے چھلّے (Coil) سے گزرتی ہے۔ یہ کرنٹ اپنا مقناطیسی فیلڈ بناتی ہے۔ یہ مقناطیسی فیلڈ قطبین کے مقناطیسی فیلڈ سے عمل کرتا ہے اور چھلّا گھوم جاتا ہے۔ چھلّے کے ساتھ یا اوپر کی معلّق تار کے ساتھ ایک سوئی لگا دی جاتی ہے جو چھلّے کی حرکت کی وجہ سے اوپر ڈائل پر گھومتی ہے۔ ڈائل پر لگے نشان چھلّے میں بہنے والی کرنٹ کو ظاہر کرتے ہیں۔



جس سرکٹ میں کرنٹ معلوم کرنا ہو اس سرکٹ میں گیلوانومیٹر سلسلہ وار لگایا جاتا ہے۔ گیلوانومیٹر میں سلسلہ وار بڑی یا متوازی چھوٹی مزاحمتیں لگا کر بالترتیب وولٹ میٹر یا ایمیٹر بنائے جاتے ہیں۔ ان آلات کی رینج (Range) ان میں لگائی گئی اضافی مزاحمت پر منحصر ہوتی ہے۔

سوالات

1- جنریٹر کا اصول بیان کریں اور اس کی وضاحت کریں۔

2- جنریٹر کے دو اہم حصے کون کون سے ہیں؟

3- گیلوانومیٹر کیا ہوتا ہے؟ یہ آلہ کس کام آتا ہے؟

4- گیلوانومیٹر کی بناوٹ بتائیں۔

جاب
15

ڈی سی جنریٹر اور اے سی جنریٹر

(i) ڈی سی جنریٹر

سامان: پلاس، ہتھوڑی، لکڑی، پیچ کس، مختلف چابیاں اور دیگر متعلقہ سامان۔

جنریٹر کے حصے

جنریٹر کو چابیوں اور پیچ کس وغیرہ کی مدد سے کھولا جائے تو ڈھکنوں کے علاوہ اس کے مندرجہ ذیل بڑے حصے ملتے ہیں:

- یوک
- سٹیٹر
- روٹر
- کمیوٹیٹر
- برشز
- ٹھنڈک کا نظام (پنکھا)

اصول

جب کسی مقناطیسی فیلڈ میں ایک موصل کو آگے پیچھے حرکت دی جاتی ہے تو اس موصل میں کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ یہ کرنٹ اپنی روانی کی سمت کو بدلتی رہتی ہے۔ یہ اصول فیراڈے کا اصول کہلاتا ہے۔ کرنٹ کو یک سمتی کرنے کے لیے جنریٹر میں خصوصی انتظام کیا جاتا ہے۔

جنریٹر کے حصوں کی تفصیل اور عمل

- **یوک**

یہ مشین کی مین باڈی ہے۔ یہ ڈھلواں لوہے کا بنا ہوتا ہے۔ مشین کے مختلف حصے اس کے اندر بند ہوتے ہیں۔ ہلکی مشین میں یہ لوہے کی چادر کا بھی بن سکتا ہے۔

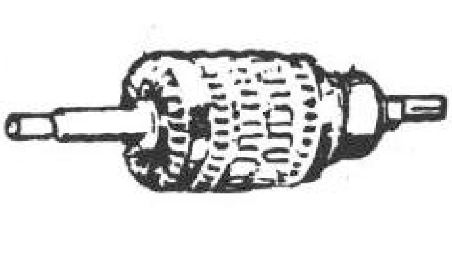
- **سٹیٹر**

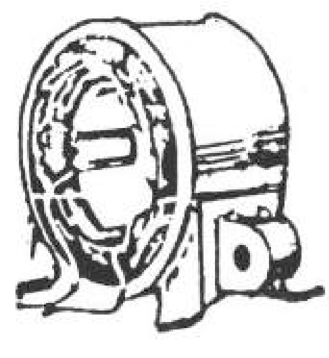
اس پر کوائلز لگے ہوتے ہیں جن میں امالی کرنٹ پیدا کی جاتی ہے۔ یہ یوک کی اندر کی سطح کے ساتھ منسلک ہوتا ہے۔ اس

پر مقناطیسی قطب جن کی تعداد مختلف ہوسکتی ہے، نصب ہوتے ہیں۔ ہر قطب کے گرد ایک کوئل لپٹی ہوتی ہے، جس کو فیلڈ کوائل (Field coil) کہا جاتا ہے۔ کوائلز کی تعداد زیادہ بھی ہوسکتی ہے۔ قطبین کی تعداد ہمیشہ جفت ہوتی ہے۔ چونکہ شمالی اور جنوبی قطب بالترتیب لگائے جاتے ہیں، اس لیے کوائلز اس طرح ترتیب دیے جاتے ہیں کہ ان کے قطبین کی پولیریٹی بھی وہی رہے۔

- **روٹر**

یہ گھومنے والا حصہ ہے جو امالی کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ یہ ایک بیلن نما حصہ ہوتا ہے۔ اس کے مرکز میں ایک شافٹ ہوتی ہے جو باہر والے خول میں لگے بیرنگ کی مدد سے آسانی سے سٹیٹر کے درمیان گھومتی ہے۔ شافٹ کو گھمانے کے لیے ڈیزل انجن استعمال ہوسکتا ہے۔ آبشار کے ذریعے بھی شافٹ گھمانے کا کام لیا جاتا ہے۔ چھوٹی سی مشین میں گھمانے کا کام ہاتھ سے لیا جاسکتا ہے۔ شافٹ کے اوپر آرمیچر کور (Armature core) ہوتا ہے جو تہ در تہ پتریوں کی مدد سے بیلن نما بنا ہوتا ہے۔ اس میں لمبائی کے رُخ درزیں (Slots) ہوتی ہیں۔ ان درزوں میں آرمیچر وائنڈنگز (Armature windings) کی تاریں ہوتی ہیں۔ یہ دراصل کوائلز ہوتی ہیں جو آمنے سامنے کے (Slots) کی تعداد سے نصف ہوتی ہیں۔ ہر کوائل کے دو سرے ہوتے ہیں۔ ان کو اس طرح جوڑا جاتا ہے کہ ان کے ملنے والے پوائنٹ پر کرنٹ ایک ہی سمت میں جمع ہورہی ہو یا خارج ہورہی ہو۔ جن پوائنٹس پر کرنٹ جمع ہو رہی ہو وہ پوائنٹس مثبت کہلاتے ہیں اور جن پوائنٹس سے کرنٹ خارج ہورہی ہو وہ منفی پوائنٹس کہلاتے ہیں۔ یہ مثبت اور منفی پوائنٹس کمیوٹیٹر کے مثبت اور منفی حصوں سے ملا دیے جاتے ہیں۔



