اطلاقی برقیات

تھیوری اور پریکٹس

9-10

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ محفوظ ہیں۔

تیار کردہ : پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

منظور کردہ : وفاقی وزارتِ تعلیم، حکومت پاکستان، اسلام آباد

مصنفین :

۱۔ محمد علی شاہد

۲۔ ڈاکٹر رفیق احمد ساہی

مدیر : ظہیر الحق

ناشر : آزاد بک ڈپو، چوک اُردو بازار لاہور

پرنٹر : گنج شکر پرنٹرز لاہور

تاریخ اشاعت	ایڈیشن	طباعت	تعداد اشاعت	قیمت
فروری 2011ء	دوم	سوم	1000	86.00

فہرست مضامین

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
باب۔1	حفاظتی تدابیر	
	مقاصد	1
1.1	حفاظتی ضابطہ اور قوانین کی ضرورت	2
1.2	احتیاطیں	2
1.3	حفاظتی تدابیر	4
1.4	الیکٹریسٹی رولز	5
1.5	حادثہ کی صورت میں کسی شخص کو تار سے الگ کرنا۔	5
1.6	ابتدائی طبی امداد	6
	سوالات	7
باب۔2	مقناطیسیت	
	مقاصد	8
2.1	مقناطیس.	9
2.2	مقناطیس کے قطب	9
2.3	مقناطیسی اصول	11
2.4	مقناطیسی خطوط قوت	12
2.5	مقناطیس کی قسمیں	13
2.6	مقناطیس بنانا	14
2.7	مقناطیسی خلا	16
	سوالات	17

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
	ورکشاپ پریکٹس	
2.1	مقناطیسی اشیاء کا انتخاب	18
2.2	مصنوعی مقناطیس بنانا	20
2.3	مقناطیسی فیلڈ	22
باب-3	برقی مقناطیسیت	
	مقاصد	25
3.1	برقی کرنٹ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ	26
3.2	برقی کرنٹ سے فلکس کا پیدا ہونا	27
3.3	سولی نائیڈ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ	28
3.4	اورسٹڈ کا تجربہ	29
3.5	مقناطیسی فیلڈ میں کرنٹ بردار موصل پر اثرانداز قوت	29
3.6	برقی مقناطیسی انڈکشن	31
3.7	انڈیوسڈ کرنٹ کا انحصار	31
3.8	انڈیوسڈ کرنٹ پیدا کرنے کے مختلف طریقے	32
3.9	فلیمنگ کا دائیں ہاتھ کا قانون	33
	سوالات	34
	ورکشاپ پریکٹس	
3.1	برقی مقناطیسیت کا مطالعہ اور مشاہدہ	35
3.2	برقی مقناطیسیت کی شدت کے قوانین	36
باب-4	عمل کا بنیادی نظریہ	
	مقاصد	38

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
4.1	رگڑ سے بجلی پیدا کرنا	39
4.2	برق سکونی	40
4.3	برقی چارجوں کا اصول	42
4.4	برق رواں	43
	سوالات	44
	ورکشاپ پریکٹس	
4.1	طلائی ورق برق پیما کے اصول، ساخت اور اطلاق کا مطالعہ	45
	(الف) طلائی ورق برق پیما کی ساخت کا مطالعہ	46
	(ب)(i) طلائی ورق برق پیما کا پہلا اصول	46
	(ii) طلائی ورق برق پیما کے پہلے اصول کی تصدیق	47
	(ج) اطلاق برق پیما کا دوسرا اصول	49
4.2	منفی اور مثبت چارج کی تصدیق	55
4.3	برقی چارج کی اقسام کی تصدیق برق پیما کے ذریعے کرنا	59
باب-5	**برقی سرکٹ**	
	مقاصد	63
5.1	برقی کرنٹ	64
5.2	برقی پوٹینشل	65
5.3	الیکٹریسٹی کی قسمیں	65
5.4	برقی سرکٹ	66
5.5	سلسلہ وار برقی سرکٹ	67
5.6	متوازی سرکٹ	67
	سوالات	70

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
	ورکشاپ پریکٹس	
5.1	سادہ سلسلہ وار سرکٹ اور متوازی سرکٹ	71
5.2	ایک سادہ سلسلہ وار سرکٹ ترتیب دینا	72
باب۔6	برقی اثرات	
	مقاصد	74
6.1	مقناطیسی اثر	75
6.2	کیمیائی اثر	75
6.3	حرارتی اثر	76
6.4	میکانی اثر	76
6.5	مزاحمت اور اس کے اصول	77
6.6	کنڈکٹرز اور انسولیٹرز	78
6.7	بجلی کی اکائیاں	79
6.8	بجلی کے پیمائشی آلات	81
6.9	ایمیٹر	82
6.10	وولٹ میٹر	83
6.11	اوہم میٹر	84
6.12	ملٹی میٹر	84
6.13	انرجی میٹر	85
	سوالات	86

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
	ورکشاپ پریکٹس	
6.1	ایک سادہ سرکٹ میں وولٹ میٹر، ایمیٹر اور اوہم میٹر لگانا اور پڑھنا	87
6.2	انرجی میٹر کو نصب کرنا، اس کو پڑھنا اور خرچ کا حساب لگانا	88
باب۔7	برقی سیلوں کا تعارف	
	مقاصد	90
7.1	اقسام	91
7.2	برقی سیل کی ساخت اور کیمیائی عمل	91
7.3	سادہ وولٹائی سیل	92
7.4	لیکلانشی سیل	93
7.5	خشک سیل	94
7.6	سیکنڈری سیل۔لیڈ۔ایسڈ بیٹری	95
7.7	اوہم کا قانون	97
7.8	کپیسٹینس	98
7.9	کپیسٹینس کا انحصار	99
7.10	متغیر اور غیر متغیر کپیسٹر اور ان کی اقسام	99
7.11	سلسلہ وار اور متوازی کپیسٹر	100
7.12	اوہم کے قانون کا اطلاق	101
	سوالات	103

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
	ورکشاپ پریکٹس	
7.1	وولٹائی سیل کا مطالعہ	104
7.2	سادہ وولٹائی سیل بنانا	105
باب۔8	**آلٹرنیٹ برقی کرنٹ**	
	مقاصد	106
8.1	آلٹرنیٹ کرنٹ	107
8.2	ڈائرکٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹس میں فرق	108
8.3	انڈکٹینس	
8.4	اے۔سی جنریٹر	111
8.5	دو آلٹرنیٹروں کو سنکرونائز کرنا	115
8.6	ڈی سی جنریٹر	115
8.7	برقی موٹر	118
8.8	ڈی سی موٹر	118
8.9	اے سی موٹریں	121
	سوالات	124
	ورکشاپ پریکٹس	
8.1	ایک سنگل فیز موٹر کے حصوں اور کارکردگی کے اصول کا تعارف	125
8.2	ایک تھری فیز موٹر کے حصوں اور کارکرد کے اصول کا تعارف	127
8.3	سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو سٹارٹ کرنے کے طریقے	128
8.4	تھری فیز موٹر کو نصب کرنا	130

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
8.5	سٹارٹرز اور ریلیز کے کام کرنے کے اصولوں کا مظاہرہ	133
8.6	اورلوڈ اور نو لوڈ سے میگنیٹک ٹرپنگ	137
8.7	موٹر کی دیکھ بھال، صفائی اور چیک کرنا	138
باب۔9		
	مقاصد	139
9.1	ٹرانسفارمر	140
9.2	سٹیپ اپ ٹرانسفارمر	141
9.3	سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر	141
9.4	ٹرانسفارمر کی اقسام	142
9.5	بجلی کی پیداوار	144
9.6	بجلی کی ٹرانسمیشن	145
9.7	بجلی کی تقسیم	146
	سوالات	148
9.1	ورکشاپ پریکٹس۔ ڈسٹری بیوشن بورڈ نصب کرنا	149
باب۔10	بجلی کی وائرنگ	
	مقاصد	150
10.1	بجلی کی تاریں	151
10.2	وائر گیج کا استعمال	153
10.3	وائرنگ میں استعمال ہونے والے اوزار	154
10.4	وائرنگ میں استعمال ہونے والی اشیاء	·157
10.5	بجلی کے متعلق مستعمل علامات	159

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
10.6	وائرنگ اور اس کی اقسام	160
10.7	تاروں کے جوڑ	161
10.8	جوڑوں پر ٹانکا لگانا	164
	سوالات	166
	ورکشاپ پریکٹس	
10.1	بجلی کی تاروں اور کیبلوں کا تعین	167
10.2	بجلی کے کیبلوں کے درست سائز معلوم کرنا	168
10.3	تاروں کے جوڑ	170
	(ا) اکہرے تار کا سیدھا جوڑ	170
	(ب) اکہری تار کا ودار جوڑ	172
	(ج) ریشے دار تار کا سیدھا جوڑ	173
	(د) ریشے دار تار کا ٹی جائنٹ	174
10.4	وائرنگ	176
	(ا) کیسنگ وائرنگ	176
	(ب) کنسیلڈ یا کنڈیوٹ وائرنگ	177
10.5	ایک جگہ سے کنٹرول کیا جانے والا بلب نصب کرنا	179
10.6	دو جگہ سے کنٹرول کیا جانے والا بلب نصب کرنا	181
10.7	تین جگہ سے کنٹرول کیا جانے والا بلب نصب کرنا	182
10.8	دو لیمپ' ایک پنکھا اور ایک پاور ساکٹ نصب کرنا	183
10.9	سیڑھیوں کے سرکٹ کی تنصیب	184

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
10.10	تین یا زائد لمحوں سے جڑے ہوئے وسطائی سوئچوں کی تنصیب	185
10.11	تمتی اور انڈی کیٹر بلب کی تنصیب	186
10.12	جنکشن۔ ایلبو اور ٹی کا استعمال کرتے ہوئے تین بلب گیزا سٹ فین' پاور پلگ اور ایک سنگل فیز موٹر کے لیے ساکٹ تنصیب کرنا	187
10.13	ایک پاور سپلائی سرکٹ کی نشاندھی کرنا اور سادہ سرکٹ بنانا	188
باب 11	حفاظتی آلات	
	مقاصد	190
11.1	ارتھنگ اور اس کے مختلف طریقے	191
11.2	فیوز اور اس کی اقسام	193
11.3	سرکٹ بریکر	195
	سوالات	196
	ورکشاپ پریکٹس	
11.1	ارتھنگ کے مختلف طریقے اور ان میں استعمال ہونے والی اشیاء کا تعارف	197
11.2	ارتھنگ کا کنٹنی نیوٹی ٹیسٹ	200
11.3	فیوز کے اہم حصوں کا مطالعہ اور صحیح فیوز تار کا انتخاب	201
11.4	سرکٹ بریکر کے حصوں کا مطالعہ	202
باب 12	بجلی کے لیمپ	
	مقاصد	203
12.1	انکینڈ یسنٹ لیمپ	204
12.2	گیس ڈسچارج لیمپ	205

نمبر شمار	مضمون	صفحہ
12.3	فلورینٹ لیمپ یا ٹیوب اور اس کے مختلف حصے	205
	سوالات	208
	ورکشاپ پریکٹس	
12.1	فلورینٹ ٹیوب کی تنصیب	209
12.2	مرکری اور سوڈیم ڈسچارج لیمپ کی تنصیب	211
باب13	وائرنگ سرکٹ ٹیسٹنگ	
	مقاصد	
13.1	کرسٹل ریڈیو سیٹ	213
13.2	برقی سگنل	214
13.3	وائرنگ ٹیسٹ	215
13.4	ٹیسٹ بورڈ کا طریقہ	218
13.5	گھریلو برقی آلات کے نقائص اور مرمت 'فلورینٹ ٹیوب	218
	سوالات	221
	ورکشاپ پریکٹس	
13.1	میگر کے ذریعے وائرنگ کی تنصیبات ٹیسٹ کرنا	222
13.2	میگر کے ذریعے وائرنگ کی انسولیشن ٹیسٹ کرنا	224
13.3	میگر کے ذریعے شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنا	226
13.4	میگر کے ذریعے تسلسل ٹیسٹ کرنا	228
13.5	بجلی کے ہیٹر' استری' ککنگ رینج اور پنکھے کی سروس' دیکھ بھال اور مرمت وغیرہ کرنا	230
	ضمیمہ	
	اہم الیکٹریسٹی رولز	237

1

حفاظتی تدابیر

مقاصد

اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ آپ بتا سکیں کہ

1- بجلی کا کام کرنے والے کارکنوں کے لئے حفاظتی ضابطہ اور قوانین سے آگاہی کیوں ضروری ہے؟
2- بجلی کا کام کرتے وقت کس قسم کے حادثات پیش آسکتے ہیں؟
3- برقی آلات کے استعمال اور وائرنگ کرتے وقت کیا احتیاط کرنی چاہیں۔
4- بجلی کا کام کرتے وقت کون کون سی حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہیں۔
5- حادثہ کی صورت میں کسی شخص کو بجلی کی تاروں یا برقی آلہ سے الگ کیسے کرنا چاہیے۔
6- بجلی کا جھٹکا لگنے کی صورت میں کس قسم کی ابتدائی طبی امداد دینی چاہیے۔

حفاظتی تدابیر

1.1 حفاظتی ضابطہ اور قوانین کی ضرورت۔

الیکٹریکل ورکشاپ یا جہاں برقی مشین یا آلات چل رہے ہوں وہاں ذرا سی بے احتیاطی' لاپرواہی اور غفلت کسی بڑے نقصان کا باعث بن سکتی ہے۔ حادثات یونہی نہیں ہو جاتے۔ حادثات غیر محفوظ حالات' غیر محفوظ عمل یا اکثر ان دونوں کے اشتراک کا قدرتی نتیجہ ہوتے ہیں۔ بجلی کے سامان کو لاپرواہی سے استعمال کرنے یا تاروں کی وائرنگ خراب ہونے' کسی تار کا عاجز خول اتر جانے یا برقی سرکٹ میں کسی قسم کا نقص پڑ جانے سے جان لیوا حادثات ہو سکتے ہیں۔ آگ لگ سکتی ہے یا برقی آلات خراب ہو سکتے ہیں۔ ان ممکنہ حادثات سے بچنے کے لئے برقی تاروں اور آلات کو استعمال کرتے وقت کچھ احتیاطیں اور حفاظتی تدابیر اختیار کرنا ضروری ہیں۔

مشین یا آلات عام طور پر مقررہ حدود کے اندر محفوظ طریقے سے کام انجام دینے کے لئے بنائی جاتی ہیں زیادہ تر حادثات حفاظتی آلات کا غلط استعمال' حفاظتی ضابطہ اور طریقہ کار سے چشم پوشی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ غیر محفوظ طریقے ہی مہلک حادثات کا موجب بنتے ہیں جن کی روک تھام کی جا سکتی ہے۔ جب کوئی الیکٹریشن ورکشاپ میں کام کرنے آتا ہے تو اسے کچھ احتیاطوں اور حفاظتی تدابیر کو مدنظر رکھنا چاہیے۔

1.2 احتیاطیں

1- ورکشاپ میں برقی آلات استعمال کرنے سے پہلے انسٹرکٹر یا انچارج ورکشاپ سے اجازت حاصل کریں اور اس آلہ کے متعلق دی ہوئی ہدایات پر عمل کریں۔

2- غیر محفوظ لباس' تاروں یا مشینوں میں الجھانے والے ڈھیلے ڈھالے کپڑے' حفاظتی عینک کا استعمال نہ کرنا' خراب دستانے' جوتے یا کھلی آستین حادثات کا سبب بن سکتی ہیں۔ لہٰذا عملی کام کرنے سے پہلے ایپرن یا کوٹ پہن لیں۔ آپ کے کپڑے ڈھیلے ڈھالے نہیں ہونے چاہییں۔

3- اوزار کا غلط استعمال کسی حادثہ کا موجب بن سکتا ہے۔ پیچ کس' سوا' ڈرل اور دوسرے نوکدار اوزار جیب میں نہ ڈالیں۔

4 - اپنا کام ختم کرنے کے بعد اپنی جگہ کو اور اوزاروں کو صاف کر کے رکھیں۔ فرش پر تیل یا گریس وغیرہ نہ گرنے دیں۔

5 - کسی برقی مشین کو ہاتھ لگانے سے پہلے تسلی کر لیں کہ بجلی کی سپلائی آف ہے نیز مشین مکمل طور پر ارتھ کی ہوئی ہے۔

6 - برقی تاروں کی خرابی سے تار کیس سے ننگی ہو جانے سے اور غیر معیاری اور غلط تصریحات کی تاریں استعمال کرنے سے حادثہ ہو سکتا ہے۔ لہٰذا بجلی کی سپلائی جاری کرنے سے پہلے وائرنگ کو مناسب آلات کی مدد سے کسی ماہر الیکٹریشن سے چیک کروا لینا چاہیے اور خراب تاروں کو فوراً" تبدیل کر دینا چاہیے۔

7 - برقی سرکٹ میں لگے ہوئے فیوز میں اگر سرکٹ کی تاروں سے موٹی تار استعمال کی جائے تو برقی سرکٹ کی تاریں بہت زیادہ گرم ہو جائیں گی اور جب تک فیوز میں لگی تار پگھل کر برقی سرکٹ منقطع کرے گی۔ برقی سرکٹ کی تاریں زیادہ گرم ہو کر آگ لگا چکی ہوں گی۔ اس لئے برقی سرکٹ میں لگائے گئے فیوز میں تار سرکٹ کی تاروں سے کم موٹائی کی استعمال کرنی چاہیے۔

8 - برقی سرکٹ میں اگر جوڑ ڈھیلے لگے ہوں گے تو چنگاریاں پیدا ہوں گی جن سے آگ لگنے کا امکان ہوتا ہے۔ متواتر شعلے یا چنگاریاں پیدا ہوتے رہنے سے جوڑ کی تاریں متواتر گرم ہونے سے جل کر ٹوٹ بھی جاتی ہیں اس سے برقی سرکٹ منقطع ہونے کا خدشہ ہوتا ہے۔ اس لئے برقی سرکٹ میں جوڑ کو ڈھیلا نہ رہنے دیا جائے۔

9 - ورکشاپ میں کسی برقی آلہ کو درست کرتے وقت اس کا پلگ بجلی کی سپلائی والی ساکٹ سے نکال دیں۔

10 - ایک ساکٹ میں زیادہ برقی آلات کے پلگ نہ لگائیں۔

11 - پلگ کو تاروں سے پکڑ کر الگ نہیں کرنا چاہیے۔

12 - ایسی تاروں کو فوراً" تبدیل کر دیں جن کی حاجز تہہ گل سڑ گئی ہو۔

1.3 حفاظتی تدابیر

چونکہ برقی سرکٹ میں کسی قسم کی خرابی سے جانی اور مالی نقصان کا خدشہ ہوتا ہے اس لئے کچھ حفاظتی تدابیر اختیار کرنے سے ان ممکنہ نقصانات سے بچا جاسکتا ہے۔