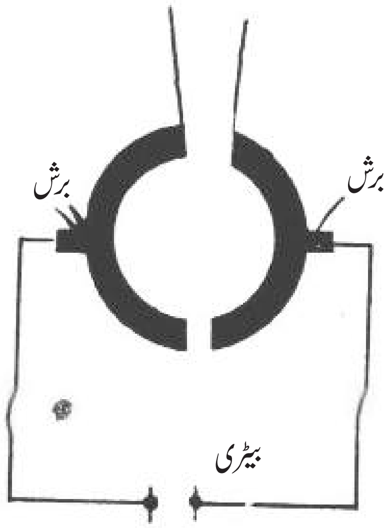


- **کمیوٹیٹر**

یہ بیلن نما حصہ فانے کی شکل میں بہت کم مزاحمت والی تانبے کی دھات سے بنایا جاتا ہے۔ اس کے مختلف تہ دار حصے ایک دوسرے سے علیحدہ کر دیے جاتے ہیں جس کے لیے مائیکا استعمال ہوتا ہے۔ ہر حصہ آرمیچر وائنڈنگ سے ملا ہوتا ہے جس کو اوپر

بیان کیا گیا ہے۔ کمیوٹیٹر کے آلٹرنیٹ حصے مثبت اور منفی کرنٹ حاصل کرتے ہیں اور تمام مثبت اور تمام منفی حصے آپس میں ملا دیے جاتے ہیں۔

کمیوٹیٹر پولیریٹی بدلنے کے کام آتے ہیں۔



- **برشز**

یہ عام طور پر کاربن کے بنے ہوتے ہیں۔ ایک برش پر مثبت اور دوسرے پر منفی کرنٹ والے کمیوٹیٹر کے حصے کرنٹ مہیا کرتے ہیں۔ یہاں سے باہر کے سرکٹ میں کرنٹ بہتا ہے۔

- **ٹھنڈک کا نظام (پنکھا)**

مشین میں چونکہ کرنٹ تاروں میں بہتا ہے اور مختلف حصوں میں حرکت کی وجہ سے رگڑ پیدا ہوتی ہے لہٰذا اس کے گرم ہونے کا احتمال ہوتا ہے۔ یہ حرارت مختلف جگہ پر لگائی گئی انسولیشن کو خراب کر دیتی ہے۔ لہٰذا مشین میں سے ہوا گزارنے کا انتظام ہوتا ہے۔ آرمیچر کور میں سوراخ بنا دیے جاتے ہیں۔ اس کے اوپر کی سطح پر جھریاں بنا دی جاتی ہیں تاکہ جب اسے گھمایا جائے تو ہوا کا جھونکا پیدا ہو جو سوراخوں میں سے گزرے اور حرارت بھی خارج ہو۔ روٹر کی شافٹ کے ساتھ ایک پنکھا لگایا جاتا ہے جو شافٹ کے ساتھ گھومتا ہے اور ہوا کو حرکت دیتا ہے۔

سوالات

1- ڈی سی جنریٹر کی ساخت بیان کریں۔
2- جنریٹر میں یوک، سٹیٹر، روٹر، کمیوٹیٹر، برشز اور ٹھنڈک کے نظام کی تفصیل بیان کریں۔
3- آرمیچر میں سلاٹس (Slots) کی کیا اہمیت ہے؟
4- ڈی سی جنریٹر کیا کام کرتا ہے اور اس کا اصول کیا ہے؟

(ii) اے سی جنریٹر (آلٹرنیٹر)

آلٹرنیٹر کے حصے

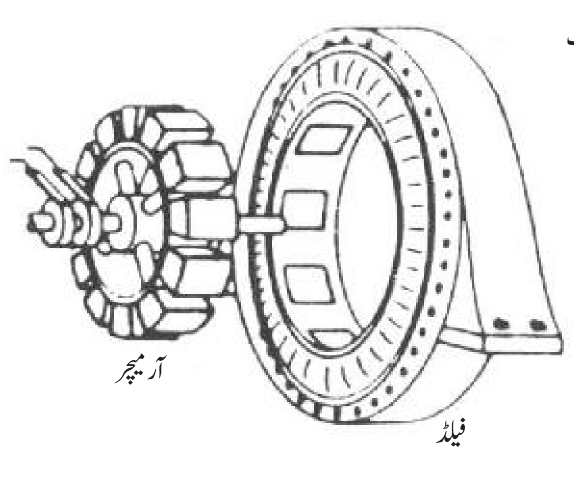
یہ مشین بھی اسی اصول پر کام کرتی ہے جس پر ڈی سی جنریٹر کام کرتا ہے۔ یعنی جب کوئی موصل مقناطیسی فیلڈ میں حرکت کرتا ہے تو موصل میں کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ حرکت چاہے موصل کے ہلنے سے ہو یا مقناطیس کے ہلنے سے، اس کا نتیجہ ایک ہی ہوتا ہے۔

حصوں کی تفصیل اور عمل

اس مشین میں بھی ڈی سی جنریٹر کی طرح آرمیچر وائنڈنگ اور مقناطیسی فیلڈ ہوتا ہے۔ مگر ایک اہم فرق ہوتا ہے۔ جنریٹر میں آرمیچر گھومتا ہے اور فیلڈ سسٹم ساکن ہوتا ہے۔ آلٹرنیٹر میں انتظام الٹ ہوتا ہے۔ معیاری بناوٹ میں آلٹرنیٹر میں آرمیچر وائنڈنگ ایک ساکن سٹیٹر پر نصب ہوتی ہیں اور فیلڈ وائنڈنگ گھومنے والے حصے روٹر پر ہوتی ہے۔

1- سٹیٹر ایک کاسٹ آئرن کا فریم ہوتا ہے جس پر آرمیچر کور نصب ہوتی ہے۔ کور کے اندرونی سطح پر سلاٹس ہوتی ہیں۔

2- روٹر ایک فلائی وہیل کی طرح ہوتا ہے۔ اس کے باہر کی سطح پر شمالی N اور جنوبی S قطبین لگے مقناطیس گھومتے ہیں۔ بہت سی صورتوں میں ان مقناطیسی قطبین کو ڈی سی جنریٹر سے کرنٹ دے کر قوت فراہم کی جاتی ہے۔



3- جب روٹر گھومتا ہے تو سٹیٹر میں لگی کوائلز کو مقناطیسی لائنز کاٹتی ہیں جس سے کوائلز میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔ چونکہ قطبین باری باری شمالی اور جنوبی لگائے گئے ہیں۔ وہ باری باری سٹیٹر کوائلز میں پہلے ایک سمت میں پھر الٹی سمت میں کرنٹ پیدا کرتے ہیں۔

4- سٹیٹر کوائلز کے سرے آپس میں ملا دیے جاتے ہیں۔ آخر میں دو سرے بچتے ہیں۔ چونکہ کرنٹ کی پولیریٹی بدلتی رہتی ہے لہٰذا یہ دوسرے باری باری مثبت یا منفی ہوتے رہتے ہیں۔ یہاں پولیریٹی بدلنے کے لیے کسی کمیوٹیٹر کی ضرورت نہیں پڑتی۔

5- حرارت کے اخراج کے لیے ٹھنڈک کا انتظام اسی طرح کیا جاتا ہے، جیسا کہ جنریٹر میں بیان کیا گیا ہے۔

6- روٹر کے مرکز پر ایک شافٹ ہوتی ہے جسے باہر کے میکانی انتظام سے گھمایا جاتا ہے تو سارا مقناطیسی سسٹم گھومتا ہے۔

• آلٹرنیٹر اور جنریٹر میں فرق

1- آلٹرنیٹر میں پیدا ہونے والی کرنٹ کی پولیریٹی بدلتی رہتی ہے جبکہ جنریٹر میں پیدا ہونے والی کرنٹ کی پولیریٹی مستقل رہتی ہے۔

2- آلٹرنیٹر میں کمیوٹیٹر نہیں ہوتا جبکہ ڈی سی جنریٹر میں کمیوٹیٹر ہوتا ہے۔

• موٹر اور جنریٹر میں فرق

1- موٹر ایک ایسا برقی آلہ ہے جو برقی توانائی کو میکانکی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

2- جنریٹر ایک ایسا برقی آلہ ہے جو میکانکی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

سوالات

1- جنریٹر کے کون کون سے اہم حصے ہوتے ہیں؟ ان کا کیا کام ہے؟

2- جنریٹر کا اصول بیان کریں۔ یہ کس کام آتا ہے؟

3- سٹیٹر کی بناوٹ اور عمل بتائیں۔

4- روٹر کی بناوٹ اور عمل بتائیں۔

5- ڈی سی جنریٹر اور اے سی جنریٹر میں فرق واضح کریں۔

6- جنریٹر میں ٹھنڈک کا انتظام کیوں اور کیسے کیا جاتا ہے؟

7- ایک موٹر اور جنریٹر میں فرق واضح کریں۔

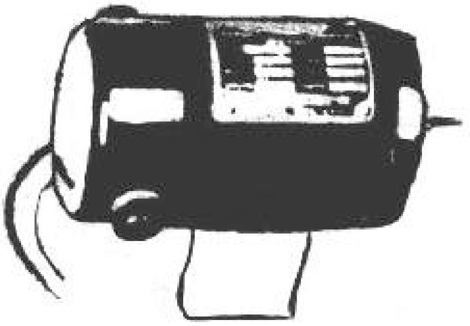
جاب 16

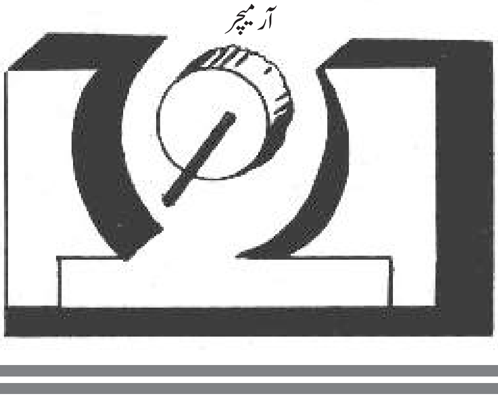
ڈی سی موٹر

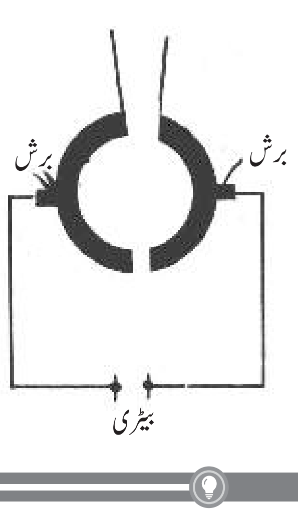
اصول

ایسے آلات جو برقی توانائی کو میکانکی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں، موٹر کہلاتے ہیں۔ ان کا بنیادی اصول یہ ہے کہ جب کسی کرنٹ بردار موصل کو مقناطیسی فیلڈ میں رکھا جائے تو اس موصل پر ایک قوت عمل کرنے لگتی ہے۔

ایک سادہ ڈی سی موٹر میں ایک روٹر (Rotor) یا آرمیچر (Armature) ایک شافٹ پر لگا ہوتا ہے اور یہ ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ میں گھومتا ہے۔ یہ مقناطیسی فیلڈ ایک طاقتور مقناطیس کے دو طاقتور محدّب شکل کے قطبوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ آرمیچر کے گرد برقی تار کئی چکروں میں لپٹی ہوتی ہے۔ جب آرمیچر کے گرد لپٹی تار میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو آرمیچر پر قوت لگتی ہے اور وہ گھومنے کی کوشش کرتا ہے۔ جب وہ آدھا چکر کاٹتا ہے تو اب اس پر قوت اس طرح عمل کرنے لگتی ہے کہ وہ اُلٹا گھومنے کی کوشش کرتا ہے۔ پس اگر ہم کسی طرح سے آرمیچر کے گرد بہنے والی کرنٹ کی سمت مناسب وقت پر بدل سکیں تو آرمیچر ایک ہی سمت میں لگا تار گھومنے لگے گا۔ ایک ڈی سی موٹر میں یہ کام کمیوٹیٹر (Commutator) اور برش (Brush) کی مدد سے سرانجام دیا جا سکتا ہے۔



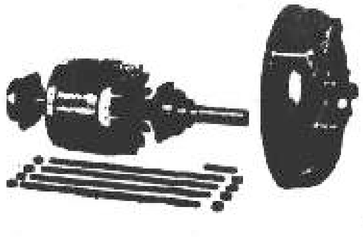


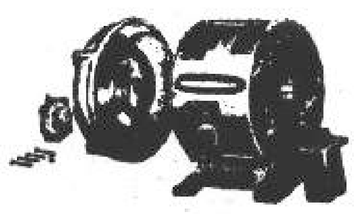


جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے، برش سا کن کانٹیکٹ میں ہیں جو کمیوٹیٹر کے ساتھ رگڑ کھاتے ہیں۔ جبکہ کمیوٹیٹر موٹر کی شافٹ کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ ہر آدھے چکر میں ہر کمیوٹیٹر اپنا تعلق پہلے برش سے ہٹا کر دوسرے برش کے ساتھ قائم کر لیتا ہے جس سے آرمیچر کے گرد لپٹی ہوئی کوائل میں کرنٹ کی سمت بدلتی رہتی ہے۔اس کی وجہ سے آرمیچر لگا تار ایک ہی سمت میں گھومتا رہتا ہے۔اکثر موٹروں میں کئی کوائل جنھیں وائنڈنگز کہتے ہیں آرمیچر کے گرد ایک دوسرے سے تھوڑے تھوڑے فاصلہ پر لپٹی ہوتی ہیں۔ایک چکر کے دوران ان وائنڈنگز میں سے کرنٹ تھوڑے عرصہ کے لیے بہتی ہے۔ جب ان کی سمت مناسب ہوتی ہے تو وہ زیادہ سے زیادہ ٹارک آرمیچر کو مہیا کرتی ہیں۔ان کی وجہ سے موٹر کی گردشی حرکت بڑی ہموار ہوتی ہے۔ بڑی موٹروں میں مستقل مقناطیس کی بجائے برقی مقناطیس استعمال کیے جاتے ہیں۔ان کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈز زیادہ طاقتور ہو جاتا ہے اور آرمیچر پر لگنے والی ٹارک بھی زیادہ طاقتور ہو جاتی ہے۔