1 - گھریلو یا ورکشاپ کے برقی آلات کی مرمت کا کام کرتے وقت ہاتھوں پر ربڑ کے دستانے پہنیں۔ کام کی جگہ خشک ہونی چاہیے اور آپ کو کسی لکڑی کے پلیٹ فارم پر کھڑے ہو کر کام کرنا چاہیے اور اس دوران کسی اور شخص یا چیز کو نہ چھوئیں تاکہ براہ راست زمین سے رابطہ نہ ہو سکے۔

2 - برقی آلات کو گیلے ہاتھ نہ لگائیں اور گیلی جگہ کھڑے ہو کر آلات کو نہ چھوئیں۔

3 - بجلی کے کھمبوں یا ایسی ہی دوسری تنصیبات کو بارش کے دوران یا فوراً بعد نہ چھوئیں۔

4 - برقی آلات یا تاروں کو استعمال کرنے سے پہلے ان کی انسولیشن چیک کر لیں اگر جوڑ ہو تو اس کی مضبوطی دیکھ لیں۔ ڈھیلے ڈھالے لباس پہن کر مشینوں کے پاس نہ جائیں بلکہ لباس کے آگے ایپرن باندھ لیں۔

5 - آپ کا جسم بجلی کا ایک اچھا موصل (کنڈکٹر) ہے دونوں ہاتھوں سے کام کرتے وقت حادثاتی طور پر برقی کرنٹ کا آپ کی چھاتی اور دل سے ہوتے ہوئے دوسرے ہاتھ کی طرف بہنا بڑا خطرناک ہو سکتا ہے۔ تجربہ کار الیکٹریشن اس لئے عام طور پر ہائی وولٹیج پر کام کرتے وقت اپنا صرف ایک ہاتھ استعمال کرتے ہیں۔

6 - برقی کرنٹ رزسٹنس میں سے گزرتے وقت حرارت پیدا کرتا ہے۔ بیشتر رزسٹنس کرنٹ آف کرنے کے بعد بھی کچھ دیر تک گرم رہتے ہیں۔ انہیں چھوتے وقت احتیاط سے کام لینا چاہیے۔

7 - برقی سرکٹ میں ہر ممکنہ حد تک حفاظتی سرکٹ بریکر استعمال کریں یہ اوور لوڈنگ اور آگ کے خطرہ سے بچاتا ہے اگر سرکٹ بریکر بار بار سرکٹ کو منقطع کرے تو اس کی وجہ تلاش کریں اور نقص دور کرنے کے بعد بجلی کی سپلائی بحال کریں۔

8 - ہمیشہ صحیح گیج کی تاریں استعمال کریں۔ برقی آلات کے لئے تین تاروں والا پلگ استعمال کریں جس کا ارتھ زمین سے صحیح طریقہ سے ارتھ ہونا چاہیے اس صورت میں اگر خراب یا ننگی تار برقی آلات کے

دھاتی حصے کو چھو بھی رہی ہوگی تو برقی کرنٹ فوراً ارتھ وائر میں سے بہہ کر حفاظتی فیوز کو پگھلا دے گا۔

9 - برقی صدمے کے علاج کا باتصویر چارٹ ورکشاپ میں نمایاں جگہ لٹکا ہونا چاہیے جہاں با آسانی دیکھا اور پڑھا جا سکے۔ آگ بجھانے کا آلہ اور ابتدائی طبی امداد کا صندوقچہ ہر وقت ورکشاپ میں موجود ہونا چاہیے۔

10 بجلی کے کام کی مکمل منصوبہ بندی کریں۔ کام سے متعلق تمام میسر معلومات کو اکٹھا کریں۔ جگہ اور آلات کا معائنہ کریں۔ محفوظ اور مناسب طریق کار کے لئے حفاظتی ضابطہ' مشینوں اور آلات سے متعلقہ امدادی کتب سے ہدایات حاصل کریں۔ کسی حادثہ کی صورت میں فوراً انسٹرکٹر یا انچارج صاحب کو مطلع کریں۔

1.4 الیکٹریسیٹی رولز۔

گورنمنٹ آف انڈیا الیکٹریسیٹی ایکٹ 1910ء کے تحت 1937ء میں الیکٹریسیٹی رولز نافذ کئے گئے الیکٹریسیٹی ایکٹ میں اگرچہ کچھ ترامیم کی گئی ہے ہیں لیکن الیکٹریسیٹی رولز 1937ء سوائے چند ایک معطل قوانین کے ابھی تک نافذ العمل ہیں۔ پبلک سیفٹی اور کچھ دوسرے اہم قوانین کے اقتباسات کتاب کے آخر میں ضمیمہ 1 میں دیئے گئے ہیں۔

1.5 حادثہ کی صورت میں کسی شخص کو برقی تار یا آلہ سے الگ کرنا۔

اگر کسی شخص کا جسم برقی آلہ سے چھو رہا ہو اور برقی آلہ کا مین سوئچ قریب ہو۔ تو سوئچ کو فوراً آف کر دیں یا ساکٹ علیحدہ کر لیں۔ اگر یہ ممکن نہ ہو تو وقت ضائع کئے بغیر درج ذیل طریقہ سے اسے برقی آلات سے علیحدہ کریں۔

1- اس شخص کو ننگے ہاتھ نہ لگائے جائیں بلکہ اس شخص کا کوٹ یا کپڑے اگر خشک ہوں تو انہیں کھینچ کر برقی آلہ سے الگ کر دیا جائے۔

2- اگر یہ بھی ممکن نہ ہو تو اپنے ہاتھ پر خشک کپڑا لپیٹ کر اس شخص کو تاروں یا آلہ سے علیحدہ کر لیں۔

3- اگر خشک لکڑی فوراً مل جائے تو اس کی مدد سے اس شخص کو تاروں یا برقی آلہ سے علیحدہ کر لیں۔

16 ابتدائی طبی امداد۔

برقی جھٹکا لگ جانے سے اگر کوئی شخص بے ہوش ہو جائے یا گرنے سے چوٹ لگ جائے تو ایسی صورت میں بروقت ابتدائی طبی امداد سے اس شخص کی جان بچائی جا سکتی ہے۔ ایسے شخص کے لئے ابتدائی طبی امداد تازہ ہوا، مصنوعی تنفس اور ابتدائی مرہم پٹی کی صورت میں ہوگی۔ اس کے بعد اس شخص کو فوراً قریبی مستند ڈاکٹر کو دکھائیں یا ہسپتال منتقل کر دیں۔

سوالات

1 بجلی کا کام کرتے وقت کس قسم کے حادثات پیش آ سکتے ہیں؟

2 کسی ممکنہ حادثہ سے بچنے کے لئے کون کون سی احتیاطیں ضروری ہیں؟

3 بجلی کا کام کرتے وقت کونسی حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہیں؟

4 حادثہ کی صورت میں کسی شخص کو بجلی کی تاروں یا آلہ سے الگ کرنے کا محفوظ طریقہ کیا ہے؟

5 ابتدائی طبی امداد سے کیا مراد ہے اس کی اہمیت مختصر بیان کریں۔

2

مقناطیسیت

مقاصد

آپ یہ باب پڑھنے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے کہ

1- ایک مقناطیس کی خصوصیات بیان کر سکیں اور مقناطیسی اور غیر مقناطیسی میٹریل میں تمیز کر سکیں

2- مقناطیسی قطبین کا اصول تجربات سے اخذ کر سکیں۔

3- مقناطیسی فیلڈ اور مقناطیسی خطوط قوت کی خصوصیات بتا سکیں۔

4- مقناطیس کی مختلف اقسام کی شناخت کر سکیں

5- مختلف طریقوں سے ایک فولادی سلاخ کو مقناطیس بنا سکیں

6- مقناطیسی نفاذ یا فلکس اور نفاذی کثافت کی وضاحت کر سکیں

مقناطیسیت

2.1 مقناطیس

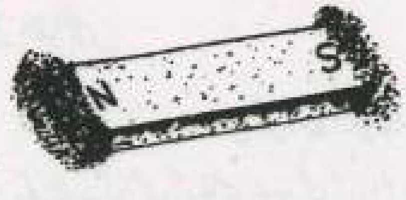
تقریباً" اڑھائی ہزار سال قبل وسط ایشیا کے مقام میگنیشیا میں پہلی بار ایک خاص قسم کے پتھر نے لوگوں کو متوجہ کیا جس کی خاصیت یہ تھی کہ وہ لوہے اور لوہے کی بنی ہوئی اشیاء کو اپنی طرف کھینچتا تھا اور جب اس پتھر کو درمیان میں دھاگہ باندھ کر آزادانہ طور پر لٹکایا جاتا تو حالت سکون میں آنے پر اس کا رخ ایک خاص سمت ہو جاتا سمتوں کی نشاندہی کے حوالے سے اس پتھر کو لوڈ سٹون کہا جانے لگا کیونکہ قدیم انگریزی زبان میں لوڈ کے معنی راستہ کے تھے۔ چونکہ یہ پتھر میگنیشیا ہی جگہ پر پایا گیا تھا اس لئے اس پتھر کو میگنٹ کہتے ہیں۔ کسی مقناطیس کے لوہا' فولاد یا ان سے بنی ہوئی چیزوں کو کھینچنے کی صلاحیت کو مقناطیسیت کہتے ہیں۔ لوہے کے علاوہ مقناطیس نکل اور کوبالٹ کے لئے بھی کشش رکھتا ہے۔ جس میٹرل سے مقناطیس بن سکے یا جن پر مقناطیس اثر کرتا ہے انہیں مقناطیسی اشیاء کہا جاتا ہے۔

مقناطیس اپنی خصوصیات کی بنا پر آج کے تیکنیکی دور میں بکثرت استعمال ہوتا ہے بڑے مقناطیس بھاری سکریپ اٹھانے کے کام آتے ہیں جبکہ عام مقناطیس مختلف قسم کے بجلی کے میٹروں' موٹروں اور لاؤڈ سپیکروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ مقناطیسی ٹیپ پر آواز اور تصاویر کی ریکارڈنگ کی جاتی ہے مقناطیس کی ہی مدد سے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔ ٹیلی مواصلاتی نظام اور کمپیوٹروں میں بھی مقناطیس استعمال ہوتے ہیں۔

2.2 مقناطیس کے قطب

ایک سلاخ نما مقناطیس کو لوہے کے برادے یا لوہ چون میں ڈال کر اٹھایا جائے تو لوہ چون بہت زیادہ مقدار میں اس کے دونوں سروں سے چپک جاتا ہے لیکن درمیانی حصے پر اس کی بہت کم مقدار چپکتی ہے یعنی

مقناطیس کی کشش پورے مقناطیس پر یکساں نہیں ہے۔ مقناطیس کی کشش اس کے سروں پر درمیانی حصہ کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ان سروں کو قطب کہا جاتا ہے اگر اس مقناطیس کے درمیان میں دھاگہ باندھ کر آزادانہ لٹکا دیا جائے تو حالت سکون میں جو سرا زمین کے شمال کی طرف ہو گا اس کو شمالی قطب یا نارتھ پول اور جو سرا جنوب کی طرف ہو گا اسے جنوبی قطب یا ساؤتھ پول کہتے ہیں عام طور پر مقناطیس پر N شمالی قطب اور S جنوبی قطب کی نشاندہی کے لئے لکھا ہوتا ہے۔



مقناطیس کے قطب

شکل 2.1

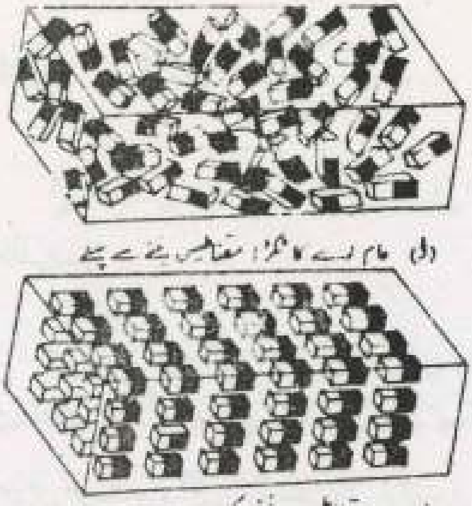
مقناطیس کے ان قطبوں کو علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ اگر ایک سلاخ نما مقناطیس کو درمیان سے توڑا جائے تو ہر ٹکڑا ایک مکمل مقناطیس ہی رہتا ہے اس کا ایک سرا شمالی قطب اور دوسرا جنوبی قطب ہوتا ہے۔

مقناطیس کا ہر ٹوٹا ہوا ٹکڑا مکمل مقناطیس ہوتا ہے

شکل 2.2

دراصل ایک بڑا مقناطیس بے شمار چھوٹے چھوٹے مقناطیسوں پر مشتمل ہوتا ہے اس کا ہر ذرہ اپنے طور پر ایک مکمل مقناطیس ہوتا ہے یہ سارے ذرے ایک خاص ترتیب میں ہوتے ہیں ان تمام مقناطیسی ذرات کی کل حاصل قوت مقناطیس کے دونوں سروں یعنی شمالی اور جنوبی قطبین پر اپنا مظاہرہ کرتی ہے جبکہ ایک عام مالیکول کے ٹکڑے میں مقناطیسی ٹکڑے کسی خاص ترتیب میں نہیں ہوتے لہٰذا ان کی قوت اندرونی طور پر زائل ہو جاتی ہے اس

لئے عام لوہے کا ٹکڑا مقناطیس نہیں ہوتا۔ لیکن اگر لوہے کے اندر مالیکیولز کو سیدھی ترتیب میں کر دیا جائے تو لوہے کا ٹکڑا مقناطیس بن جاتا ہے



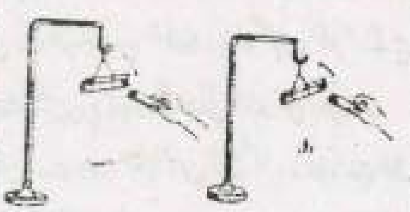
(الف) عام لوہے کا ٹکڑا مقناطیس بننے سے پہلے

(ب) مقناطیس بننے کے بعد شکل 2.3

2.3 مقناطیسی اصول

مشغلہ

ایک سلاخ نما مقناطیس کو دھاگے کے ذریعے اس طرح لٹکائیں کہ وہ عمودی محور پر افقی حالت میں آزادانہ گھوم سکے جیسا کہ شکل 2.4 میں دکھایا گیا ہے۔ اب ایک اور سلاخ نما مقناطیس لیں اور اس کے شمالی قطب کو لٹکے ہوئے مقناطیس کے شمالی قطب کے قریب لائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ دونوں قطب ایک دوسرے کو پرے دھکیلتے یا دفع کرتے ہیں۔



شکل 2.4

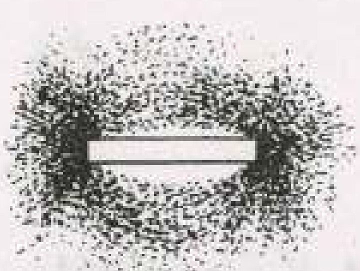
اسی طرح اگر دو جنوبی قطبوں کو ایک دوسرے کے قریب لایا جائے تو وہ بھی ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اسکے برعکس اگر شمالی قطب کو جنوبی قطب کے قریب لایا جائے تو ان میں کشش کا مظاہرہ دیکھنے میں آتا ہے۔ یعنی دو ایک جیسے قطب ایک دوسرے کو دور دھکیلتے ہیں جبکہ دو مخالف قطبوں کے درمیان کشش ہوتی ہے اسے مقناطیسی قطبوں کا اصول کہا جاتا ہے۔

2.4 مقناطیسی خطوط قوت

ایک مقناطیس کے ارد گرد اس حلقہ کو جس میں اس کا مقناطیسی اثر محسوس کیا جاسکتا ہے مقناطیسی فیلڈ کہلاتا ہے۔

مشغلہ

ایک سلاخ نما مقناطیس کے اوپر شیشے یا کارڈ بورڈ کا ایک مستطیل نما ٹکڑا رکھ دیں۔ اس کے اوپر لوہ چون بکھیر دیں اور پھر اس کو انگلی سے تھپتھپائیں اور لوہ چون کی ترتیب کا مشاہدہ کریں آپ دیکھیں گے کہ لوہے کے ذرات ایک مخصوص طریقے سے شکل 2.5 کے مطابق ترتیب پا جائیں گے۔ ذرات کی ترتیب سے خطوط کا ایک مخصوص اور واضح نقشہ ابھرتا نظر آئے گا۔ ان خطوط کو مقناطیسی خطوط کہتے ہیں۔ یہ خطوط مقناطیس کے ایک قطب سے شروع ہو کر دوسرے قطب کی طرف جاتے ہیں اور ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔ قطبین کے قریب یہ خطوط زیادہ گنجان نظر آتے ہیں جن سے قطبین پر زیادہ قوت کی نشاندھی ہوتی ہے مقناطیس سے دور مقناطیس فیلڈ کمزور ہوتا ہے لہذا یہاں خطوط قوت ایک دوسرے سے زیادہ فاصلے پر ہوتے ہیں روایت کے مطابق مقناطیسی خطوط قوت شمالی قطب سے شروع ہوتے ہیں اور جنوبی قطب کی طرف جاتے ہیں اور پھر مقناطیس کے اندر جنوبی قطب سے شمالی قطب پر پہنچ کر ایک بند حلقہ بناتے ہیں۔



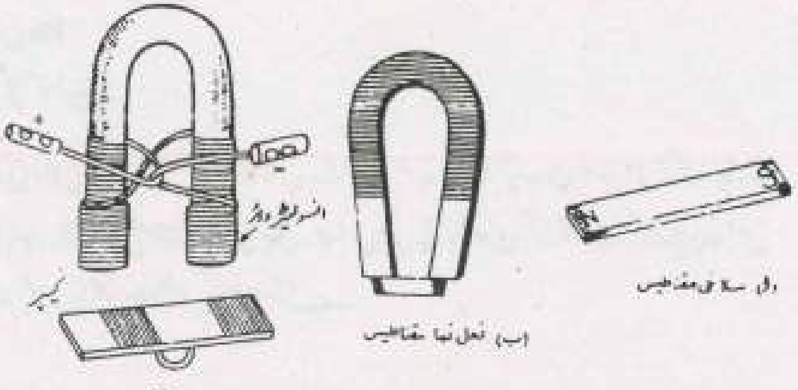
شکل 2.5

شکل 2.6

مقناطیسی خطوط قوت کی تعریف یوں بھی کی جاتی ہے کہ یہ وہ راستہ ہے جو کسی مقناطیس کا الگ تھلگ شمالی قطب اختیار کرتا اگر وہ حرکت کر سکتا۔ یہ راستہ مقناطیسی فیلڈ کے اندر ہوتا ہے۔

2.5 مقناطیس کی قسمیں

عام طور پر مقناطیس تین شکلوں کے ہوتے ہیں۔(1) سلاخ نما یا سلاخی مقناطیس۔ (2) نعل نما مقناطیس۔(3) برقی مقناطیس۔



(ج)