حصے اور عمل

موٹر کو کھول کر دیکھا جائے تو اسکے حصے بالکل ڈی سی جنریٹر کی طرح ہوتے ہیں۔یعنی یوک، سٹیٹر، روٹر، کمیوٹیٹر، برشز اور ٹھنڈک کا بندوبست۔اس کے حصوں کا مطالعہ کریں تو ہر حصہ کی کارکردگی بھی جنریٹر کے اصولوں کی طرح ہی ہے۔اس میں اور جنریٹر میں یہ فرق ہے کہ یہ مشین کرنٹ لیتی ہے اور حرکت پیدا کرتی ہے۔ جبکہ جنریٹر حرکت کرنے کی وجہ سے کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ فیلڈ مقناطیس میں مزید قوت مناسب کوائلز اور ان میں سے ڈی سی کرنٹ گزارنے سے پیدا ہو جاتی ہے۔





جب ڈی سی کرنٹ کے ٹرمینلوں کو کمیوٹیٹر سے جوڑا جاتا ہے تو کمیوٹیٹر سے ہوتے ہوئے کرنٹ آرمیچر کی وائنڈنگ میں بہنے لگتی ہے۔کوائل کے چھلّے (Loops) بھی قطب پیدا کرتے ہیں۔اب فیلڈ مقناطیس اور آرمیچر کے مقناطیس کے قطب باہم مشابہ ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کو دفع (Repel) کرتے ہیں۔اس سے آرمیچر گھومنے لگتا ہے۔ جونہی دونوں کے غیر مشابہ قطب آمنے سامنے آتے ہیں کمیوٹیٹر سپلائی کی پولیریٹی تبدل کر دیتا ہے۔ دونوں قطب پھر مشابہ ہو جاتے ہیں۔اس طرح عملِ دفع جاری رہتا ہے اور اندرونی مقناطیس اور اس کے ساتھ لگی شافٹ گھومتی رہتی ہے۔

موٹروں کی اقسام

موٹروں کی اندرونی وائرنگ کے لحاظ سے عام طور پر تین مختلف اقسام ہیں:

- سلسلہ وار وائنڈنگ والی موٹر

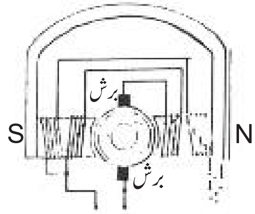
  اس میں کرنٹ فیلڈ وائنڈنگ سے گزر کر مشین میں جاتی ہے۔

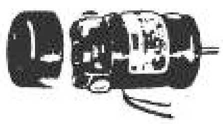
- متوازی وائنڈنگ والی موٹر

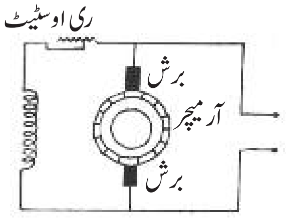
  کرنٹ دو حصوں میں بٹ جاتی ہے۔ایک حصہ مشین میں اور دوسرا وائنڈنگ میں جاتا ہے۔

- کمپاؤنڈ وائرنگ والی موٹر

  اس میں سلسلہ وار اور متوازی وائنڈنگ اکٹھی کر دی جاتی ہے۔







موٹر کا استعمال

برقی توانائی کو میکانکی توانائی میں تبدیل کر کے اس سے کئی کام لیے جاتے ہیں۔قریباً ہر فیکٹری میں جہاں پُرزوں کو حرکت دینا مقصود ہو، موٹر استعمال ہوتی ہے۔مشینوں کو چلانے کے کام آتی ہے۔ٹیوب ویل وغیرہ کے پمپ اس کی مدد سے چلائے جاتے ہیں۔

سوالات

1- ڈی سی موٹر کا اصول بیان کریں۔

2- ڈی سی موٹر کے مختلف حصے اور ان کا عمل بیان کریں۔

3- موٹریں وائنڈنگ کے حوالے سے کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟

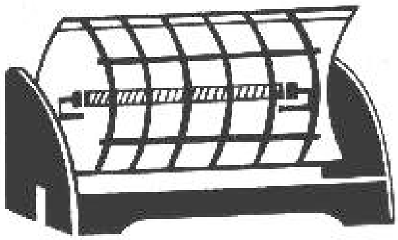
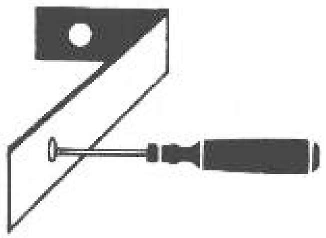
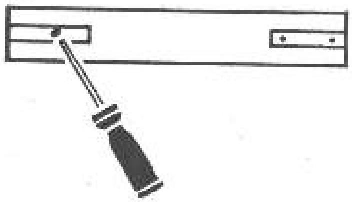
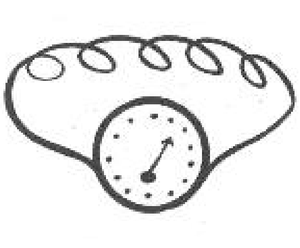
4- موٹر کے عام استعمال بیان کریں۔

5- موٹر کے اندر مقناطیس کس طرح گھومتا ہے؟

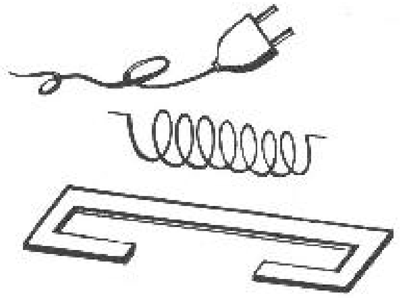
جاب 17

برقی ہیٹر کا مشاہدہ

سامان: برقی ہیٹر، ٹیسٹ بورڈ، تاریں، واٹ میٹر، اوہم میٹر، پیچ کس، پلاس، ٹیسٹر، وائر کٹر، چاقو۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- ایک راڈ والا ہیٹر لیں۔ 2- اس کے پیچھے لگے دونوں ٹرمینلوں کو ڈھیلا کریں اور پلگ والی تار علیٰحدہ کرلیں۔	
3- ہیٹر کی پورسلین راڈ کے اوپر لپٹے ہوئے سپرنگ کے دونوں سروں کا پیچھے کی طرف جو جوڑ ہے اسے ڈھیلا کر کے تاروں کے سرے علیٰحدہ کرلیں۔ 4- جن کلیمپوں کے ساتھ راڈ لگی ہوئی ہے اس پر لگے نٹ ڈھیلے کر کے راڈ علیٰحدہ کرلیں۔	
5- راڈ کے دونوں سروں پر لگے یو کلیمپ کے نٹ کھولیں اور سپرنگ کی تار راڈ سے اتارلیں اور تار کا مشاہدہ کریں۔	
6- راڈ کا مشاہدہ کریں۔ راڈ پر بنی جھریاں تار کو راڈ کے ساتھ بٹھانے کے لیے بنی ہوتی ہیں۔ راڈ کے رنگ اور میٹریل کا مشاہدہ کریں۔	
7- ہیٹر کو بغور دیکھیں اور اس کا سرکٹ بنائیں۔	

8- راڈ کی تاروں کو جن ٹرمینلوں کے ساتھ جوڑا جاتا ہے انھیں ہیٹر کی باڈی سے علیٰحدہ رکھنے کے لیے کس مٹیریل کی واشرز استعمال کی گئی ہیں، غور سے دیکھیں۔



9- اوہم میٹر کی مدد سے راڈ پر لپٹی سپرنگ نما تار کی مزاحمت نوٹ کریں۔

10- راڈ پر تار کو دوبارہ لپیٹیں۔اس کے سرے سیدھے کرلیں۔

11- راڈ کو کلمپ کے ساتھ دوبارہ جوڑ دیں۔

12- سپرنگ وائر کو ہیٹر کے دونوں سروں پر لگے کلیمپ کے ساتھ لگے نٹوں کے ساتھ جوڑ دیں۔

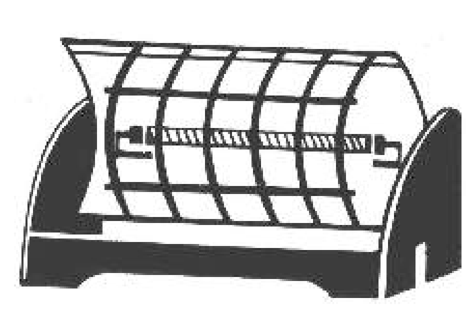
13- پلگ والی تار کو دوبارہ اس جگہ پر جوڑ دیں جہاں سے اسے اتارا گیا تھا۔

14- پلگ کو سپلائی میں جوڑیں۔راڈ کی تار کا مشاہدہ کریں۔

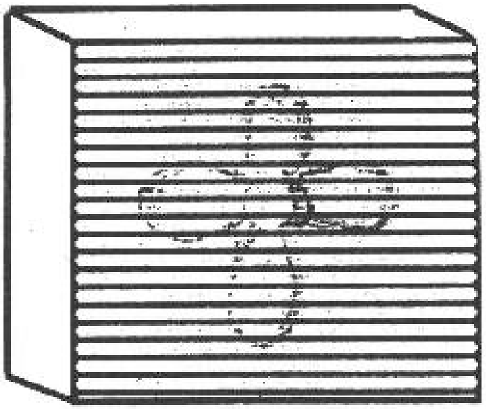
ہیٹر اور اس کی اقسام

ہیٹر برقی کرنٹ کو زیادہ مزاحمت والی تار میں سے گزار کر اسے حرارتی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ہیٹر کئی قسم کے اور کئی اشکال کے ہوتے ہیں:

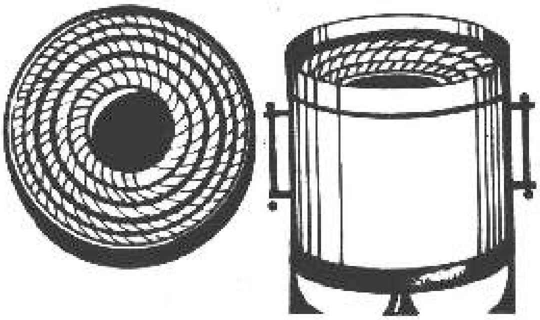
1- عام طور پر گھروں میں ریفلیکٹر ٹائپ ہیٹر استعمال ہوتے ہیں ۔ ریفلیکٹر دراصل اچھی پالش کی گئی لوہے کی چادر کو کہتے ہیں ۔ یہ راڈ کی حرارت کو منعکس (Reflect) کر دیتی ہے۔ایک ریفلیکٹر کے آگے ایک راڈ کے اوپر ہیٹنگ ایلیمنٹ لگا ہوتا ہے۔ جب ہیٹنگ ایلیمنٹ میں سے برقی کرنٹ گزرتی ہے تو یہ گرم ہو کر حرارت دینے لگ جاتا ہے۔ہیٹنگ ایلیمنٹ کے سامنے کی حرارت اشعاعِ حرارت کے ذریعے ہم تک پہنچتی ہے۔ہیٹر کے پچھلے حصے کی حرارت ریفلیکٹر سے منعکس ہو کر ہم تک پہنچتی ہے۔ریفلیکٹر کی وجہ سے ہیٹر کی حرارت کا بیشتر حصہ ہم تک پہنچ جاتا ہے۔



2- کئی جگہ پر فین ہیٹر بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں ایک ڈھانچے کے اوپر ہیٹنگ ایلیمنٹ سپرنگ دار تار کی شکل میں لپٹا ہوتا ہے۔ اس کے آگے ایک پنکھا لگا ہوتا ہے۔ پنکھا اپنے پیچھے سے ہوا لے کر آگے کی طرف پھینکتا ہے۔ ایلیمنٹ کے گرم ہونے سے پیچھے سے آنے والی ہوا اس کے اوپر سے گزر کر گرم ہو جاتی ہے، جسے پنکھا گرم ہوا کی شکل میں آگے پھینکتا ہے۔



3- کچھ ہیٹر کھانا پکانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ لوہے کے فریم کے اوپر ایک سرامک پلیٹ نصب ہوتی ہے۔ سرامک پلیٹ میں ایک جھری بنی ہوتی ہے جس میں سپرنگ دار تار (ایلیمنٹ) پھنسی ہوتی ہے۔ اس تار کے دونوں سرے سرامک پلیٹ میں لگے دو پیچوں کے ساتھ کس دیے جاتے ہیں۔ انہی دو پیچوں کی دوسری طرف برقی رو کی سپلائی کی تاریں لگائی جاتی ہیں۔ سوئچ 'آن' کرنے پر یہ تار گرم ہو جاتی ہے۔ ان ہیٹروں پر رکھی چیزیں گرم ہو جاتی ہیں۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ فریم یا دھاتی برتن جو ہیٹر پر رکھے جائیں کسی صورت میں تار یعنی ایلیمنٹ سے چھونے نہ پائیں۔ فریم کو لازماً ارتھ سے جوڑ کر رکھنا چاہیے تاکہ استعمال کرنے والا حادثاتی صدمہ سے محفوظ رہے۔



ایلیمنٹ کی اقسام

اس کی تین اقسام ہیں:

- سپرنگ دار ایلیمنٹ
- فلیٹ ایلیمنٹ
- پائپ دار ایلیمنٹ

سپرنگ دار ایلیمنٹ

یہ ایلیمنٹ سرامک کی راڈ کے اردگرد یا سرامک پلیٹ کے اندر سپرنگوں کی شکل میں لگے ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر ہیٹروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ نائیکروم کی گول تار سے بنے ہوتے ہیں۔

کیونکہ نائیکروم تار کی مزاحمت فی اکائی لمبائی دوسری تار سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ایک راڈ 1000 واٹ صلاحیت کا ہوتا ہے۔ راڈ بڑھاتے جانے سے واٹیج (Wattage) بڑھائی جاسکتی ہے۔