شکل 2.7

مقناطیس کی بڑی قسمیں درج ذیل ہیں

قدرتی مقناطیس

یہ وہ مقناطیس ہے جو قدرتی طور پر بنا ہوتا ہے جو کہ میگنیشیا کے مقام پر پتھر کی شکل میں پایا گیا تھا۔ جبکہ مصنوعی طور پر مقناطیسی میٹریل سے مقناطیس مختلف طریقوں سے بنائے جا سکتے ہیں ان مقناطیس کی طاقت کو بڑھایا یا کم کیا جا سکتا ہے مصنوعی مقناطیس عارضی یا مستقل دونوں اقسام کے بنائے جاتے ہیں۔

عارضی مقناطیس

عارضی مقناطیس وہ ہوتا ہے جس کی مقناطیسی خاصیت کسی بیرونی ذرائع کے سہارے قائم رہے۔ اور جب تک وہ ذریعہ ختم نہ ہو مقناطیسیت موجود رہے مثلاً "برقی مقناطیس۔ اس میں چونکہ برقی کرنٹ کے ذریعے مقناطیسی قوت حاصل کی جاتی ہے اس لئے اس قسم کے مقناطیس کو عارضی مقناطیس کہتے ہیں۔

مستقل مقناطیس

یہ ایسا مقناطیس ہوتا ہے۔ جس کی مقناطیس قوت کسی بیرونی ذریعہ کے بغیر دیر تک قائم رہے اور جن کی مقناطیسی قوت بیرونی ذریعہ کی محتاج نہ ہو۔

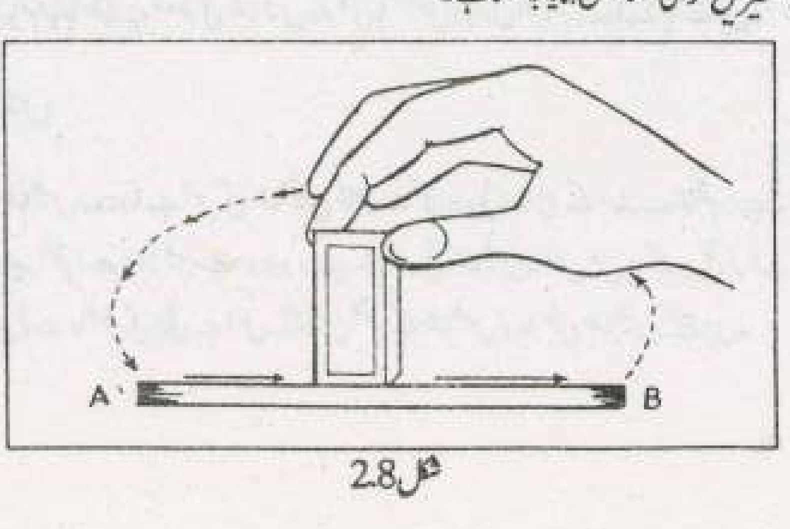
2.6 مقناطیس بنانا

(الف) اکہری رگڑ کا طریقہ:

جب کسی لوہے کی سلاخ کو ایک مستقل مقناطیس کے ایک سرے سے ایک ہی سمت میں رگڑا جائے اور یہ عمل کئی بار دھرایا جائے تو سلاخ مقناطیس بن جاتی ہے اس طریقے کو اکہری رگڑ کا طریقہ کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ دوہری یا منقسم رگڑ سے بھی مقناطیس بنایا جاسکتا ہے۔

مشغلہ

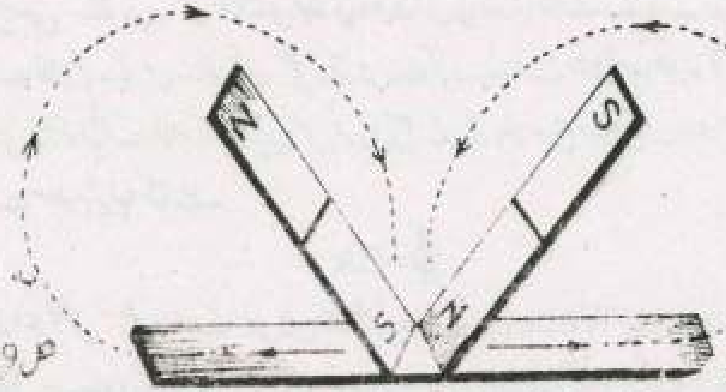
ایک لوہے کی پتری یا سلاخ کو میز پر لٹا کر رکھو۔ اب ایک سلاخی مقناطیس لے کر اس کا شمالی قطب سلاخ کے ایک سرے پر رکھیں اور پھر اس سلاخ پر رگڑتے ہوئے شکل 2.8 کے مطابق دوسرے سرے تک لائیں۔ دوسرے سرے پر پہنچ کر مقناطیس کو اٹھائیں اور اسے ہوا میں آگے لے جاکر دوبارہ پہلے سرے پر رکھ کر پہلے کی طرح رگڑنے کا عمل دھرائیں اس طرح کئی بار یہ عمل دھرانے سے لوہے کی سلاخ مقناطیس بن جائے گی اس کا پہلا سرا شمالی قطب اور دوسرے سرا مخالف یعنی جنوبی قطب بنے گا یاد رہے صرف مقناطیسی میٹریل کو ہی مقناطیس بنایا جاسکتا ہے۔



شکل 2.8

(ب) منقسم یا دوہری رگڑ سے مقناطیس بنانا

لوہے کی سلاخ میز پر رکھیں۔ شکل کے مطابق ایک مقناطیس کا شمالی قطب اور دوسرے کا جنوبی قطب سلاخ کے درمیان رکھیں۔ اب ایک مقناطیس کو سلاخ کے ایک سرے کی طرف اور دوسرے مقناطیس کو دوسرے سرے کی طرف رگڑتے ہوئے لے جائیں سروں پر پہنچ کر مقناطیسوں کو سلاخ سے اٹھالیں اور اس عمل کو تیس چالیس بار دھرائیں اس عمل سے لوہے کی سلاخ مقناطیس بن جائے گی۔



شکل 8.9

(ج) برقی طریقہ

پہلے طریقے میں یہ مشکل ہے کہ ایک مستقل مقناطیس کی ضرورت پڑتی ہے دوسرے یہ زیادہ طاقتور نہیں بنتے۔ اس لیے تمام کمرشل مقناطیس برقی طریقہ سے ہی بنائے جاتے ہیں۔

مشغلہ

ایک شیشے یا گتے کی نلی میں وہ سلاخ رکھ دیں جسے مقناطیس بنانا ہے اس نلی پر انسولیٹڈ تار کے بہت سے چکر لپیٹ دیں تاکہ یہ ایک لمبے چھلے یا کوائل کی طرح بن جائے اس کے بعد تار کے سروں کو ایک بیٹری یا تین عدد خشک سیلوں کو ایک ہی سلسلے میں جوڑ دیں کچھ دیر اس طرح اس تار میں سے کرنٹ گزار کر بیٹری علیحدہ کر لیں۔ سلاخ مقناطیس بن چکی ہوگی۔

شکل 2.10

مقناطیسی نفاذ (Flux)

مقناطیس کے اردگرد نظر نہ آنے والے مقناطیسی خطوط قوت کو مقناطیسی نفاذ یا فلکس کہتے ہیں۔ اگر مقناطیس زیادہ طاقتور ہے تو اس کے گرد خطوط قوت زیادہ گنجان ہوں گے یعنی اس مقناطیس کے گرد یا مقناطیسی فیلڈ کے اکائی رقبہ میں سے گزرنے والے مقناطیسی خطوط قوت کی تعداد زیادہ ہوگی۔ مقناطیسی فیلڈ کے عموداً" واقع کسی سطح کے اکائی رقبہ میں سے گزرتے ہوئے خطوط قوت کی تعداد کو نفاذی کثافت یا فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں۔ کسی مقناطیسی فیلڈ کی طاقت اس کی نفاذی کثافت کے متناسب ہوتی ہے اسے عام طور پر B سے ظاہر کرتے ہیں۔ جبکہ کسی سطحی رقبہ میں سے گزرنے والے مقناطیسی خطوط قوت کی کل تعداد یعنی مقناطیسی نفاذ کو ϕ سے ظاہر کرتے ہیں کسی عمودی سطح کے رقبہ A مربع میٹر میں سے مقناطیسی نفاذ ذیل کی مساوات سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$\phi=BA$$

اکائیوں کے انٹرنیشنل سسٹم یا ایم کے ایس میں مقناطیسی نفاذ کو ویبر (Weber) میں ماپا جاتا ہے اس اکائی کا اشارہ Wb ہے۔ نفاذی کثافت کی اکائی ویبر فی مربع میٹر ہوتی ہے۔ جسے تسلا (Tesla) کا نام دیا گیا ہے اس کا اشارہ 'T' ہے۔

سوالات

1- ایک مقناطیس کی خصوصیات بیان کریں نیز تین مقناطیسی میٹریل کے نام بتائیں۔

2 مقناطیسی قطبین کا اصول بیان کریں۔

3- ایک فولادی سلاخ کو مقناطیس بنانے کا طریقہ لکھیں
(i) ایک مستقل مقناطیس کی مدد سے
(ii) برقی طریقے سے۔

4- آپ کو دو ایک جیسی لوہے کی سلاخیں دی گئی ہیں ان میں سے ایک مستقل مقناطیس ہے آپ یہ کیسے معلوم کریں گے کہ مستقل مقناطیس کونسا ہے؟

5- مقناطیسی فیلڈ اور مقناطیسی خطوط قوت کیا ہوتے ہیں ان کی خصوصیات تحریر کریں۔ کیا دو خطوط قوت ایک دوسرے کو قطع کر سکتے ہیں؟

6- مقناطیسی نفاذ اور نفاذی کثافت سے کیا مراد ہے؟ ان کو ناپنے کے لئے کون سی اکائیاں استعمال کی جاتی ہیں؟

7- ایک یکساں مقناطیسی فیلڈ میں پڑے ہوئے ایک حلقہ میں سے مقناطیسی نفاذ کی قیمت معلوم کریں جبکہ مقناطیسی فیلڈ کی قیمت 0.5 ویبر فی مربع میٹر اور حلقہ کا سطحی رقبہ 0.5 مربع میٹر ہے۔
جواب (0.25 ویبر)

8- یکساں مقناطیسی فیلڈ میں واقع ایک کوائل میں سے مقناطیسی نفاذ 0.4 ویبر ہے مقناطیسی فیلڈ کی طاقت معلوم کریں اگر کوائل کا سطحی رقبہ 0.4 مربع میٹر ہو۔ جواب (1. ویبر فی مربع میٹر)

ورکشاپ پریکٹس

2.1 (ا) مقناطیسی اشیاء کا انتخاب

سامان: لوہے کے کیل، لوہے کی پنیں، پانچ اور دس پیسے کے سکے۔ پیتل کی تار کے ٹکڑے۔ نکل کی تار کے ٹکڑے۔ لکڑی کا برادہ۔ لوہ چون۔ کوئلے کے ٹکڑے اور سلاخی مقناطیس۔

مقناطیسی سلاخ کو دی ہوئی اشیاء کے قریب لائیں اور مشاہدہ کریں کہ کونسی چیز اس مقناطیس کی طرف کشش کرتی ہے اور کس شے پر مقناطیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا اپنے مشاہدات کو مندرجہ ذیل طریقے پر درج کریں۔

مشاہدات

اشیاء جو مقناطیس کی طرف کشش کرتی ہیں	اشیاء جن پر مقناطیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا
لوہے کے کیل، لوہے کی پنیں	پانچ اور دس پیسے کے سکے
نکل کی تار کے ٹکڑے	پیتل کی تار کے ٹکڑے۔
لوہ چون	لکڑی کا برادہ۔ کوئلے کے ٹکڑے

نتیجہ

ان مشاہدات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ روزمرہ زندگی میں کچھ اشیاء ایسی ہیں جنہیں مقناطیس اپنی طرف کھینچتا ہے۔ جبکہ کچھ چیزیں ایسی ہیں جن پر مقناطیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ایسی اشیاء جنہیں مقناطیس اپنی طرف کشش کرتا ہے مقناطیسی اشیاء کہلاتی ہیں۔

تجرباتی کام

جاب نمبر1(الف) مقناطیسی اشیا کا انتخاب

سامان:

مشاہدات واندراج:

نتیجہ

جاب نمبر1(ب) مقناطیس کی اقسام اور خصوصیات

(i) اقسام بلحاظ بناوٹ

(ii) اقسام بلحاظ مقناطیسیت

سامان:

مشاہدات:

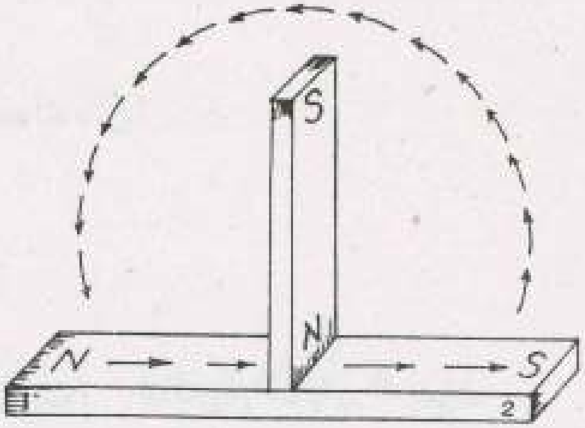
اخذ کردہ نتائج:

2.2 مصنوعی مقناطیس بنانا

جاب۔2 (الف) رگڑ کے طریقے سے مصنوعی مقناطیس بنانا۔

سامان: مستقل مقناطیس سلاخ۔ لوہے کی سلاخ۔

طریقہ:



شکل

لوہے کی سلاخ کو میز پر شکل کے مطابق رکھیں۔ اب ایک سلاخی مقناطیس کے شمالی یا جنوبی قطب کو لوہے کی سلاخ کے ایک سرے سے چھوتے ہوئے دوسرے سرے تک رگڑتے ہوئے لے جائیں۔ سلاخ کے دوسرے سرے پر مقناطیس کا قطب اٹھالیں اور پھر دوبارہ پہلے سرے کو چھوتے ہوئے مقناطیسی قطب کو سلاخ سے رگڑتے ہوئے دوسرے سرے تک لے جائیں۔ اس عمل کو متعدد بار دھرائیں۔ لوہے کی سلاخ جو پہلے مقناطیس نہ تھی اب مقناطیس بن گئی ہے۔

تجربہ نمبر 2(ب) معنوی مقناطیس بنانا

(الف) رگڑ کے طریقے سے معنوی مقناطیس بنانا

سامان:

طریقہ:

1 اکہری رگڑ کا طریقہ

2 دوہری رگڑ کا طریقہ

3 منقسم رگڑ کا طریقہ

2.3 مقناطیسی فیلڈ

جاب-3(الف) مقناطیس کا مقناطیسی فیلڈ

سامان: ڈرائنگ بورڈ-ڈرائنگ پیپر-مقناطیسی سوئی-سلاخی مقناطیس لوچون-سکاچ ٹیپ

طریقہ: ڈرائنگ بورڈ پر ڈرائنگ کے کاغذ کو کناروں پر سکاچ ٹیپ سے اچھی طرح جوڑلیں۔ ڈرائنگ پیپر کے دو مخالف کونوں کو پنسل سے خط کھینچ کر ملائیں۔ اب اس خط پر مقناطیسی سوئی کو رکھیں۔ ڈرائنگ بورڈ کو آہستہ آہستہ ہٹائیں تاکہ مقناطیسی سوئی ڈرائنگ پیپر کھینچے ہوئے خط کے متوازی رخ اختیار کرلے۔ اب میز پر ڈرائنگ بورڈ کی حدود کا تعین چاک سے لکیریں کھینچ کر کریں۔ ڈرائنگ پیپر پر کھینچے گئے خط کے ساتھ سلاخی مقناطیس کو شکل میں دکھائے گئے طریقے پر اس طرح رکھیں کہ مقناطیس کا شمالی قطب شمال کی سمت میں ہو اور جنوبی قطب جنوب کی جانب (شکل 2)۔ اب مقناطیسی سوئی کو سلاخی مقناطیس کے شمالی قطب کے قریب کاغذ پر رکھیں اور مقناطیسی سوئی کے شمالی قطب کے سامنے کاغذ پر نشان لگائیں۔ مقناطیسی سوئی کو اٹھاکر دوبارہ کاغذ پر اس طرح رکھیں کہ مقناطیسی سوئی کا جنوبی قطب کاغذ پر لگائے گئے نشان کے عین سامنے ہو۔ اب پھر اس سوئی کے شمالی قطب کے سامنے کاغذ پر نشان لگائیں۔ پھر مقناطیسی سوئی کو اٹھائیں اور پہلے کی طرح اس کے جنوبی قطب کو پچھلے نشان کے سامنے رکھتے ہوئے اس کے شمالی قطب کے سامنے کاغذ پر نشان لگائیں۔ اس عمل کو اس وقت تک دھراتے جائیں جب تک کے آپ سلاخی مقناطیس کے جنوبی قطب تک نہ پہنچ جائیں۔ ان تمام نشانوں کو ملائیں اس طرح جو خط بن جاتا ہے اسے

شکل 2

مقناطیسی خط قوت کہتے ہیں۔ اس مقناطیسی سوئی کو پھر سلاخی مقناطیس کے قریب کسی اور جگہ رکھیں اور اس عمل کو دھرائیں اس طرح سے کھینچے جانے والے خط مقناطیسی خطوط کہلاتے ہیں اور جس رقبے میں یہ پھیلے ہوئے ہوں انہیں مقناطیسی فیلڈ کہتے ہیں۔ اس رقبے میں اگر کوئی آزاد شمالی قطب رکھا جائے تو وہ شمالی قطب ان خطوط کے ساتھ حرکت کرے گا۔

پہلے کی طرح ڈرائنگ بورڈ پر کاغذ چسپاں کریں اور کاغذ کے وسط میں ایک سلاخی مقناطیس کو اس طرح رکھیں کہ مقناطیس کا شمالی قطب شمال کی طرف اور جنوبی قطب جنوب کی طرف ہو۔ اب اس مقناطیس کے چاروں طرف لوہ چون بکھیر دیں اور ڈرائنگ بورڈ کو آہستہ آہستہ تھپتھپائیں۔ لوہ چون کے ذرات ان خطوط کی طرح ہو جائیں گے جیسے خطوط پچھلے تجربہ میں مقناطیسی سوئی کی مدد سے کھینچے گئے تھے۔ اس سے گذشتہ تجربہ کی مزید تصدیق ہو جاتی ہے۔

اخذ کردہ نتائج

1 مقناطیس کے اردگرد وہ حلقہ جس میں مقناطیس کا اثر دوسرے مقناطیس محسوس کریں مقناطیسی میدان (فیلڈ) کہلاتا ہے۔

-2 مقناطیسی خط قوت وہ خط ہے جو ایک حرکت کر سکنے والا شمالی قطب بناتا ہے جب اسے کسی مقناطیس کے فیلڈ میں رکھا جائے۔