سپرنگ دار ایلیمنٹ کی وضاحت

کرنٹ سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ ایلیمنٹ کی مزاحمت پر منحصر ہوتی ہے۔ مزاحمت جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی زیادہ حرارت حاصل ہوگی۔ ایک ایلیمنٹ سے زیادہ حرارت حاصل کرنے کے لیے ایلیمنٹ کی لمبائی زیادہ ہونی چاہیے کیونکہ تار جتنی لمبی ہوگی اس کی مزاحمت بھی اتنی ہی زیادہ ہوگی مگر اس لمبی تار کو لگانے کے لیے بہت جگہ درکار ہوگی۔ اس لیے لمبی تار کو لپیٹ کر ایک سپرنگ بنالیا جاتا ہے تاکہ یہ کم جگہ گھیرے اور وہ عملی طور پر مستعمل ہوسکے۔ نیز لپیٹنے سے امالی اثر پیدا ہوجاتا ہے جو امالی مزاحمت بھی پیدا کردیتا ہے۔ اس سے کل مزاحمت میں مزید اضافہ ہوجاتا ہے اور نتیجتاً پیدا شدہ حرارت میں بھی اضافہ ہوجاتا ہے۔

سوالات

1- ہیٹر میں تار سپرنگ دار کیوں استعمال کی جاتی ہے؟

2- ایک عام ہیٹر میں کیا کیا پُرزے ہوتے ہیں؟

3- ریفلیکٹر کیا کام کرتا ہے؟

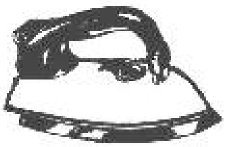
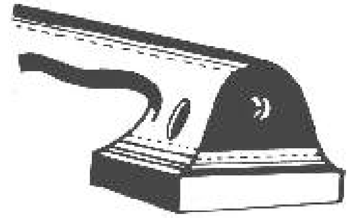
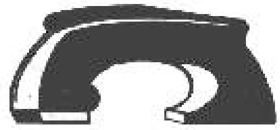
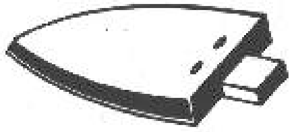
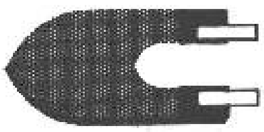
4- ایلیمنٹ اور مزاحمت میں کیا نسبت ہے؟ مزاحمت کے گھٹنے بڑھنے سے کیا فرق پڑتا ہے؟

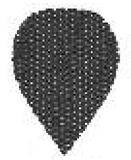
5- ہیٹر ایلیمنٹ میں عام طور پر کونسی تار استعمال ہوتی ہے اور کیوں؟

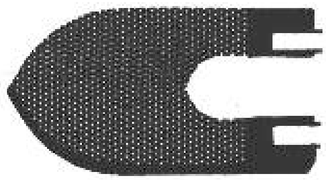
جاب 18

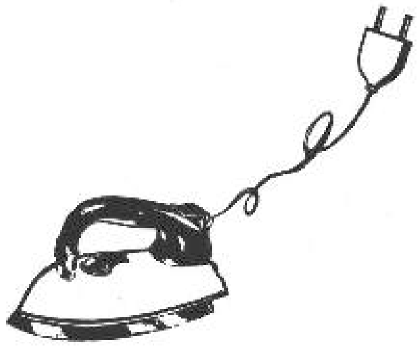
استری کا مشاہدہ

سامان: برقی استری، تار، ٹیسٹ لیمپ، پلاس، چاقو، پیچ کس، ٹیسٹر، ہولڈر، انسولیشن ٹیپ، نوکدار پلاس، حاجز پٹی، میٹر۔

ترتیبِ عمل	اشکال
1- عام استری لیں۔ اس کا مشاہدہ کریں۔ 2- اس کے تین حصے ہیں: ● دستہ ● ہاٹ پلیٹ ● استری کا کور	
3- دستہ حاجز مادے کا بنا ہوتا ہے۔ اس کے پچھلی طرف ایک پیچ نظر آئے گا، اسے کھولیں، ڈھکنا اتاریں، اندر پلگ والی تار کے پیچ نظر آئیں گے۔ یہ جوڑ ڈھیلے کر کے پلگ والی تار کے دونوں سرے علیحدہ کر لیں۔	
4- ہینڈل کے عین نیچے استری کے کور کے درمیان میں ایک پتری لگی ہو گی۔ اس پر ہدایات وغیرہ لکھی ہوں گی۔ اس پتری کو پیچ کس کی مدد سے اتاریں۔	
5- پتری کے نیچے دو پیچ نظر آئیں گے۔ دونوں پیچ کھول لیں۔ استری کا دستہ کور سمیت استری کی پلیٹ سے علیحدہ کر لیں۔	
6- دستے کو کور سے علیحدہ کرنے کے لیے کور کی اندر کی طرف دو پیچ لگے ہوں گے، انھیں کھول لیں۔ دستہ اور کور علیحدہ علیحدہ ہو جائیں گے۔ 7- استری کی ہاٹ پلیٹ کے اوپر آپ کو ایلیمنٹ نظر آئے گا۔ یہ پیچوں	







کی مدد سے پلیٹ سے جڑا ہوتا ہے۔ ابرق حاجز مادہ ہے۔ اس لیے برقی کرنٹ ہاٹ پلیٹ تک نہیں پہنچتی۔ لیکن ابرق حرارت کے لیے موصل ہے جس کی وجہ سے ایلیمنٹ میں پیدا ہونے والی حرارت ہاٹ پلیٹ تک پہنچ کر اسے گرم کر دیتی ہے۔ دونوں پیچ کھول لیں۔

8- ایلیمنٹ کے اوپر آپ کو استری کی پلیٹ کی شکل کا ایک وزن نظر آئے گا۔ اسے ہٹا دیں اور ایلیمنٹ بھی نکال لیں۔

9- ایلیمنٹ کا مشاہدہ کریں۔ ابرق کے اندر سے آپ کو چپٹی سی تار لپٹی نظر آئے گی۔ یہ استری کا ہیٹنگ ایلیمنٹ ہے۔ یہ نائیکروم وائر کا بنا ہوا ہے۔ نائیکروم وائر کی مزاحمت زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ زیادہ گرم ہو جاتی ہے۔

10- نیچے ایک پلیٹ رہ گئی ہے۔ جب ایلیمنٹ گرم ہوتا ہے تو اس کے ساتھ لگی پلیٹ بھی گرم ہو جاتی ہے۔

11- جس طرح استری کو کھولا گیا اسی طرح آخری عمل سے شروع کر کے استری کو جوڑ دیں۔

12- پلگ ساکٹ میں لگائیں اور سوئچ 'آن' کریں۔

13- استری کا مشاہدہ کریں۔

سوالات

1- استری کے نمایاں حصے بتائیں۔

2- استری کو آپ کیسے کھولیں گے؟

3- استری کا دستہ کس چیز کا بنا ہوتا ہے؟ حاجز کا کیا مطلب ہے؟

4- استری کا ایلیمنٹ کس میٹریل کا بنا ہوتا ہے؟ یہ ابراق میں کیوں لپٹا ہوتا ہے؟

جاب 19

استری کے ایلیمنٹ اور ہیٹر کے ایلیمنٹ کا مشاہدہ

سامان: پلاس، چاقو، پیچ کس، لمبے منہ والا پلاس، وائر کٹر، برقی استری ایلیمنٹ 450واٹ، 750واٹ، 1000واٹ، ہیٹر کا ایلیمنٹ 1000واٹ، 2000واٹ، میٹر، ٹیسٹ لیمپ۔