3 مقناطیسی خطوط قوت مقناطیس کے باہر شمالی قطب سے شروع ہوتے ہیں اور جنوبی قطب پر ختم ہوتے ہیں جہاں یہ مقناطیس میں داخل ہوتے ہیں اور وہاں سے شمالی قطب پر پہنچ کر مقناطیس سے باہر نکل جاتے ہیں اور اس طرح بند حلقے بناتے ہیں۔

-4 مقناطیسی خطوط قوت ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔

-5 مقناطیسی خطوط قوت عرضی طور پر پھیلتے اور طولی طور پر سکڑتے ہیں۔

تجربہ 3۔ب۔ مقناطیس کا مقناطیسی فیلڈ

سامان: ڈرائنگ بورڈ۔ڈرائنگ پیپر۔مقناطیسی سوئی۔سلاخی مقناطیس۔لوہ چون۔سکاچ ٹیپ۔

مشاہدات:

شکل

اخذ کردہ نتائج۔

3

برقی مقناطیسیت

مقاصد: اس باب کے پڑھنے کے بعد آپ

1- برقی مقناطیس کا تعارف کرا سکیں گے۔

2- ایک سیدھے تار میں برقی کرنٹ گزرنے سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ اور مقناطیسی خطوط کی سمت کے متعلق بتا سکیں گے۔

3- سولی نائیڈ یا لمبے کوائل میں برقی کرنٹ کے گزرنے سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کا نقشہ کھینچ سکیں گے۔

4- ایک کرنٹ بردار کنڈکٹر کو مقناطیسی فیلڈ میں رکھنے سے اس پر عمل کرنے والی قوت کی وضاحت کر سکیں گے اور یہ بتا سکیں گے کہ اس قوت کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے اور یہ کس سمت میں عمل کرتی ہے۔

5- برقی مقناطیسی انڈکشن کی وضاحت کر سکیں گے اور اس عمل کی وجہ انڈیوسڈ کرنٹ مختلف طریقوں سے پیدا کرنے کا مظاہرہ کر سکیں گے اور یہ بتا سکیں گے کہ یہی عمل برقی جنریٹر کی بنیاد ہے۔

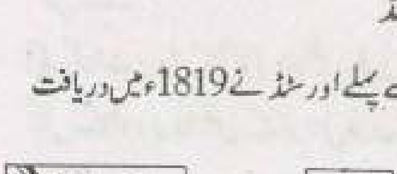
برقی مقناطیسیت

بہت طاقتور مقناطیس برقی طریقہ سے بنائے جا سکتے ہیں انڈسٹری میں استعمال ہونے والے بھاری مقناطیس بھی برقی مقناطیس ہی ہوتے ہیں جب کسی لوہے کی سلاخ کے گرد انیملڈ تار لپیٹ کر اس میں سے برقی کرنٹ گزارا جاتا ہے تو لوہے کی سلاخ مقناطیس بن جاتی ہے۔ جونہی کرنٹ گزارنا بند کر دیا جاتا ہے اس کی مقناطیسی خاصیت ختم ہو جاتی ہے۔ ایسا مقناطیس برقی مقناطیس کہلاتا ہے اس مقناطیس کی طاقت اس میں سے گزرنے والی برقی کرنٹ اور اس کے گرد تار کے چکروں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔ برقی کرنٹ کی مقدار جس قدر زیادہ ہو گی برقی مقناطیس کی طاقت اتنی ہی زیادہ ہو گی نیز سلاخ کے گرد تار کے چکروں کی تعداد فی سینٹی میٹر جتنی زیادہ ہو گی برقی مقناطیس اتنا ہی زیادہ طاقتور ہو گا۔

شکل 3.1 برقی مقناطیس

3.1 برقی کرنٹ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ

برقی کرنٹ اور مقناطیسیت کے درمیان تعلق سب سے پہلے اورسٹڈ نے 1819ء میں دریافت کیا۔ اس نے دیکھا کہ اگر کسی تار میں سے برقی کرنٹ گزر رہی ہو تو اس کے گرد مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے جو ہم مرکز دائروں کی شکل کا ہوتا ہے۔ اس کی سمت معلوم کرنے کے لئے دائیں ہاتھ کے اصول سے مدد لی جا سکتی ہے۔ جس تار میں سے برقی



شکل 3.2

شکل 3.3

کرنٹ گزر رہی ہو اس کو ہاتھ میں اس طرح پکڑیں کہ انگوٹھا تار کے متوازی رہے۔ اب اگر کرنٹ انگوٹھے کی سمت میں بہہ رہی ہو تو انگلیوں کی تار کے گرد سمت مقناطیسی خطوط قوت کی سمت کو ظاہر کرے گی۔

3.2 برقی کرنٹ سے فلکس کا پیدا ہونا

جب کسی تار میں سے برقی کرنٹ گزر رہا ہو تو اس کے گرد مقناطیسی فیلڈ وجود میں آجاتا ہے یہ فیلڈ تار کے گرد مقناطیسی خطوط قوت یا مقناطیسی نفوذ یا فلکس کے پیدا ہونے سے وجود میں آتا ہے۔ مقناطیسی خطوط قوت نظر نہیں آتے لیکن لوہ چون چھڑکنے یا مقناطیسی سوئی کی مدد سے ان کا نقشہ کھینچا جا سکتا ہے۔ نفاذی کثافت کا انحصار تار سے گزرنے والی برقی کرنٹ کی مقدار پر ہوتا ہے۔ اگر برقی کرنٹ ایک لمبے تار کے لچھے یا کوائل میں سے گزر رہی ہو تو نفاذی کثافت کا انحصار برقی کرنٹ کی مقدار اور کوائل کی اکائی لمبائی میں تار کے چکروں کی تعداد کے براہ راست متناسب ہوتا ہے۔

3.3 سولی نائیڈ سے پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ

کسی بھی موصل تار کے ایک لمبے سلنڈر نما کوائل کو سولی نائیڈ کہتے ہیں اس میں کور کا ہونا ضروری نہیں جب سولی نائیڈ میں سے برقی کرنٹ گزاری جاتی ہے تو یہ ایک مقناطیس بن جاتا ہے جس کا مقناطیس فیلڈ ایک سلاخی مقناطیس کے مشابہ ہوتا ہے اس کا ایک سرا شمالی قطب اور دوسرا جنوبی قطب بن جاتا ہے کوائل کے اندر مقناطیس فیلڈ کوائل کے محور کے متوازی اور یکساں ہوتا ہے اور جہاں اس کی طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے اس لئے یہاں اگر ایک لوہے کی سلاخ رکھ دی جائے تو وہ مقناطیس بن جاتی ہے۔

مشغلہ

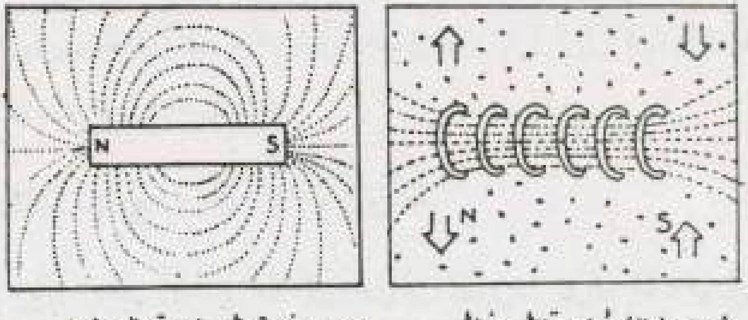
تقریباً ایک میٹر لمبی انیملڈ تار لیں۔ اس کے تقریباً 2 سینٹی میٹر قطر کے کئی چکر لمبائی کے رخ میں بنائیں یا تار کو کسی شیشے کی نلی یا چوبی رول پر لپیٹ کر بعد میں اندر سے نلی نکال لیں۔ اس طرح ایک لمبا کوائل بن جائے گا جسے سولی نائیڈ کہتے ہیں۔ تار کے دونوں سروں کو رگڑ کر انیمل اتار دیں تاکہ تار کا سرا موصل بن جائے ایک سوئچ کے ذریعے برقی سیل کے مثبت اور منفی سروں سے ملا دیں اور سولی نائیڈ کے گرد لوہ چون بکھیر دیں اور گتہ کو آہستہ آہستہ تھپتھپائیں۔ لوہ چون کی ترتیب کا مشاہدہ کرنے سے معلوم ہو گا کہ اس کے گرد فیلڈ سلاخی مقناطیس کے فیلڈ کے مشابہ ہوتا ہے۔

(الف)

شکل 3.4

(ب)

شکل 3.5



(الف) سولی نائیڈ کا مقناطیسی فیلڈ
3.6

(ب) سلاخی مقناطیس کا مقناطیسی فیلڈ
3.6

ایک قطب نمائی مقناطیسی سوئی کا شمالی قطب کوائل کے ایک سرے کے قریب لائیں اور مقناطیسی سوئی کی حرکت نوٹ کریں اور پھر دوسرے سرے پر یہی عمل دہرائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ ایک سرا شمالی قطب اور دوسرا جنوبی قطب کی طرح عمل کرتا ہے۔

سولی نائیڈ کی مقناطیسی طاقت کا انحصار اس میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار پر ہوتا ہے کرنٹ کی مقدار جتنی زیادہ ہو گی فیلڈ اتنی طاقتور ہو گی۔ برقی کرنٹ بند کرنے سے اس کی مقناطیسیت ختم ہو

جاتی ہے۔ سولی نائیڈ کے مقناطیسی فیلڈ کی طاقت اس کی اکائی لمبائی میں تار کے چکروں کی تعداد پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ اگر اکائی لمبائی میں چکروں کی تعداد بڑھادی جائے تو بھی مقناطیسی فیلڈ کی طاقت بڑھ جاتی ہے۔

3.4 اورسٹڈ کا تجربہ

1819ء میں ایک دن جب پروفیسر اورسٹڈ کوپن ہیگن میں لیکچر کے دوران سادہ وولٹائی سیل سے برقی کرنٹ کے حصول کا مظاہرہ کر رہا تھا تو یہ انکشاف ہوا کہ وہ تار جس میں سے برقی کرنٹ گزر رہی ہو مقناطیسی سوئی میں انحراف پیدا کرتی ہے۔ مزید تحقیق پر اورسٹڈ نے دیکھا کہ مقناطیسی سوئی کے انحراف کی سمت کا انحصار تار میں برقی کرنٹ کی سمت کے ساتھ ساتھ اس بات پر بھی ہوتا ہے کہ تار مقناطیسی سوئی کے اوپر واقع ہے یا نیچے۔

3.5 مقناطیسی فیلڈ میں کرنٹ بردار موصل پر اثرانداز قوت

مقناطیسی فیلڈ میں رکھا ہوا ایک تار اس وقت قوت محسوس کرتا ہے جب اس میں سے برقی کرنٹ گذاری جاتی ہے حقیقت میں یہ قوت ان الیکٹرونوں پر اثرانداز ہو رہی ہوتی ہے جو تار میں دھکیلے جا رہے ہوتے ہیں۔

اگر تار میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار کو بڑھا دیا جائے یعنی ایک برقی سیل کی بجائے دو برقی سیل سلسلہ وار جوڑ استعمال کیے جائیں تو تار پر عمل کرنے والی قوت بڑھ جائے گی اور یہ تار سے گزرنے والی کرنٹ (I) کے متناسب ہوگی۔

$$F \propto I$$

اگر مقناطیس زیادہ طاقتور استعمال کیا جائے تب بھی طاقت بڑھنے سے تار پر عمل پیرا قوت بڑھ جائے گی جو مقناطیسی فیلڈ کی طاقت کے متناسب ہوگی۔

$$F \propto B$$

تجربات میں یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ یہ قوت مقناطیسی فیلڈ میں تار کی لمبائی پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ جتنی زیادہ تار کی لمبائی (L) مقناطیسی فیلڈ میں واقع ہوگی اتنی ہی اس پر زیادہ قوت عمل کرے گی یعنی

$$F \propto L$$

لہٰذا تار پر عمل کرنے والی قوت (F) کو ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$F = BIL$$

حسابی مثال:

ایک میٹر لمبی تار جس میں 2 ایمپیئر کرنٹ گزر رہی ہے ایک ایسے یکساں مقناطیسی فیلڈ میں عموداً رکھی جاتی ہے۔ جس کی طاقت 0.5T ٹسلہ ہے تار پر عمل کرنے والی قوت معلوم کریں۔

حل:

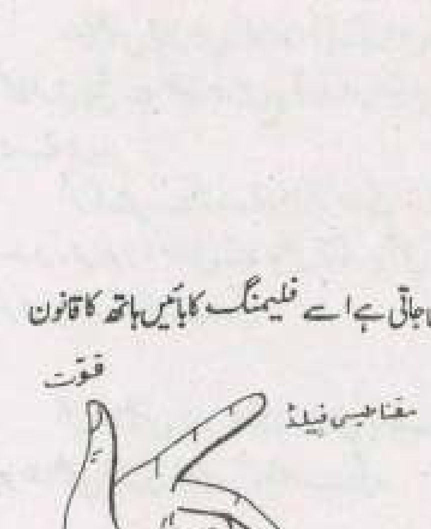
تار کی لمبائی	L	=	1 میٹر
کرنٹ	I	=	2 ایمپیئر
مقناطیسی فیلڈ کی طاقت	B	=	0.5 ٹسلا
قوت	F	=	؟

فارمولہ

$$F = BIL$$
$$F = 0.5 \times 2 \times 1$$
$$F = 1N$$

لہٰذا تار پر ایک نیوٹن کی قوت عمل کرے گی۔

قوت کی سمت ظاہر کرنے کے لئے جس قانون سے مدد لی جاتی ہے اسے فلیمنگ کا بائیں ہاتھ کا قانون کہا جاتا ہے اس قانون کے مطابق آپ اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، پہلی انگلی اور درمیانی انگلی کو اس طرح پھیلائیں کہ تینوں ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ بنائیں۔ اگر پہلی انگلی مقناطیسی فیلڈ کی سمت اور درمیانی انگلی تار میں برقی کرنٹ



شکل 3.7

کی سمت کو ظاہر کرے تو انگوٹھا موصل تار پر لگنے والی قوت کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔

3.6 برقی مقناطیسی انڈکشن

1819ء میں جب اور سٹڈ نے دریافت کر لیا کہ برقی کرنٹ سے مقناطیسیت پیدا کی جا سکتی ہے اسی وقت سے سائنسدان اس جستجو میں مصروف ہو گئے کہ اس عمل کا الٹ یعنی مقناطیسیت سے برقی کرنٹ کا حصول بھی ممکن ہونا چاہیے۔ بالآخر فیراڈے 1831ء میں اس مقصد میں کامیاب ہو گیا اس نے مختلف تجربات کی روشنی میں یہ نتیجہ اخذ کیا کہ مقناطیس کو تار کے ایک ساکت کوائل کے گرد حرکت دی جاتی ہے یا کوائل کو مقناطیس کے گرد گھمایا جاتا ہے تو تار میں برقی کرنٹ پیدا ہو جاتا ہے یہ مظاہرہ برقی جنریٹر کا بنیادی اصول ثابت ہوا جس سے بڑے پیمانے پر بجلی کا حصول ممکن ہو گیا۔

3.7 انڈیوسڈ کرنٹ کا انحصار

برقی مقناطیسی انڈکشن کے عمل سے انڈیوسڈ کرنٹ یا بجلی کے حصول کو تین طریقوں سے بڑھایا جا سکتا ہے۔

1۔ کوائل میں تار کے چکروں کی تعداد بڑھا کر۔
2۔ کوائل یا مقناطیس کو تیزی سے حرکت دے کر۔
3۔ زیادہ طاقتور مقناطیس استعمال کر کے۔

کوائل کو مقناطیسی فیلڈ یعنی مقناطیس کے نزدیک یا مقناطیس کو کوائل کے اردگرد اس طرح حرکت دی جائے کہ زیادہ سے زیادہ مقناطیسی خطوط قوت جو کوائل سے وابستہ ہوں وہ تیزی سے قطع کیے جائیں تو برقی کرنٹ کی مقدار بڑھ جائے گی۔

3.8 انڈیوسڈ کرنٹ پیدا کرنے کے مختلف طریقے:

انڈیوسڈ کرنٹ مختلف طریقوں سے پیدا کی جا سکتی ہے لیکن تمام طریقوں کا بنیادی اصول یہی ہے کہ کوائل اور مقناطیس کی باہمی حرکت سے انڈیوسڈ کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ باہمی حرکت سے پتہ چلتا ہے کہ کتنا مقناطیسی فیلڈ کوائل کی حرکت کے زیر اثر آیا۔ اس سے کوائل سے وابستہ مقناطیسی فلاکس کی تبدیلی کا اندازہ

ہوتا ہے اگر کوائل سے وابستہ مقناطیسی فلاکس کو کسی بھی طریقے سے بدلا جائے تو کوائل یا سرکٹ میں برقی کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ مقناطیسی فلاکس جو کسی سرکٹ سے وابستہ ہو اس کو بدلنے کے چند طریقے درج ذیل ہیں:۔

1 - اگر کسی سلاخی مقناطیس کو کوائل کی طرف یا کوائل کو مقناطیس کی طرف حرکت دی جائے تو کوائل سے وابستہ فلاکس بدلتا ہے اور برقی کرنٹ پیدا ہوتی ہے حرکت جتنی تیز ہو گی برقی کرنٹ اتنی ہی زیادہ پیدا ہو گی۔

2 - اگر کسی مقناطیسی فیلڈ میں تار کے کوائل کو گھمایا جائے تو مقناطیسی فلاکس تبدیل ہونے سے برقی کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔

3 - مقناطیسی فلاکس میں تبدیلی مقناطیس اور کوائل دونوں کے ساکن رہنے سے بھی ممکن ہے لیکن اس مقصد کے لئے برقی مقناطیس استعمال کرنا ہو گا اگر برقی مقناطیس میں برقی کرنٹ میں تبدیلی لائی جائے تو کوائل میں بھی مقناطیسی فلاکس بدلتا ہے اور برقی کرنٹ کا موجب بنتا ہے۔

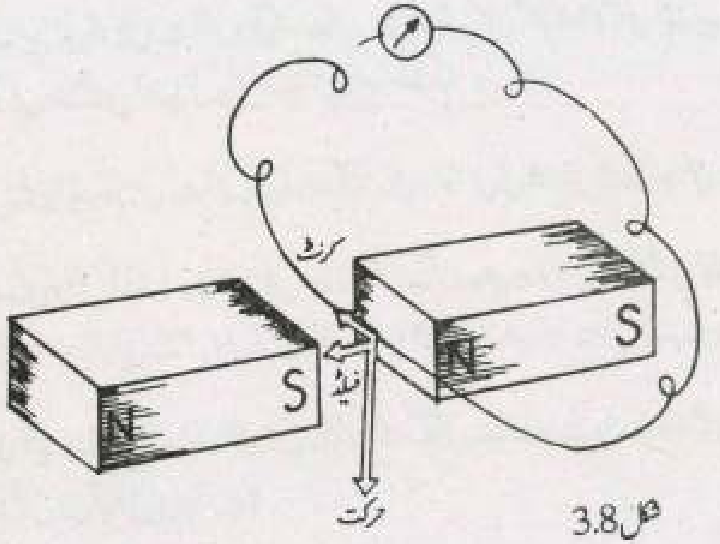
4 - کسی کوائل یا سرکٹ سے گزرنے والی برقی کرنٹ کا پیدا کیا ہوا مقناطیسی فیلڈ ایک اور سرکٹ سے وابستہ فلاکس یا فلکس تبدیل کرنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اگر ایک سرکٹ یا کوائل میں برقی کرنٹ کی مقدار میں کمی یا زیادتی کی جائے تو اس سے وابستہ مقناطیسی فلاکس بدلتا ہے جس سے دوسرے سرکٹ یا کوائل سے وابستہ مقناطیسی فلاکس بھی تبدیل ہو گا جس سے انڈیوسڈ کرنٹ پیدا ہو گی۔ لیکن اگر پہلے کوائل میں گزرنے والی کرنٹ مستقل رہتی ہے تو دوسری کوائل میں انڈیوسڈ کرنٹ پیدا نہیں ہو گا۔

اوپر بیان کئے گئے طریقوں میں آپ نے دیکھا کہ جب بھی کسی کوائل یا سرکٹ میں مقناطیسی فلاکس یا فلکس تبدیل کیا جاتا ہے انڈیوسڈ کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے۔ اور اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک فلاکس تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ انڈیوسڈ کرنٹ کا انحصار اس شرح پر ہوتا ہے جس شرح سے کوائل سے وابستہ مقناطیسی فلاکس بدلتا ہے اسے فیراڈ کا قانون کہتے ہیں

لینز کے قانون کے مطابق انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت ہمیشہ تبدیلی پیدا کرنے والے عامل کے مخالف ہوتی ہے۔

3.9 فلیمنگ کا دائیں ہاتھ کا قانون

ایک سیدھی موصل تار کو مقناطیسی فیلڈ میں حرکت دینے سے اس میں پیدا ہونے والی انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت شکل 3.8 کے مطابق فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے قانون کی مدد سے معلوم کی جا سکتی



شکل 3.8

ہے۔ اس قانون کی رو سے اگر آپ اپنے دائیں ہاتھ کے انگوٹھے، پہلی انگلی اور درمیانی انگلی کو اس طرح پھیلائیں کہ وہ تینوں ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ بنائیں۔ اس صورت میں اگر پہلی انگلی مقناطیسی فیلڈ کی سمت اور انگوٹھا تار کی حرکت کی سمت کو ظاہر کرے تو درمیانی انگلی تار میں انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

سوالات

1- برقی مقناطیس سے کیا مراد ہے؟ کیا یہ عارضی ہوتا ہے یا مستقل؟

2- ایک سیدھی تار میں سے اگر برقی کرنٹ گزر رہی ہو تو یہ کس قسم کا مقناطیسی فیلڈ پیدا کرتی ہے؟ اس فیلڈ میں مقناطیسی خطوط قوت کی سمت آپ کیسے معلوم کریں گے۔

3- زیر زمین ایک تار میں سے اگر برقی کرنٹ گزر رہی ہو تو اس کی نشاندہی کیسے کی جا سکتی ہے؟

4- ایک لمبی کوائل نما تار یا سولی نائیڈ میں سے برقی کرنٹ گزر رہی ہو تو اس کا مقناطیسی فیلڈ کیا بنے گا؟ آپ یہ کیسے معلوم کریں گے کہ اس کوائل کا کونسا سرا شمالی قطب اور کونسا جنوبی قطب بنے گا۔

5 سولی نائیڈ یا لمبے سلنڈر نما کوائل میں برقی کرنٹ کے گزرنے سے بننے والے مقناطیسی فیلڈ اور سلاخی مقناطیس میں کیا فرق پایا جاتا ہے؟

6- ایک موصل تار جس میں سے برقی کرنٹ بہہ رہی ہے اسے جب مقناطیسی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو اس پر ایک قوت اثر انداز ہوتی ہے۔ اس قوت کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے نیز یہ قوت کس سمت میں عمل کرتی ہے۔

7- برقی مقناطیسی انڈکشن سے کیا مراد ہے؟ اس عمل کے ذریعہ انڈیوسڈ کرنٹ پیدا کرنے کے لئے چند طریقوں کی وضاحت کریں۔

8- ایک موصل تار جب ایک مقناطیسی فیلڈ میں عموداً رکھی جاتی ہے تو اس پر 2 نیوٹن کی قوت عمل کرتی ہے اگر تار کی لمبائی ایک میٹر ہو اور اس میں سے 2 ایمپیئر کرنٹ بہہ رہی ہو تو مقناطیسی فیلڈ کی طاقت معلوم کریں۔

(جواب: 1T)

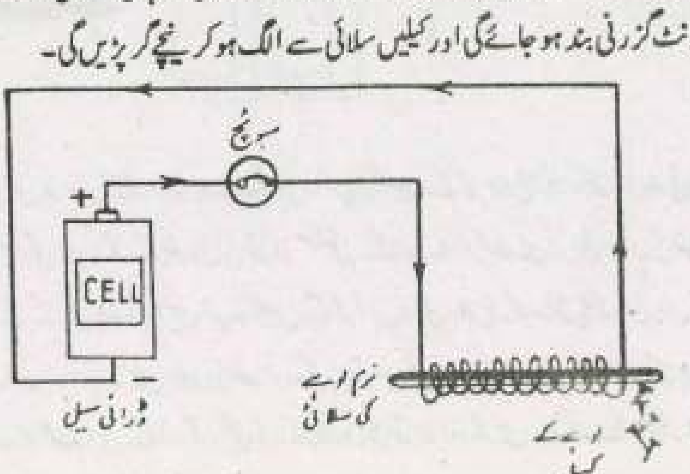
ورکشاپ پریکٹس

3.1 برقی مقناطیسیت کا مطالعہ اور مشاہدہ

سامان برقی تار کا لچھا۔ ڈرائی سیل۔ نرم لوہے کی سلائی۔ مقناطیسی سوئی۔ سوئچ

طریقہ تانبے کی تار جس پر انیمل کی مجوزہ تہہ ہو لیں۔ اس تار کو 2 سینٹی میٹر قطری گول لکڑی کی سلاخ پر اس طرح لپیٹیں کہ تار کے چکر بہت قریب قریب ہوں۔ لکڑی کی سلاخ کے گرد تانبے کی تار کے دس چکر لپیٹیں۔ تانبے کی تار کے سروں کو ایک ڈرائی سیل کے سروں کے ساتھ سوئچ کے ذریعے ملا دیں۔ تار کے چکروں میں سے لکڑی کی سلاخ نکال دیں اور اس کی جگہ نرم لوہے کی سلائی ڈال دیں۔ ہاتھ کی ہتھیلی پر لوہے کے چھوٹے کیل لوہے کی سلائی کے قریب لائیں اور دیکھیں کہ کیا کیل سلائی کے ساتھ کشش کر کے چمٹ جاتے ہیں؟ آپ مشاہدہ کریں گے کہ جب ہتھیلی کو سلائی سے پرے ہٹایا جاتا ہے تو سارے کیل ہتھیلی کے ساتھ ہی دور چلے جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ سلائی میں لوہے کی اشیاء کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت نہیں ہے یعنی سلائی مقناطیس نہیں ہے۔

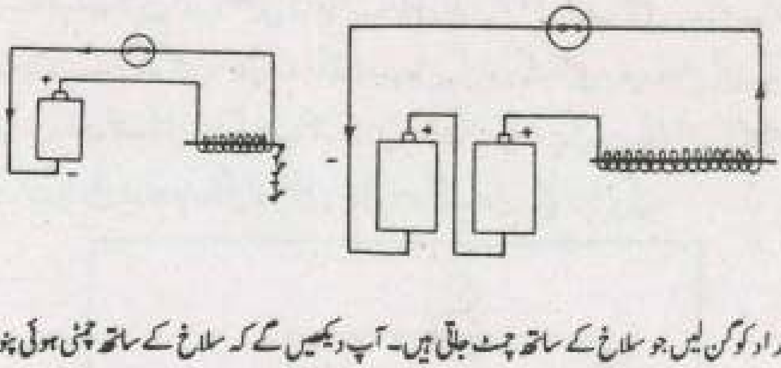
اب سوئچ on کر دیں تاکہ تار میں سے برقی کرنٹ گزرنے لگے۔ اب پھر لوہے کے کیلوں کو ہتھیلی پر رکھ کر سلائی کے قریب لائیں اور دیکھیں کہ کیا اب سلائی کیلوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے؟ جب آپ ہتھیلی کو پرے لے جائیں گے تو کچھ کیلیں سلائی کے ساتھ چمٹ جائیں گی اور کچھ ہتھیلی پر ہی رہ جائیں گی۔ یہ کیلیں سلائی کے ساتھ اس وقت تک چمٹی رہیں گی جب تک تار میں کرنٹ گزرتی رہے گی۔ سوئچ کو آف off کر دیں۔ تار میں سے کرنٹ گزرنی بند ہو جائے گی اور کیلیں سلائی سے الگ ہو کر نیچے گر پڑیں گی۔



اس مشاہدے سے ہم یہ اخذ کرتے ہیں کہ اگر کسی نرم لوہے کی سلائی کے گرد برقی کرنٹ بہہ رہی ہو تو یہ نرم لوہے کی سلائی مقناطیس بن جاتی ہے اور اس کی مقناطیسیت اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک اس کے گرد لپٹی ہوئی تاروں میں سے برقی کرنٹ بہتی رہتی ہے۔ جونہی برقی کرنٹ کا بہاؤ رک جائے نرم لوہے کی سلاخ کی مقناطیسیت بھی ختم ہو جاتی ہے۔

3.2 برقی مقناطیس کی شدت کے قوانین

مجوزہ تہہ والی تار کو دس چکر دے کر ایک اسپرنگ سا بنالیں۔ اس اسپرنگ کے ایک سرے کو خشک سیل کے ایک سرے کے ساتھ جوڑ دیں اور سپرنگ کے دوسرے سرے کو سوئچ کے ذریعے سیل کے دوسرے سرے کے ساتھ جوڑ دیں۔ جیسے نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ سپرنگ کے اندر نرم لوہے کی سلاخ رکھیں اور سوئچ آن (on) کر کے لوہے کی پنیں سلاخ کے سرے کے قریب لائیں۔ کچھ پنیں سلاخ کے ساتھ چمٹ جائیں گی۔ ان کی تعداد گن لیں۔ اب مجوزہ تار کے چکروں کی تعداد پہلے سے دگنی کر کے اس تجربہ کو دہرائیں۔ اب پھر لوہے کی پنیں سلاخ کے قریب لائیں اور ان



پنوں کی تعداد کو گن لیں جو سلاخ کے ساتھ چمٹ جاتی ہیں۔ آپ دیکھیں گے کہ سلاخ کے ساتھ چمٹی ہوئی پنوں کی تعداد پہلی دفعہ سے تقریباً دوگنی ہے۔ تار کے چکروں کی تعداد مستقل رکھتے ہوئے سرکٹ میں ڈرائی سیلوں کی تعداد ایک سے دو کر کے اوپر بیان کیے گئے تجربے کو دہرائیں آپ دیکھیں گے کہ اس بار بھی سلاخ کے ساتھ چمٹنے والی پنوں کی تعداد اس دفعہ سے دگنی ہوگی جب کہ سرکٹ میں سیلوں کی تعداد دوگنی ہے۔ ان تجربات سے ہم یہ نتائج اخذ کر سکتے ہیں کہ کسی برقی مقناطیس کی شدت کا انحصار اس کے ارد گرد لپٹی تار کے چکروں کی تعداد اور تار میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار پر منحصر ہوتی ہے۔

تجربہ 2۔ برقی مقناطیس کا مشاہدہ اور اس کی شدت کے قوانین کی تصدیق۔

سامان۔ برقی تار کا لچھا۔ 2 ڈرائی سیل۔ نرم لوہے کی سلاخ۔ مقناطیسی سوئی۔ سوئچ اور پنیں

شکل

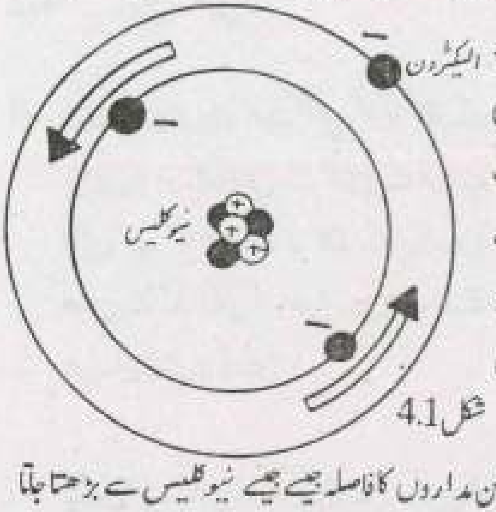
مشاہدات

تار کے کوائل کے چکر	سرکٹ میں سیلوں کی تعداد	سلاخ سے چپٹنے پنوں کی تعداد
5	1	
10	1	
15	1	
20	1	
10	2	
10	3	

اخذ کردہ نتائج۔ جب بھی کسی نرم لوہے کی سلاخ کے اردگرد برقی تار کے کوائل میں سے بجلی گزر رہی ہو تو یہ سلاخ مقناطیسی سلاخ بن جاتی ہے اور یہ اس وقت مقناطیس بنی رہتی ہے۔ جب تک کوائل میں سے کرنٹ گزرتی رہے اس مقناطیس کی مقناطیسی شدت کا انحصار تار میں سے گزرنے والی کرنٹ اور کوائل کے چکروں کی تعداد پر ہوتا ہے۔

بجلی کا بنیادی نظریہ

آپ جانتے ہیں کہ قدرتی طور پر مادہ 92 قسم کے مختلف عناصر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ عنصر کے چھوٹے سے چھوٹے ذرے کو ایٹم کہتے ہیں۔ ایٹم کا مرکزی حصہ نیوکلیس کہلاتا ہے۔ جس میں دو قسم کے



شکل 4.1

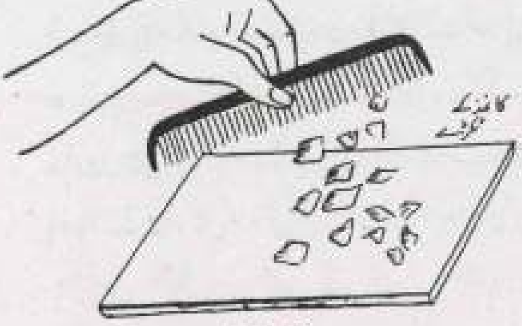
ذرات پروٹون اور نیوٹرون ہوتے ہیں پروٹون پر مثبت چارج ہوتا ہے جبکہ نیوٹرون برقی لحاظ سے تعدیلی ہوتے ہیں۔ اس نیوکلیس کے گرد الیکٹرون مختلف مداروں میں گردش کرتے ہیں کسی ایٹم کے سب سے باہر والے مدار میں گردش کرنے والے الیکٹرون کو ویلنسی الیکٹرون بھی کہتے ہیں۔ الیکٹرون نیوکلیس کے گرد اس کی کشش کی وجہ سے گردش کرتے ہیں لیکن مداروں کا فاصلہ جیسے جیسے نیوکلیس سے بڑھتا جاتا ہے نیوکلیس اور مدار کے الیکٹرونوں کے درمیان کشش کی قوت کم ہوتی جاتی ہے۔ اس لئے ایٹم کے سب سے باہر والے مدار میں موجود الیکٹرون ایٹم کے ساتھ زیادہ مضبوطی سے بندھے ہوئے نہیں ہوتے۔ ایسے الیکٹرون تھوڑی سے بیرونی قوت کے اثر سے ایٹم سے الگ ہو جاتے ہیں۔ ایک عام ایٹم میں مثبت چارج (پروٹون) اور منفی چارج (الیکٹرون) کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ لیکن جب ایٹم سے ایک الیکٹرون خارج ہو جائے تو ایٹم میں منفی چارج کی کمی سے وہ مثبت چارج والا ذرہ بن جاتا ہے جسے آئن کہتے ہیں۔

4.1 رگڑ سے بجلی پیدا کرنا۔

کسی ایٹم کے سب سے باہر والے مدار میں واقع الیکٹرونوں کو رگڑ کے ذریعے ایٹموں سے جدا کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر دو مختلف جسموں کو ایک دوسرے کے ساتھ رگڑیں تو الیکٹرون ایک جسم کے ایٹموں سے جدا ہو کر دوسرے جسم پر جمع ہو سکتے ہیں اس طرح جس جسم میں سے الیکٹرون خارج ہوں گے اس پر مثبت چارج اور جس جسم پر الیکٹرون جمع ہوں گے منفی چارج پایا جائے گا۔ اس طریقے سے پیدا کئے جانے والے چارج کو برق سکونی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ چارج غیر موصل جسم کے اوپر ہی رہتا ہے اور حرکت نہیں

کرتا۔ یہ اس وقت تک رہتا ہے جب تک کسی طریقے سے اسے زائل نہ کر دیا جائے یعنی ڈسچارج نہ کر دیا جائے۔

4.2 برق سکونی۔

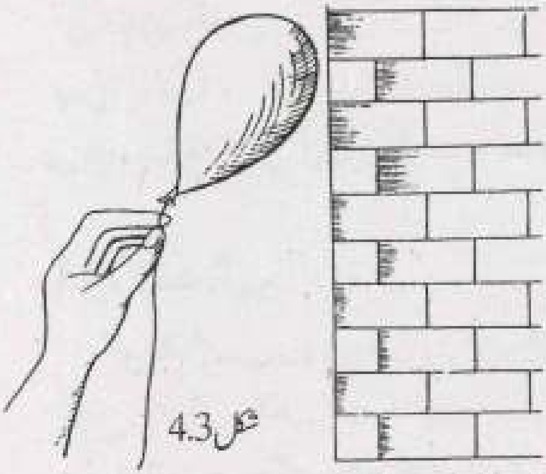


شکل 4.2

1- خشک بالوں میں چند مرتبہ کنگھی رگڑ کر کاغذ کے پرزوں یا سوکھے گھاس کے تنکوں کے قریب لائیں آپ دیکھیں گے کہ کاغذ کے پرزے یا گھاس کے تنکے اچھل کر سلاخ سے چمٹ جاتے ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

2- شیشے کی ایک سلاخ کو ریشمی کپڑے پر رگڑیں اور کاغذ کے پرزوں کے قریب لائیں کیا یہ سلاخ بھی انھیں اپنی طرف کھینچتی ہے؟