ترتیبِ عمل

1- جاب نمبر 17 کی طرح ہیٹر کو کھولیں۔

2- جاب نمبر 18 کی طرح استری کو کھولیں اور ایلیمنٹ علیٰحدہ کریں۔ دونوں ایلیمنٹ کی شکل میں فرق ہے۔

3- ہیٹر کا ایلیمنٹ ایک کور پر سپرنگ کی شکل میں لپٹا ہوتا ہے۔

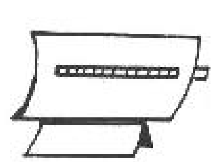
4- اس کی تار کھولیں یہ گول شکل میں ہے۔

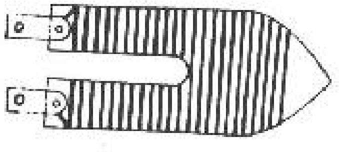
5- یہ تار راڈ کے سروں کے نزدیک بنے دو آر پار سوراخوں میں سے گزر کر سرامک راڈ کے دونوں سروں پر بنے دو کلیمپوں کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔

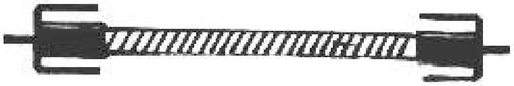
6- راڈ کے سروں پر ان کلیمپوں کے ساتھ دو نٹ لگے ہوتے ہیں جن کے ساتھ دو پتریاں لگی ہوتی ہیں۔

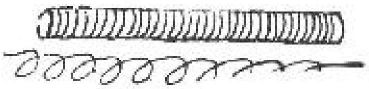
7- ان پتریوں کے ساتھ سپلائی کی تاریں جوڑی جاتی ہیں۔

اشکال

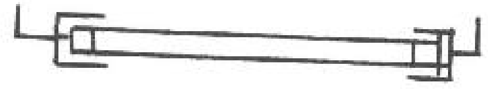








-8 ایک راڈ والا ایلیمنٹ عام طور پر 1000 واٹ کا ہوتا ہے۔ واٹیج بڑھانی ہو تو راڈوں کا اضافہ کرتے جاتے ہیں۔

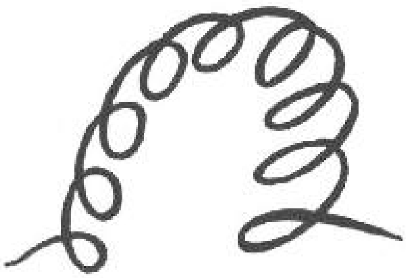


-9 استری کا ایلیمنٹ ابرق کی تہوں پر لپٹا ہوتا ہے۔ تار کے اوپر بھی ابرق کی تہ چڑھی ہوتی ہے۔

-10 تار علیٰحدہ کریں۔ یہ چپٹی شکل میں ہے۔

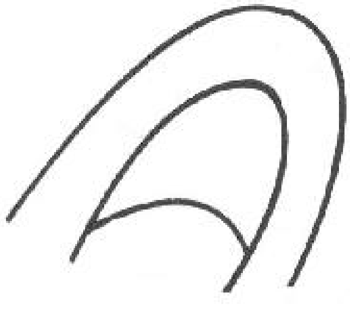
-11 ابرق کا ایلیمنٹ پتے کی شکل کا اور درمیان سے خالی ہوتا ہے۔

-12 تار کی لمبائی کے حساب سے یہ ایلیمنٹ مختلف صلاحیت کے ہوتے ہیں۔ عام طور پر 450 واٹ، 750 واٹ اور 1000 واٹ صلاحیت کے ہوتے ہیں۔



-13 ایلیمنٹ کی دو تاریں جہاں شروع ہوتی ہیں وہاں انھیں پتریوں کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔

-14 ان پتریوں کے دوسرے سروں پر نٹ لگے ہوتے ہیں جن کے ساتھ سپلائی لائن جوڑ دی جاتی ہے۔



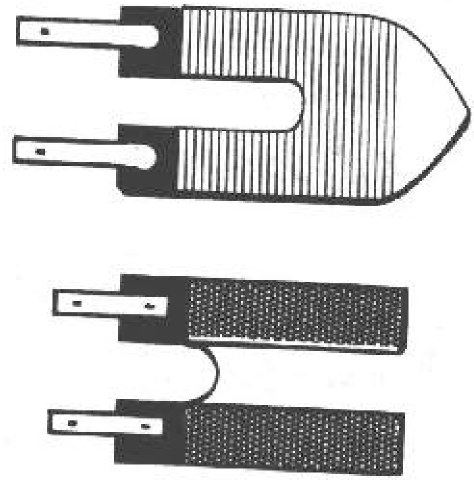
-15 کلیمپوں والے سروں کے ساتھ ابرق کی شیٹ میں دو سوراخ نکالے ہوتے ہیں۔ ان سوراخوں اور بولٹوں کی مدد سے یہ ایلیمنٹ استری کی پلیٹ کے ساتھ جوڑا ہوتا ہے۔

16- ہیٹر کا ایلیمنٹ اوپر سے کور نہیں کیا ہوتا۔ گرم ہونے پر اس کی حرارت عمل اشعاع (Radiation) کے ذریعے اور کچھ حرارت ریفلیکٹر سے منعکس ہو کر ہم تک پہنچتی ہے۔

17- استری کا ایلیمنٹ چونکہ دھاتی پلیٹ پر لگا ہوتا ہے اس لیے اس کے اوپر اور نیچے بھی ابرق کی تہ لگی ہوتی ہے تاکہ اس کی تاریں دھاتی پلیٹ سے چُھو نہ جائیں۔ ابرق بجلی کا غیر موصل ہے اور حرارت کا اچھا کنڈکٹر ہے۔ اس کا درجہ پگھلاؤ بہت زیادہ ہے اس لیے استری کے گرم ہونے پر پگھلتا نہیں ہے۔

18- دونوں ایلیمنٹوں میں استعمال ہونے والی تاریں نائیکروم دھات کی بنی ہوتی ہیں۔

19- دونوں ایلیمنٹ سرکٹ میں سلسلہ وار جوڑے جاتے ہیں۔



سوالات

1- استری میں استعمال ہونے والے ایلیمنٹ اور ہیٹر میں استعمال ہونے والے ایلیمنٹ میں کیا نمایاں فرق ہوتا ہے؟

2- استری کے ایلیمنٹ کو ابرق کے اندر کیوں رکھتے ہیں؟

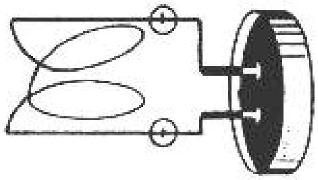
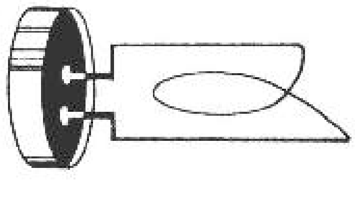
3- عام طور پر ایک راڈ والے ہیٹر کی واٹیج کتنی ہوتی ہے؟