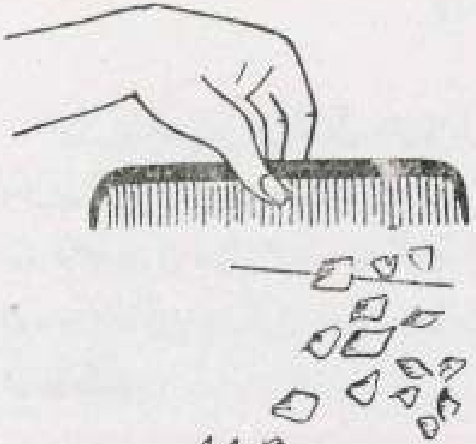
3- پولیتھین کی سلاخ کو رومال یا اونی ڈسٹر یا ٹشو پیپر سے رگڑیں اور کاغذ کے پرزوں کے قریب لائیں آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 4.3

4- ہوا بھرے ہوئے غبارے کو اپنے سویٹر سے رگڑیں اور کاغذ کے پرزوں کے قریب لائیں نیز سویٹر کو بھی کاغذ کے پرزوں کے قریب لائیں آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ غبارے کو سویٹر سے رگڑ کر دیوار کے ساتھ لگا کر چھوڑ دیں کیا یہ نیچے نہیں گرے گا کیوں؟

5- ناشتے کی میز سے کچھ پسا ہوا نمک اور پسی ہوئی کالی مرچ کاغذ پر چھڑکیں۔ اب اسے بغیر چھوئے کالی



شکل 4.4

مرچ اور نمک علیحدہ کریں۔ اگر کوئی ترکیب سمجھ میں نہیں آتی تو مشغلہ نمبر 1 دھرائیں یعنی خشک بالوں میں چند مرتبہ بال پین یا کنگھی رگڑ کر اس آمیزہ کے قریب لائیں کیا آپ کالی مرچ کو نمک سے علیحدہ کرنے میں کامیاب ہو جائیں گے؟

شکل 4.5

مندرجہ ذیل مشاغل کے مشاہدات کی وضاحت یوں کی جا سکتی ہے کہ خشک بالوں میں کنگھی رگڑنے سے بالوں کے ایٹموں کے ویلینسی الیکٹرون رگڑ کی وجہ سے جدا ہو کر کنگھی پر آجاتے ہیں۔ کنگھی پر الیکٹرون کی تعداد بڑھ جانے سے اس پر منفی چارج پیدا ہو جاتا ہے جبکہ بالوں پر الیکٹرون کی تعداد کم ہونے سے ان پر مثبت چارج آجاتا ہے۔

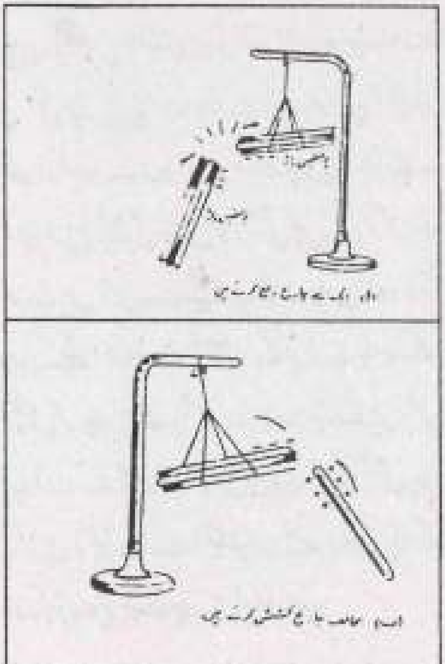
اسی طرح شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے پر رگڑنے سے شیشے کے ایٹموں کی ویلینسی الیکٹرون کپڑے پر چلے جاتے ہیں جس سے شیشے پر مثبت چارج اور ریشمی کپڑے پر منفی چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ چارج شدہ اجسام جب ہلکے اجسام مثلاً" کاغذ کے پرزے یا سوکھے تنکوں کے قریب لائے جاتے ہیں۔ تو کشش کی وجہ سے یہ اچھل کر چارج شدہ جسم سے چمٹ جاتے ہیں جس کی وجہ یہ ہے کہ چارج تنکوں پر منتقل ہو کر باہم مخالف فرق پیدا کر دے گا اور باہم فرق کی وجہ سے کشش پیدا ہو گی۔ اسی طرح اگر پلاسٹک کے پیانے کو سوتی کپڑے سے رگڑیں تو کپڑے سے الیکٹرون علیحدہ ہو کر پلاسٹک پر جمع ہو جاتے ہیں لہٰذا پلاسٹک کے پیانے پر منفی چارج اور کپڑے پر مثبت چارج آجاتا ہے۔

شکل 4.6

جب پولیتھین کی سلاخ کو سوتی رومال یا اونی ڈسٹر سے رگڑیں تب بھی کپڑے سے کچھ الیکٹرون جدا ہو کر پولیتھین کی سلاخ پر جمع ہو کر اسے منفی چارج شدہ اور کپڑا منفی چارجوں کی کمی سے وہ مثبت چارج شدہ ہو جاتا ہے۔

4.3 برق چارجوں کا اصول۔ تدریسی مشاغل۔

ایک پولیتھین کی سلاخ کو اونی ڈسٹر سے رگڑ کر ایک دھاگے سے باندھ کر لٹکائیں اب ایک اور پولیتھین کی سلاخ اس طرح چارج کر کے پہلی لٹکی ہوئی چارج شدہ سلاخ سے قریب لائیں آپ دیکھیں گے کہ وہ ایک دوسری کو پرے دھکیلتی ہیں یعنی دو ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔



شکل 4.7

اب پولیتھین کی چارج شدہ سلاخ کے قریب ایک شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑ کر لائیں۔ اب آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ دونوں سلاخوں میں کشش ہوتی ہے کیوں؟ شیشے پر پولیتھین سے مخالف چارج ہونے کی وجہ سے ان میں کشش ہوتی ہے یعنی دو مخالف چارج ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

4.4 برق رواں

برق سکونی میں آپ نے دیکھا کہ چارج اس جسم کے اوپر ہی رہتا ہے کیونکہ وہ جسم انسولیٹ ہوتا ہے لہٰذا چارج حرکت نہیں کر سکتا۔ اگر اس جسم کو کسی موصل جسم سے چھوا جائے تو چارج فوراً "موصل جسم سے ہوتا ہوا ارتھ کی طرف بہہ جائے گا۔ بعض دھاتوں میں بڑی تعداد میں آزاد الیکٹرون پائے جاتے ہیں۔ انھیں کی وجہ سے یہ دھاتیں اچھی موصل ثابت ہوتی ہیں۔ جب ایک موصل تار کو برقی سیل کے منفی اور مثبت ٹرمینل سے جوڑا جاتا ہے یا تار کے ایک سرے کو کسی اور طریقے سے منفی چارج اور دوسرے سرے کو مثبت چارج دیا جاتا ہے تو ایک سرے پر منفی چارج آزاد الیکٹرانوں کو دور دھکیلتا ہے اور دوسرے سرے پر مثبت چارج ان کو اپنی طرف کھینچتا ہے جس سے الیکٹرون ایک سمت میں رواں ہو جاتے ہیں کسی موصل یا کنڈکٹر میں الیکٹرانوں کا مسلسل بہاؤ برق رواں یا برقی کرنٹ کہلاتا ہے۔ اس بہاؤ کو قائم رکھنے کے لئے کنڈکٹر کے سروں پر پریشر کے فرق یعنی پوٹینشل کے فرق کا ہونا ضروری ہے پوٹینشل کا فرق مختلف طریقوں سے برقرار رکھا جا سکتا ہے جن میں حرارت، رگڑ، کیمیائی عمل، روشنی اور مقناطیسی انڈکشن وغیرہ شامل ہیں۔

سوالات

1- ایٹم میں پائے جانے والے دو برقی ذرات کون کون سے ہیں اور ان پر کون کون سا چارج ہوتا ہے؟

2- چارج کسے کہتے ہے اس کی کتنی اقسام ہیں؟

3- برق سکونی سے کیا مراد ہے مثالوں سے واضح کریں۔

4- کوئی جسم مثبت یا منفی چارج شدہ کیسے ہو جاتا ہے؟ ان جسموں میں کونسی تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

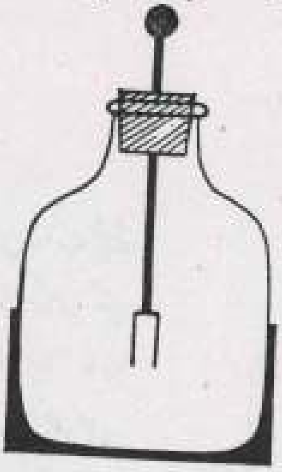
5- دو چارج شدہ بال پین (پلاسٹک) ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں کیوں؟ وجہ بیان کریں۔

6- برق سکونی اور برق رواں میں کیا فرق ہے؟ برق رواں کو کیسے حاصل کیا جاسکتا ہے؟

ورکشاپ پریکٹس - تجرباتی کام

4.1- طلائی ورق برق پیما کے اصول ساخت اور اطلاق کا مطالعہ۔

سامان۔ طلائی ورق پیما۔ پلاسٹک کی کنگھی۔ شیشے کی سلاخ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا اور برقی تار طلائی ورق برق پیما کھلے منہ کی شیشے کی ایسی بوتل ہوتی ہے جس کا پیندا نہیں ہوتا۔ اس بوتل کے منہ میں ربڑ یا کسی اور حاجز چیز کا کارک لگایا جاتا ہے۔ کارک میں سے پیتل کی موٹی تار گزاری جاتی ہے۔ اس تار کے اوپر کے سرے پر پیتل کا گول کرہ ہوتا ہے اور دوسرے سرے پر دو طلائی (یا ایلومینیم) کے ورق اس طرح لگائے جاتے ہیں کہ وہ ایک دوسرے کے پہلو بہ پہلو متوازی لٹک رہے ہوتے ہیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



شکل طلائی ورق برق پیما

بوتل کے اندر اور ورقوں کی بلندی تک موصل پینٹ یا موصل اوراق چسپاں ہوتے ہیں۔

اصول۔ ورق پیما بنیادی طور پر دو اصولوں پر مبنی ہے۔

1- ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

2- چارج زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف بہتا ہے یا بہنے کی کوشش کرتا ہے۔

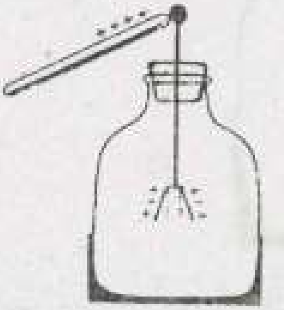
4 تجربہ نمبر الف۔ طلائی ورق برق پیما کی ساخت کا مطالعہ۔

سامان۔ طلائی ورق۔ برق پیما۔

برق پیما لے کر اس کے حصوں کو علیحدہ علیحدہ کرکے اس کی ساخت کا جائزہ لیں اور مندرجہ ذیل جگہ پر اس کی تفصیل تحریر کیجیے۔

4.2- جاب 4(ب) i طلائی ورق برق پیما کا پہلا اصول۔

سامان۔ طلائی ورق برق پیما۔ پلاسٹک کی کنگھی۔ شیشے کی سلاخ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔



طریقہ۔ ایک طلائی ورق برق پیما لیں۔ اب شیشے کی سلاخ لیں اور اسے ریشمی کپڑے کے ساتھ اچھی طرح رگڑیں۔ شیشے کی سلاخ پر مثبت چارج آجائے گا۔ اس سلاخ کو برق پیما کے گولے سے چھوئیں۔ شیشے کی سلاخ پر موجود مثبت چارج گولے کی طرف منتقل ہو جائے گا۔ جہاں سے تار کے راستے یہ چارج ورقوں پر پہنچ جائے گا اور ورق کھل جائیں گے۔ اگر گول کرے کو بار بار مثبت چارج والی سلاخ سے مس کریں تو ورقوں پر چارج کی مقدار بھی بڑھ جائے گی اور وہ مزید کھل جائیں گے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیونکہ

دونوں ورقوں پر ایک جیسا چارج ہے اور ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اس لئے ورق کھل گئے اور چارجوں کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی اتنا ہی زیادہ ورقوں کا کھلاؤ ہوگا۔

اب پلاسٹک کی کنگھی کو بالوں میں پھیریں۔ کنگھی پر منفی چارج آجائے۔ اس چارج شدہ کنگھی کو اس ورق پیما جس کے ورقوں پر مثبت چارج اور وہ بہت کھلے ہوئے ہیں سے چھوئیں ورقوں پر منفی چارج آجائے گا اور پہلے سے موجود مثبت چارج کچھ کم ہو جائے اس کی وجہ سے ورقوں کا کھلاؤ بھی کم ہو جائے گا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ورقوں کے کھلاؤ کا انحصار ورقوں پر موجود چارج کے مقدار پر ہوتا ہے۔ جتنا زیادہ چارج ہوگا اتنا ہی زیادہ ان کا کھلاؤ ہوگا۔

تجربہ 4(ب)ii طلائی ورق برق پیما کے پہلے اصول کی تصدیق۔

سامان۔ طلائی ورق برق پیما۔ پلاسٹک کی کنگھی۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔

مشاہدات۔

شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑ کر اسے برق پیما کے ساتھ چھوئیں ورق کے کھلنے کا مشاہدہ کریں۔ کیا ورق متوازی لٹکے رہتے ہیں یا کھل جاتے ہیں؟

جواب:۔

شیشے کی سلاخ کو دوبارہ ریشمی کپڑے سے رگڑ کر برق پیما سے مس کریں۔

ورقوں کے کھلنے کا مشاہدہ کریں۔ کیا ورقوں کا کھلاؤ پہلے جتنا ہی رہتا ہے یا بڑھ جاتا ہے؟

جواب

کنگھی کو بالوں میں پھیر کر ورق پیما سے مس کریں اور برق پیما کے ورقوں کے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں۔
کیا ورقوں کا کھلاؤ پہلے جتنا ہی رہتا ہے یا پہلے سے زیادہ ہو جاتا ہے یا پہلے سے کم ہو جاتا ہے؟

جواب۔

ان مشاہدات سے آپ کیا نتائج اخذ کرتے ہیں۔

تجربہ۔4(ج) طلائی برق پیما کا دوسرا اصول۔

سامان۔ برق پیما۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ بجلی کی حاجز تار Insulated wire
پلاسٹک کی کنگھی

طلائی ورق برق پیما

طریقہ۔ ایک طلائی برق پیما لیں اور اسے میز پر رکھیں۔ اب ایک پلاسٹک کی کنگھی لیں اور اسے اچھی طرح اپنے سر کے خشک بالوں میں پھیریں۔ اس کنگھی کو برق پیما کے دھاتی گولے سے مس کریں۔ گولے اور اوراق پر ایک جیسا چارج کنگھی سے منتقل ہو کر آجائے گا۔ برق پیما کے اوراق کھل جائیں گے۔

برق پیما کے دھاتی گولے کو ہاتھ کی انگلی سے مس کریں۔ دھاتی گولے اور اوراق پر سے سارا چارج زائل ہو جائے گا اور اوراق متوازی لٹکنے لگیں گے۔ اب دوبارہ کنگھی کو چارج کریں اور ورق پیما کی بوتل کے پیندے کے قریب لگے ہوئے موصل چینٹ یا موصل اوراق کے ساتھ مس کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ اب پھر متوازی لٹکے ہوئے اوراق کھل گئے ہیں حالانکہ انہیں کوئی چارج نہیں دیا گیا تھا۔

یہ عمل شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑ کر دہرائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ چارج چاہے اوراق کو دھاتی گولے کے راستے مہیا کریں یا اوراق کو تعدیلی رہنے دیں اور موصل چینٹ یا موصل اوراق کو چارج مہیا کریں برق پیما کے متوازی لٹکے ہوئے اوراق کھل جائیں گے۔ اب دوبارہ شیشے کی چارج شدہ سلاخ کو برق پیما کے دھاتی گولے سے مس کریں ایسا کرنے پر برق پیما کے اوراق کھل جائیں گے۔ اب دوبارہ شیشے کی چارج شدہ سلاخ و برق پیما کے دھاتی گولے سے مس کریں ایسی کرنے پر برق پیما کے اوراق کھل جاتے ہیں۔ اب ایک حاجز (Insulated) موصل تار کے ایک ننگے سرے کو برق پیما کے گولے سے مس کریں اور دوسرے ننگے سرے کو بوتل کے باہر لگے موصل چینٹ سے مس کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ برق پیما کے اوراق کا کھلاؤ ختم ہو گیا ہے اور وہ متوازی لٹکنے لگتے ہیں حالانکہ چارج ابھی تک ان پر موجود ہے اس کی کیا وجہ ہے؟ اس کی وجہ برق پیما کے اوراق اور موصل چینٹ کے درمیان پوٹینشل کا فرق ہے۔ جب اوراق کو مثبت چارج دیا جاتا ہے تو ان کا پوٹینشل بھی مثبت ہو جاتا ہے جبکہ موصل چینٹ کا

پوٹینشل صفر ہوتا ہے۔ چارج کیونکہ زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف بہتا ہے اس لئے برق پیما کے اوراق پھیل کر موصل چینٹ کے قریب ہونے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس طرح جب اوراق پر منفی چارج ہوتا ہے تو موصل چینٹ پر صفر پوٹینشل منفی پوٹینشل سے زیادہ ہوتا ہے اب چارج کو موصل چینٹ سے برق پیما کے اوراق کی طرف بہنا چاہیے لیکن کیونکہ چینٹ کا چارج حرکت نہیں کر سکتا اس لئے برق پیما پر موجود چارج ہی بوتل کی دیواروں کی طرف حرکت کرتا ہے اور ورک کھل جاتے ہیں۔ جب موصل تار کے ذریعے گولے اور چینٹ کو باہم ملا دیا جاتا ہے تو بوتل پر لگے چینٹ اور ورقوں کا پوٹینشل باہم برابر ہو جاتا ہے اور ورق نہیں کھلتے۔

جاب -4(ب) طلائی برق پیما کے اصول کی تصدیق۔

سامان۔ طلائی برق پیما۔ پلاسٹک کی کنگھی شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کا ٹکڑا۔

مشاہدات۔

1- طلائی برق پیما کو میز پر رکھ کر اس کے دھاتی گولے کو انگلی سے چھوئیں برق پیما کے اوراق کو دیکھیں۔ کیا یہ کھلے ہوئے ہیں؟ کیا یہ متوازی لٹک رہے ہیں؟ اگر یہ متوازی لٹک رہے ہیں تو اس سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

2- شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے اچھی طرح رگڑیں اور سلاخ کو برق پیما کے دھاتی گولے سے چھوئیں۔ اب دیکھیں کہ کیا متوازی لٹکتے ہوئے اوراق متوازی ہی لٹکتے رہتے ہیں یا یہ کھل جاتے ہیں۔ اوراق کے کھلنے سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

3- پلاسٹک کی کنگھی کو بالوں میں بار بار پھیریں اور پھر اسے برق پیما جس کے ورق پہلے ہی کھلے ہوئے ہیں کہ دھاتی گولے کے ساتھ مس کریں۔ برق پیما کے اوراق کے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں اور دیکھیں کہ کیا اب ورق پہلے سے زیادہ کھل گئے ہیں یا پہلے سے ان کا کھلاؤ کم ہو گیا ہے اس مشاہدے سے اب کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں یا شیشے پر موجود چارج کنگھی پر موجود

چارج جیسا ہے یا یہ چارج آپس میں مخالف ہیں۔

4- پہلی دفعہ ورقوں کے کھلنے اور دوسری دفعہ ان ورقوں کے کھلاؤ کے کم ہونے کی وجہ بیان کریں۔

5- ان مشاہدات سے برق پیما کے کس اصول کی تصدیق ہوتی ہے۔

جاب۔4(ج) طلائی برق پیما کے دوسرے اصول کی تصدیق۔

سامان۔ برق پیما۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ بجلی کی حاجز تار۔ پلاسٹک کی کنگھی۔

مشاہدات۔

-1 طلائی برق پیما کو میز پر رکھیں اور اس کے دھاتی گولے کو انگلی سے چھوئیں تاکہ اس پر کوئی چارج نہ رہے۔ آپ کیسے معلوم کریں گے کہ ورقوں پر کوئی چارج نہیں؟

-2 شیشے کی ریشمی کپڑے سے رگڑی ہوئی سلاخ کو دھاتی گولے سے مس کریں۔ ورقوں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ کیا ورق کھل گئے؟

-3 ریشمی کپڑے سے اچھی طرح رگڑنے کے بعد شیشے کی سلاخ کو برق پیما کی بوتل کے باہر چسپاں موصل پینٹ یا پتروں سے مس کریں اور پھر دیکھیں کہ برق پیما کے اندر کھلے ہوئے ورقوں پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟

-4 دوسرے اور تیسرے عمل کو پلاسٹک کی بالوں میں پھیری ہوئی کنگھی سے دہرائیں اور دیکھیں کہ کیا برق پیما کے کھلے ہوئے اوراق پر ایک جیسا اثر ہوتا ہے؟

-5 شیشے کی چارج شدہ سلاخ یا چارج شدہ پلاسٹک کی کنگھی کو برق پیما کے دھاتی گولے سے مس کریں اور برق پیما کے اوراق کے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں۔

-6 ایک حاجز موصل تار کے سروں سے پلاسٹک کا کور چاقو سے کھرچ کر ہٹادیں تاکہ تار کے سرے ننگے ہو جائیں۔

-7 موصل تار کے ایک ننگے سرے کو دھاتی گولے کے ساتھ اور دوسرے سرے کو بوتل کے باہر چسپاں موصل پینٹ

سے مس کریں اور برق پیما کے کھلے ہوئے اوراق کا
مشاہدہ کریں۔

8- مندرجہ بالا مشاہدات میں برق پیما کے اوراق کا کھلنا اور
پھر ان کا اس طرح متوازی لٹک جانا کہ گویا ان پر کوئی
چارج نہیں کی وجہ بیان کریں؟

9- ان مشاہدات سے برق پیما کے کون سے اصول کی تصدیق
ہوتی ہے؟

برقی چارج

4.2۔ برقی چارج کی اقسام۔ منفی اور مثبت برقی چارج کی تصدیق

سامان۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ پلاسٹک کی کنگھی۔ پلاسٹک کا پیمانہ۔ ڈسٹر

طریقہ۔ شیشے کی سلاخ کو گھاس کے سوکھے تنکوں اور کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کے قریب لائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ گھاس کے تنکوں اور کاغذ کے ٹکڑوں پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔ اب شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے کے ٹکڑے سے رگڑیں اور پھر سلاخ کو گھاس کے تنکوں اور کاغذ کے ٹکڑوں کے پاس لے جائیں آپ دیکھیں گے کہ اب گھاس کے تنکے اور کاغذ کے ٹکڑے اچھل کر شیشے کی سلاخ کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں اس شیشے کی چارج شدہ سلاخ کو اس کے مرکز میں دھاگے سے مضبوطی سے باندھ کر کسی سہارے کے ساتھ لٹکائیں۔ اب ایک اور شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑ کر چارج کریں اور اس چارج شدہ سلاخ کو دھاگے سے لٹکی ہوئی شیشے کی سلاخ کے قریب لے جائیں آپ دیکھیں گے کہ شیشے کی ایک چارج شدہ سلاخ شیشے کی دوسری چارج شدہ سلاخ کو پرے دھکیلتی ہے پس اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

اب پلاسٹک کی کنگھی کو بالوں میں اچھی طرح پھیریں اور پھر اسے چارج شدہ شیشے کی سلاخ کے قریب لائیں آپ دیکھیں گے کہ پلاسٹک کی کنگھی اور شیشے کی سلاخ پر موجود چارجوں کے درمیان کشش کی قوت ہے اسی طرح اگر پلاسٹک کے پیمانے کو ڈسٹر سے رگڑ کر لٹکی ہوئی شیشے کی چارج شدہ سلاخ کے قریب لائیں تو ان کے درمیان کشش کی قوت دیکھیں گے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ پلاسٹک کی کنگھی اور پلاسٹک کے پیمانے پر ایک جیسا چارج ہے۔ اس کی مزید تصدیق کے لئے پلاسٹک کے پیمانے کو دھاگے سے لٹکائیں اور چارج شدہ کنگھی اس کے قریب لائیں آپ دیکھیں گے کہ چارج شدہ کنگھی اور چارج شدہ پلاسٹک کا پیمانہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

ان مشاہدات سے ظاہر ہوتا ہے کہ کائنات میں دو طرح کے چارج ہوتے ہیں ایک قسم وہ ہے جو شیشے کی سلاخ پر ہے اور دوسری قسم وہ ہے جو پلاسٹک کی کنگھی' پلاسٹک کے پیمانے پر ہے۔ ان چارجوں کو ایک دوسرے سے ممتاز کرنے کے لئے ہم شیشے کی سلاخ اونی ڈسٹر یا بالوں پر موجود چارج کو مثبت چارج کہتے ہیں جبکہ پلاسٹک کے پیمانے' پلاسٹک کی کنگھی اور ریشمی کپڑے کے ٹکڑے پر موجود چارج کو منفی چارج کہتے ہیں۔

ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔ جبکہ مخالف چارج ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

4.2 جاب 4(الف)۔ مثبت اور منفی برقی چارج کی تصدیق

سامان۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ پلاسٹک کا پیمانہ اور کنگھی۔ اونی ڈسٹر

مشاہدات۔

1۔ شیشے کی ایک سلاخ لیں اور اسے ریشمی کپڑے کے ٹکڑے سے رگڑ کر گھاس کے تنکوں اور کاغذ کے ٹکڑوں کے قریب لائیں۔ گھاس کے ٹکڑوں اور کاغذ کے ٹکڑوں کی حرکت کا مشاہدہ کریں کیا یہ شیشے کی سلاخ کی طرف لپکتے ہیں؟ اس کی کیا وجہ ہے؟

2- شیشے کی دو چارج شدہ سلاخیں لیں۔ ایک سلاخ کو دھاگے سے باندھ کر لٹکائیں اور دوسری سلاخ کے چارج شدہ سرے کو لٹکی ہوئی سلاخ کے چارج شدہ سرے کے قریب لائیں۔ دونوں سلاخوں کے درمیان حرکت کی سمت کا مشاہدہ کریں۔ دونوں سلاخوں پر ایک جیسا چارج ہے یا ان پر مخالف چارج ہیں؟

3۔ پلاسٹک کی کنگھی یا پلاسٹک کے پیمانے کو اونی کپڑے سے اچھی طرح رگڑیں اور پھر انہیں کاغذ کے پرزوں اور گھاس کے سوکھے تنکوں کے قریب لائیں اور کاغذ کے ٹکڑوں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ کیا کاغذ کے پرزے پلاسٹک کے پیمانے کی طرف لپکتے ہیں؟ کیا پلاسٹک کے پیمانے پر کوئی چارج ہے؟

4۔ پلاسٹک کے دو چارج شدہ پیمانے لیں۔ ان میں سے ایک کو دھاگے سے باندھ کر لٹکائیں اور دوسرے پیمانے کے چارج

شدہ سرے کو پہلے لٹکے ہوئے پیانے کے چارج شدہ سرے
کے قریب لائیں اور حرکت کی سمت کا مشاہدہ کریں۔ پھر اسی
چارج شدہ پیانے کو لگی ہوئی شیشے کی سلاخ کے چارج شدہ
سرے کے قریب لائیں اور حرکت کی سمت کا مشاہدہ کریں
اور بتائیں کہ کیا پلاسٹک کے پیانوں پر چارج ایک ہی قسم کا ہے
یا مختلف قسم کا؟ کیا پلاسٹک کے پیانے اور شیشے کی سلاخ پر
چارج ایک جیسا ہے یا مختلف ہے؟ چارج کتنی قسموں کے ہیں۔
ان کے نام لکھیں؟

4.3۔ برقی چارج کی اقسام کی تصدیق برق پیما کے ذریعے کرنا۔

سامان۔ برق پیما۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ پلاسٹک کی کنگھی یا پیمانہ۔ اونی ڈسٹر۔

طریقہ۔ برقی چارج کی قسموں کی تصدیق طلائی ورق برق پیما سے بھی کی جاسکتی ہے ایک برق پیما لیں اور اسے دھوپ میں رکھ کر اچھی طرح خشک کرلیں۔ اس کے دھاتی گولے کو انگلی سے مس کرلیں اور دیکھیں کیا برق پیما کے اوراق متوازی لٹک رہے ہیں؟ اگر ورق متوازی لٹک رہے ہیں تو اوراق پر کسی قسم کا کوئی چارج نہیں ہے۔ اب اس برق پیما کے دھاتی گولے کو چارج شدہ شیشے کی سلاخ سے مس کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ برق پیما کے اوراق کھل جاتے ہیں شیشے کی سلاخ کو دوبارہ چارج کرکے برق پیما کے گولے سے مس کریں آپ دیکھیں گے کہ برق پیما کے اوراق اور کھل گئے ہیں۔ یعنی ورقوں پر ایک ہی قسم کے چارج کا اضافہ ہوگیا ہے۔ اب اس چارج شدہ برق پیما کے دھاتی گولے کو پلاسٹک کے چارج شدہ پیمانے سے مس کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ اب برق پیما کے اوراق کا کھلاؤ پہلے سے کم ہوگیا ہے۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ پلاسٹک کے پیمانے پر چارج شیشے کی سلاخ پر موجود چارج سے مخالف چارج ہے یعنی شیشے کا چارج اور پلاسٹک کے پیمانے کا چارج آپس میں مخالف ہیں۔ اگر شیشے پر موجود چارج کو مثبت چارج کہیں تو پلاسٹک کے پیمانے پر چارج منفی لیا جاتا ہے۔ پس برقی چارج دو طرح کا ہوتا ہے ایک مثبت اور دوسرا منفی۔

برقی چارج کے اقسام کی تصدیق برق پیما کے دوسرے اصول سے بھی کی جاسکتی ہے برق پیما کے دھاتی گولے کو شیشے کی چارج شدہ سلاخ کے ساتھ چھوئیں اور برق پیما کے اوراق پر چارج آجانے کی وجہ سے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں۔ کیونکہ اوراق پر مثبت چارج ہے اور برق پیما کی بوتل کے باہر لگے ہوئے موصل چینٹ یا پترے پر کوئی چارج نہیں اس لئے اوراق کا پوٹینشل مثبت ہے اور موصل پتروں کا پوٹینشل صفر لہٰذا برق پیام کے اوراق بوتل کی دیواروں کے قریب آنے کی کوشش میں کھل جاتے ہیں۔ اب اگر بوتل پر لگے موصل چینٹ کو بھی چارج شدہ شیشے کی سلاخ سے مس کردیں تو برق پیما کے اوراق اور بوتل پر لگے موصل چینٹ یا پتروں پر پوٹینشل کا فرق تقریباً "صفر ہو جائے گا اس لئے ورقوں کا کھلاؤ بہت ہی کم ہو جائے گا۔ لیکن اگر برق پیما کے اوراق کو شیشے کی چارج شدہ سلاخ سے چارج کریں اور برق پیما کی بوتل کے باہر چسپاں موصل چینٹ یا پتروں کو چارج شدہ پلاسٹک کی کنگھی یا پیمانے سے مس کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ برق

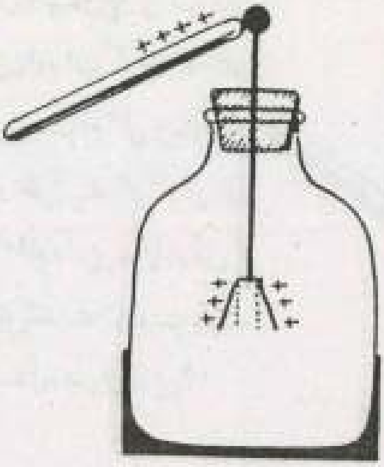
برق پیا کے اوراق پہلے سے زیادہ کھل گئے ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ ورقوں پر مثبت چارج کی وجہ سے پوٹینشل بھی مثبت ہے جبکہ موصل چینٹ پر منفی چارج ہے اور اس کا پوٹینشل بھی منفی ہے لہٰذا اس صورت حال میں برق پیا کے اوراق اور بوتل پر لگے موصل چینٹ کے درمیان پوٹینشل کا فرق اب پہلے سے زیادہ ہو گیا جس کی وجہ سے برق پیا کے اوراق کا کھلاؤ بھی بڑھ گیا۔

ان ہر دو طرح کے مشاہدات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ برقی چارج دو قسم کے ہوتے ہیں ایک کو مثبت اور دوسرے کو منفی چارج کہتے ہیں۔

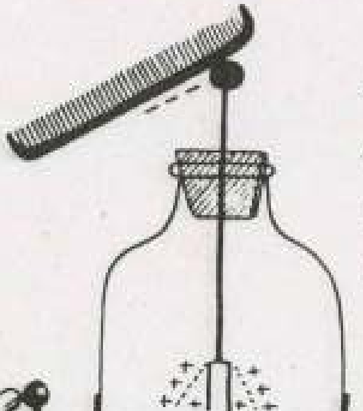
4.3- جاب 4ب- برقی چارج کی اقسام کی تصدیق برق پیما سے کرنا۔

سامان- برق پیما۔ شیشے کی سلاخ۔ ریشمی کپڑے کا ٹکڑا۔ پلاسٹک کی کنگھی یا پیمانہ۔ اونی ڈسٹر

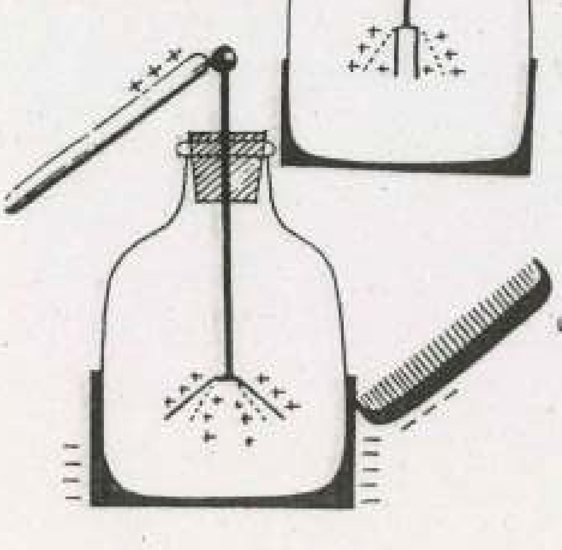
مشاہدات-



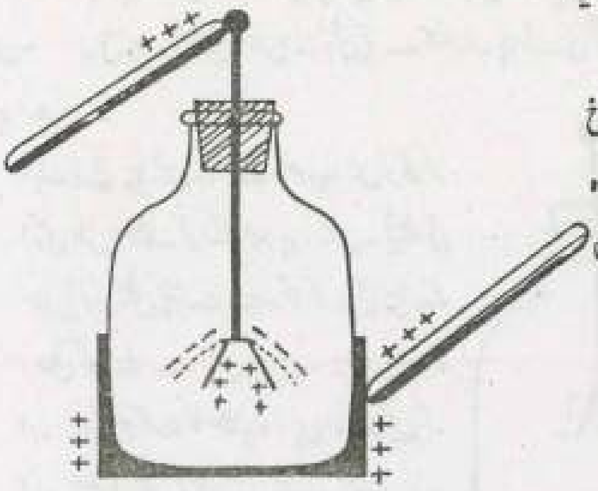
1- ایک برق پیما لیں۔ اسے دھوپ میں رکھ کر اچھی طرح خشک کر کے میز پر رکھیں۔ شیشے کی سلاخ کو ریشمی کپڑے سے رگڑ کر برق پیما کے دھاتی گولے سے مس کریں۔ برق پیما کے اوراق کی حرکت کا مشاہدہ کریں اور بتائیں کہ کیا یہ پہلے کی طرح متوازی لٹک رہے ہیں یا یہ کھل گئے ہیں۔ اس مشاہدہ سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟



2- اب اس شیشے کی سلاخ سے مس شدہ گولے کو چارج شدہ پلاسٹک کی کنگھی یا پیمانے سے مس کریں اور کھلے ہوئے ورقوں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ کیا یہ مزید کھل گئے ہیں یا ان کے کھلاؤ میں کمی واقع ہوئی ہے؟ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ان ورقوں کے کھلاؤ میں کمی کیوں ہوئی ہے؟ کیا پلاسٹک کی کنگھی والا چارج شیشے کی سلاخ والے چارج جیسا ہے یا اس کے مخالف ہے؟



3- برق پیما کو شیشے کی چارج شدہ سلاخ سے مس کر کے اس کے اوراق کا مشاہدہ کریں۔ پھر بوتل کے باہر لگے موصل پینٹ کو چارج شدہ کنگھی یا پلاسٹک کے پیمانے سے مس کریں اور دیکھیں کہ کیا ورقوں کا کھلاؤ بڑھ جاتا ہے یا کم ہو جاتا ہے۔



اگر کھلاؤ پہلے سے زیادہ ہو جاتا ہے تو اس کی کیا وجہ ہے؟

4- برق پیما کے اوراق کو شیشے کی چارج شدہ سلاخ سے چارج مہیا کریں اور ان کے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں پھر بوتل کے باہر لگے موصل پینٹ کو بھی شیشے کی چارج شدہ سلاخ سے مس کریں اور ورقوں کے کھلاؤ کا مشاہدہ کریں۔ کیا ورقوں کا کھلاؤ پہلے جتنا ہی ہے پہلے سے زیادہ ہے یا پہلے سے کم۔ اس مشاہدے کی وجہ بیان کریں؟

5

برقی سرکٹ

مقاصد: اس باب کے پڑھنے کے بعد آپ

1- برقی کرنٹ کی تعریف کر سکیں گے اور الیکٹریسٹی کے ضمن میں استعمال ہونے والی مختلف اصطلاحات کی تعریف کر سکیں گے۔

2- یہ بتا سکیں گے کہ برقی سرکٹ سے کیا مراد ہے اس کے ضروری اجزا یعنی کمپونینٹ کون کون سے ہوتے ہیں۔