4- آپ واٹیج کے متعلق جو کچھ جانتے ہیں بیان کریں۔

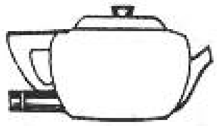
جاب 20

بجلی کی کیتلی کا مشاہدہ

سامان: برقی کیتلی، پیچ کس، پلاس، ٹیسٹر، وائر کٹر، میٹر، حاجز پٹی، لمبے منہ والا پلاس، چاقو۔

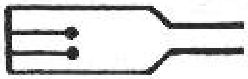
ترتیبِ عمل	اشکال
1- بجلی کی ایک کیتلی لیں۔ اس کا مشاہدہ کریں۔ کیتلی کا ڈھکنا اُتاریں۔ اس کے اندر جہاں پانی ڈالتے ہیں وہ جگہ دیکھیں۔ آپ کو کیا نظر آتا ہے؟	
2- اس میں آپ کو ایک بلدار پائپ نظر آئے گا۔ یہ بلدار پائپ کیتلی کا ہیٹنگ ایلیمنٹ ہے۔	
3- کیتلی کے باہر دستہ کے نیچے آپ کو ایک ساکٹ لگی نظر آئے گی، اسے فیمیل ساکٹ کہتے ہیں۔ اس میں دو پِنّیں نظر آئیں گی۔ ان پِنّوں کا کیا مقصد ہے؟	
4- بلدار پائپ نما ہیٹنگ ایلیمنٹ کے اندر لگی تار کے دونوں سرے فیمیل ساکٹ کی ان دونوں پنّوں سے جُڑے ہوتے ہیں۔	
5- جس جگہ ایلیمنٹ کی تار کے سرے ساکٹ کی پنّوں سے جڑے ہوئے ہیں وہاں چینی مٹی کی چند واشر لگی ہوتی ہیں۔ اس جگہ پر چینی مٹی کی واشر کیوں ہوتی ہیں؟	

6- ایلیمنٹ سے باہر نکل کر آنے والی تار کو ایلیمنٹ سے باہر نکلنے سے لے کر چینی مٹی کی واشروں پر لگی پتّوں کے ساتھ جوڑنے تک اس پر چینی مٹی کے بنے موتی (Beads) چڑھے ہوئے ہیں۔ یہ موتی کیوں چڑھائے جاتے ہیں؟



7- چینی مٹی کی واشروں پر لگے دونوں نٹ ڈھیلے کریں، ایلیمیٹ علیٰحدہ ہوجائے گا۔ ایلیمنٹ اور فیمیل ساکٹ کا مشاہدہ کریں۔

8- جس طرح انھیں علیٰحدہ کیا ہے اسی طرح انھیں دوبارہ اس جگہ جوڑ دیں جہاں سے علیٰحدہ کیا گیا تھا۔



9- ایک میل (Male) ساکٹ لیں۔ اس کا نٹ کھول کر اس کے ٹرمینل علیٰحدہ کرلیں۔

10- کاٹن کورڈ، 23/.0076, کی تار لیں۔

11- اس کے اوپر ایک سرے پر سے 25 سینٹی میٹر کاٹن کا کور اتار دیں۔ اسی طرف کی تار کے دونوں سروں پر سے 25، 25 سینٹی میٹر پلاسٹک بھی اتار لیں۔

12- تار کے ان دونوں سروں کو میل ساکٹ کی دونوں پتریوں سے جوڑ دیں۔

13- پتریاں سرکٹ میں اپنی جگہ رکھ کر ساکٹ بند کردیں۔

14- میل ساکٹ، فیمیل ساکٹ کے اوپر چڑھا دیں۔

15- تار کے دوسرے آزاد سرے پر بھی عمل نمبر 11 دہرائیں۔

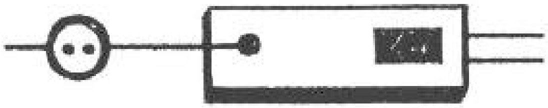
16- ایک پلگ لیں، اسے کھولیں۔ اس کے دونوں آزاد سرے جوڑ دیں۔

17- میگر سے سرکٹ کا تسلسل چیک کریں۔

18- کیتلی میں پانی بھریں۔

19- پلگ کو سپلائی لائن کی ساکٹ سے جوڑ دیں۔

20- ساکٹ کا سوئچ 'آن' کریں۔ کیتلی میں پانی کے ٹمپریچر کا مشاہدہ کریں۔



برقی کیتلی

یہ عام کیتلی کی طرح ہوتی ہے۔ تاہم اس کے اندر پائپ دار سیلڈ ایلیمنٹ لگا ہوتا ہے۔ یہ ایلیمنٹ بہت زیادہ مزاحمت والی تار ہوتی ہے، اس لیے اس میں سے برقی کرنٹ جاری کرنے سے یہ جلد گرم ہو جاتا ہے۔ اس طرح کیتلی میں ڈالا گیا پانی بہت جلد گرم ہو جاتا ہے۔ چونکہ ایلیمنٹ پانی کے اندر ڈوبا ہوا ہوتا ہے اس لیے اسے ایک تانبے کے پائپ کے اندر لگایا جاتا ہے۔ اس کے پائپ کے اندر میگنیشیم آکسائڈ بھر دیا جاتا ہے جو ایلیمنٹ کی تار کو پائپ کے ساتھ نہیں لگنے دیتا۔ مگر اس کی گرمی کو ٹھیک طرح پائپ تک پہنچا دیتا ہے۔ ایلیمنٹ کی تاروں اور فیمیل ساکٹ کا جوڑ چینی مٹی کے ٹکڑے پر اس لیے کیا جاتا ہے کیونکہ ہیٹر کے گرم ہونے سے تاریں شدید گرم ہو جاتی ہیں۔ چینی مٹی پر اتنی گرمی بُرا اثر نہیں کر پاتی۔ اسی طرح تاروں کے اوپر چینی مٹی کے موتی بھی اس لیے لگائے جاتے ہیں تاکہ اس کی گرمی سے اردگرد کی انسولیشن یا دوسری تاریں متاثر نہ ہو سکیں۔ پائپ دار ایلیمنٹ کی بناوٹ اس لیے کی جاتی ہے کہ اگر کیتلی میں پانی ڈال کر اس میں سے برقی کرنٹ گزاری جائے تو یہ گرم ہو کر پانی کو گرم کر دے مگر اسے پانی نہ لگے۔ کیونکہ اگر ایلیمنٹ کو پانی لگے گا تو وہ فیوز ہو جائے گا۔

اس ایلیمنٹ کی بناوٹ ایسی ہوتی ہے کہ اگر اسے پانی میں ڈبوئے بغیر گرم کیا جائے تو یہ جل جاتا ہے۔ اس لیے پانی کے بغیر اسے کبھی گرم نہ کریں۔

سوالات

1- سیلڈ ایلیمنٹ کسے کہتے ہیں؟

2- سیلڈ ایلیمنٹ میں پائپ کے اندر کیا کیمیکل بھرا ہوتا ہے اور کیوں؟

3- اگر سیلڈ ایلیمنٹ کو اس طرح گرم کیا جائے کہ اس کے اردگرد پانی نہ ہو تو کیا ہوگا؟

4- فیمیل اور میل ساکٹ کیا ہوتی ہیں؟