3- سلسلہ وار سرکٹ اور متوازی سرکٹ بنا کر یہ وضاحت کر سکیں گے کہ کونسا سرکٹ زیادہ مفید رہتا ہے۔

برقی سرکٹ

5.1 برقی کرنٹ:۔

بعض ٹھوس اجسام مثلاً "تانبا اور لوہا جیسی دھاتوں میں ایٹم ایک دوسرے کے اتنے قریب ہوتے ہیں کہ ان کے سب سے باہر والے مدار ایک دوسرے کو مس کرنے لگتے ہیں چنانچہ ایک ایٹم کے سب سے باہر والے مدار میں موجود الیکٹرانوں پر اس ایٹم کی کشش اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ ساتھ والے ایٹم کے نیوکلیس کی۔ اس طرح ان الیکٹرانوں پر مختلف اطراف سے موجود ایٹموں کی کشش ایک دوسرے کو زائل کر دیتی ہے اور یہ الیکٹران کسی خاص ایٹم کے تابع نہیں رہتے انہیں آزاد الیکٹران کہتے ہیں جو معمولی قوت کے زیر اثر دھات کے اندر ایک جگہ سے دوسری جگہ آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں۔ ان آزاد الیکٹرانوں کو ایک خاص سمت میں دھکیلنے سے الیکٹریسٹی یا بجلی حاصل ہوتی ہے یعنی کسی موصل یا کنڈکٹر میں الیکٹرانوں کا مسلسل بہاؤ الیکٹریسٹی کہلاتا ہے۔

الیکٹرونوں کے بہاؤ کو قائم رکھنے کے لئے قوت یا پریشر مندرجہ ذیل عوامل سے حاصل کی جا سکتی ہے۔

1۔ کیمیائی عمل (برقی سیل) '2۔ مقناطیسیت '3۔ حرارت '4۔ روشنی '5۔ رگڑ اور 6۔ دباؤ

اگرچہ ایک موصل تار میں بہت سے آزاد الیکٹرون ہوتے ہیں لیکن ان کی حرکت منظم یا کسی خاص سمت میں نہیں ہوتی۔ جب تار کے سروں کو ایک برقی سیل کے ٹرمینلوں سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ تو تار کے ایک سرے پر منفی چارج آزاد الیکٹرونوں کو دور دھکیلتا ہے جبکہ دوسرے سرے پر مثبت چارج ان الیکٹرونوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اس طرح ان کی حرکت منظم اور ایک ہی سمت میں ہو جاتی ہے یہ سمت منفی ٹرمینل سے مثبت ٹرمینل کی طرف ہوتی ہے۔ لیکن روائتی طور پر ہم برقی کرنٹ کے بہاؤ کی سمت مثبت ٹرمینل سے منفی ٹرمینل کی طرف ظاہر کرتے ہیں۔ برقی چارج یا الیکٹرونوں کے بہاؤ کی شرح کو برقی کرنٹ کہتے ہیں۔ اسے ناپنے کے لئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے وہ ایمپیئر کہلاتی ہے اس کا اشارہ A ہے۔

5.2۔ برقی پوٹمنشل

کسی دو مقام کے درمیان پانی کی سطح کا لیول ایک جیسا ہو تو پانی ساکن رہتا ہے لیکن اگر ایک مقام پر لیول بلند اور دوسرے پر پست ہو تو پانی بلند لیول سے پست لیول کی طرف بہنا شروع ہو جاتا ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ بلند لیول والے پانی کی پوٹمنشل توانائی پست لیول والے پانی کی پوٹینشل توانائی سے زیادہ ہوتی ہے اور پانی زیادہ پوٹمنشل سے کم پوٹینشل کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس طرح اگر کسی موصل یا کنڈکٹر کے دو نقطوں کے درمیان پوٹینشل کا فرق نہ ہو تو چارج ایک مقام سے دوسرے مقام کی طرف حرکت نہیں کرتا۔

برقی پوٹینشل، بھی پوٹینشل توانائی کی طرح چارج کے لیول کا تعین کرتا ہے۔ جس طرح پوٹینشل توانائی کا فرق کسی چیز کو حرکت میں لا سکتا ہے۔ اسی طرح برقی پوٹینشل کا فرق چارج یا الیکٹرونوں کو موصل تار کے ایک مقام سے دوسرے مقام کی طرف حرکت میں لاتا ہے۔ برقی پوٹینشل کی اکائی کو وولٹ (V) کہتے ہیں۔ ایک موصل تار یا برقی سرکٹ کے کسی دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کے فرق کا انحصار ان دو نقاط میں سے گزرنے والی کرنٹ کے راست متناسب ہوتا ہے۔ اس تعلق کو سمجھنے کے لئے برقی سرکٹ کی ایک اور خاصیت کو سمجھنا ضروری ہے جسے مزاحمت یا رزسٹنس کہتے ہیں۔ جس طرح کسی ندی میں سے گزرتے پانی کے بہاؤ کو ندی کی دیواریں مزاحمت پیش کرتی ہیں اسی طرح کسی موصل تار میں سے گزرتے ہوئے الیکٹرون کے بہاؤ کو بھی موصل تار مزاحمت پیش کرتی ہے۔ اس مزاحمت کا انحصار تار کی لمبائی، موٹائی اور اس کے میٹریل پر ہوتا ہے اگر کسی تار کی مزاحمت زیادہ ہو گی تو اس میں بہنے والی کرنٹ کم ہو گی اور اگر مزاحمت کم ہو گی تو زیادہ کرنٹ کو بہنے کا موقع ملے گا۔ مزاحمت کی اکائی اوہم کہلاتی ہے۔

5.3۔ الیکٹریسٹی کی قسمیں

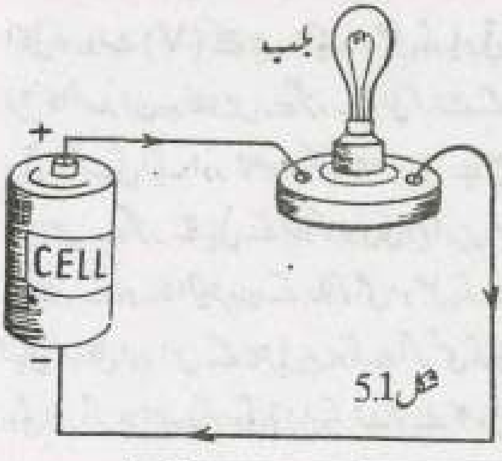
کسی جسم پر اگر چارج یعنی الیکٹرونوں کی بہتات ہو لیکن وہ ساکن حالت میں ہوں تو اسے برق سکونی کہتے ہیں جبکہ چارج یا الیکٹرون کسی جسم میں چلنا یا بہنا شروع کر دیں تو اس بہاؤ کو برقی رو یا الیکٹریسٹی کہتے ہیں۔ اس بہاؤ کی شرح کو برقی کرنٹ کہتے ہیں۔ اس کی دو قسمیں ہیں۔ ڈائرکٹ کرنٹ یا ڈی سی اور

آلٹرنیٹنگ کرنٹ یا اے سی۔ ڈی سی میں کرنٹ کا بہاؤ ہمیشہ ایک ہی سمت میں ہوتا ہے سادہ برقی سیل خشک سیل یا بیٹریوں سے ڈی سی حاصل ہوتی ہے۔

اے سی ایسی کرنٹ ہے جس کی سمت بدلتی رہتی ہے۔ مثلاً گھروں پر سپلائی ہونے والی الیکٹریسٹی اے سی ہوتی ہے۔ اس میں کرنٹ کی سمت ایک سیکنڈ میں 50 دفعہ بدلتی ہے اسے اے سی کی فریکوئنسی کہتے ہیں۔ اے سی میں سمت کے علاوہ برقی کرنٹ کی مقدار بھی بدلتی رہتی ہے۔

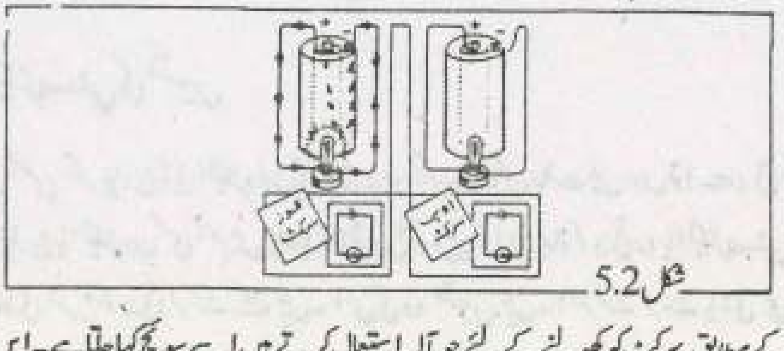
5.4۔ برقی سرکٹ

ایک برقی سرکٹ ایسا مکمل برقی راستہ ہے جس میں نہ صرف الیکٹرون منفی ٹرمینل سے مثبت ٹرمینل کی طرف چلتے ہیں بلکہ سیل یا منبع کے اندر بھی الیکٹرونوں کے چلنے کے لئے راستہ میسر ہوتا ہے۔ جہاں الیکٹرون کی حرکت مثبت سے منفی ٹرمینل کی طرف ہوتی ہے۔ ایک خشک برقی سیل کے ساتھ موصل تاروں کی مدد سے جڑا ہوا ٹارچ بلب سادہ برقی

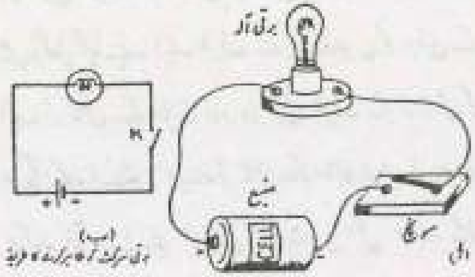


شکل 5.1

سرکٹ کی ایک مثال ہے۔ جب تک برقی راستہ کسی جگہ سے نہیں ٹوٹتا۔ اسے مکمل سرکٹ کہا جاتا ہے اور اس میں برقی کرنٹ کا بہاؤ جاری رہتا ہے۔ لیکن اگر یہ راستہ ٹوٹ جائے تو اسے نامکمل یا اوپن سرکٹ کہتے ہیں اور برقی کرنٹ کا بہاؤ منقطع ہو جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل 5.1 میں دکھایا گیا ہے۔


شکل 5.2

ضرورت کے مطابق سرکٹ کو کھولنے کے لئے جو آلہ استعمال کرتے ہیں اسے سوئچ کہا جاتا ہے۔ اس سوئچ کی

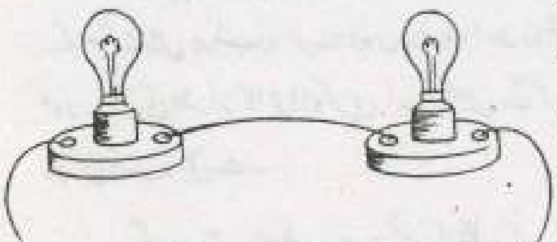


شکل 5.3

مدد سے سرکٹ کو مکمل کیا جا سکتا ہے یا توڑا جا سکتا ہے۔ لہٰذا ایک مکمل برقی سرکٹ میں برقی کرنٹ کا منبع، موصل گزرگاہ یعنی تاریں، سوئچ اور وہ برقی آلہ جسے کرنٹ مہیا کرنی ہے ضروری ہیں۔ عام طور پر برقی سرکٹ دو قسم کے ہوتے ہیں سلسلہ وار یا سیریز سرکٹ اور متوازی یا پیرالل سرکٹ۔

5.5 سلسلہ وار سرکٹ۔

اس قسم کے سرکٹ میں دو یا دو سے زیادہ مزاحمتیں یا بلب اس طرح لگائے جاتے ہیں کہ کرنٹ ایک بلب میں سے گزر کر دوسرے بلب میں پہنچتی ہے اور پھر دوسرے بلب سے آگے جاتی ہے۔ کرنٹ کا ایک ہی منبع تمام بلبوں کو کرنٹ مہیا کرتا ہے۔ اگر سلسلہ وار سرکٹ میں سے ایک بلب ہولڈر میں سے بلب نکال دیں تو سرکٹ مکمل نہیں رہتا۔ اور سوئچ آن کرنے سے بھی بلب روشن نہیں ہوتے۔ یعنی جب سرکٹ ایک جگہ سے ٹوٹ جاتا ہے تو کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے اور تمام بلب بجھ جاتے ہیں۔ اگر بلبوں کی تعداد میں اضافہ کرتے جائیں تو بلبوں کی روشنی کم ہوتی جاتی ہے۔

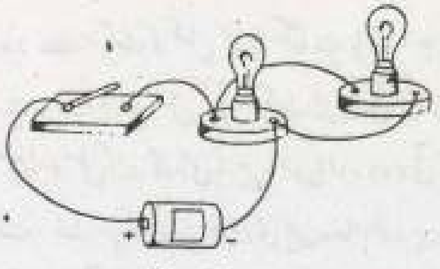


سلسلہ وار سرکٹ

شکل 5.4

5.6 متوازی سرکٹ

مزاحمتوں یا بلبوں 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 دیئے جاتے ہیں اور دوسری طرف کے تمام ٹرمینل

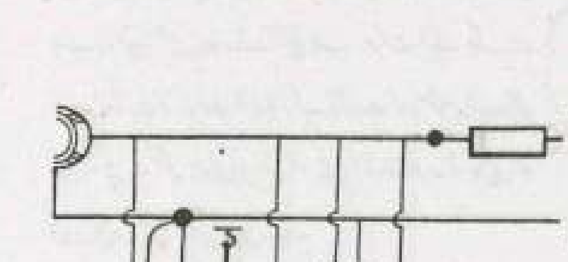


شکل 5.5

دوسری طرف جوڑ دیے جاتے ہیں جیسا کہ شکل 5.5 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک طرف کے ٹرمینلوں کو بیٹری کے ایک ٹرمینل کے ساتھ اور دوسری طرف کے ٹرمینل کو سوئچ کے راستے دوسرے ٹرمینل کے ساتھ جوڑنے سے جو سرکٹ بنتا ہے اسے متوازی سرکٹ یا پیرالل سرکٹ کہتے ہیں۔

مشغلہ

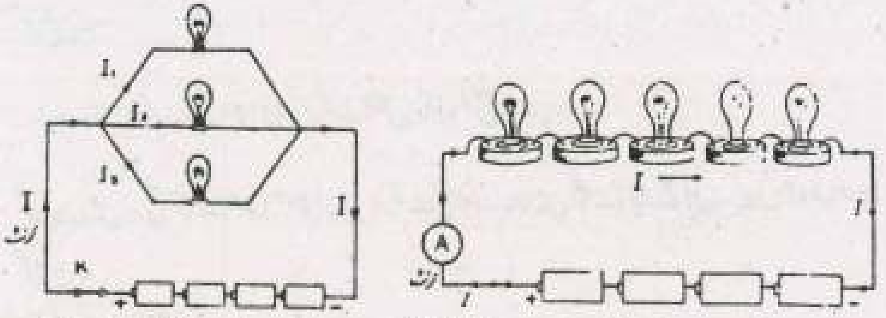
شکل 5.5 کے مطابق ایک متوازی سرکٹ مکمل کریں۔ سوئچ آن کریں۔ دونوں بلب روشن ہو جائیں گے۔ اب ایک بلب ہولڈر میں سے بلب نکال دیں۔ سوئچ آن کریں دوسرا بلب اب بھی روشن ہو جائے گا۔ یعنی کسی ایک بلب کے نکالنے یا فیوز ہو جانے سے باقی کے بلب پہلے کی طرح روشن رہتے ہیں۔ اس قسم کے سرکٹ میں ہر بلب دوسرے بلبوں سے بلاواسطہ روشن رہتا ہے۔ اس بلب کو ہولڈر میں دوبارہ لگا دیں اور روشنی کی مقدار کا اندازہ کریں آپ دیکھیں گے کہ سرکٹ میں خواہ ایک بلب ہو یا زیادہ۔ ہر بلب کی روشنی یکساں رہتی ہے۔


شکل 5.6

گھروں میں عام طور سے ہر قسم کے بجلی کے آلات متوازی جوڑے جاتے ہیں جیسا کہ شکل 5.6 میں دکھایا گیا ہے۔ بلب یا دوسرے برقی آلات سرکٹ میں متوازی لگانے کا فائدہ یہ ہے کہ بلب یا آلہ کو الگ الگ سوئچ سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ متوازی سرکٹ کے ہر بلب میں کرنٹ مختلف ہوتی ہے اس کرنٹ کا انحصار بلب کی مزاحمت پر ہوتا ہے۔ برقی سیل سے بننے والی کرنٹ جب متوازی لگے ہوئے بلبوں یا مزاحمتوں کے مشترک جوڑ پر آتی ہے تو

یہاں کرنٹ اتنے حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے جتنے بلب متوازی لگے ہوں لیکن ان کے سروں پر پوٹینشل کا فرق ایک جیسا ہوتا ہے۔

سلسلہ وار سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار سارے سرکٹ میں ایک جتنی رہتی ہے اور ہر بلب یا آلے سے ایک ہی کرنٹ بہتی ہے۔ لیکن ہر بلب ہولڈر کے سروں پر پوٹینشل کا فرق مختلف ہوتا ہے۔



(الف) سلسلہ وار سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار ایک جیسی رہتی ہے۔ **شکل 5.7** (ب) متوازی سرکٹ میں ہر بلب کے سروں پر پوٹینشل کا فرق ایک جیسا رہتا ہے۔

سوالات

1۔ برقی کرنٹ اور برقی پوٹینشل سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

2۔ مکمل اور نامکمل سرکٹ سے کیا مراد ہے؟ ایک برقی سرکٹ کے ضروری کمپونیٹ شکل بنا کر واضح کریں۔

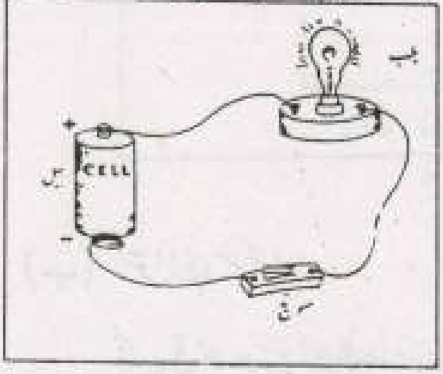
3۔ سلسلہ وار سرکٹ اور متوازی سرکٹ شکل بنا کر واضح کریں۔

4۔ گھروں میں برقی آلات عموماً" متوازی سرکٹ کی صورت میں لگائے جاتے ہیں۔ کیوں؟ وضاحت کریں۔

ورکشاپ پریکٹس - تجرباتی کام

5.1 سادہ سلسلہ وار سرکٹ اور متوازی سرکٹ

معلومات۔ کرنٹ کا ایک تار کے ذریعے گزر کر دوسری تار کے ذریعے جنریٹر یا بیٹری میں چلا جانا الیکٹرک سرکٹ کہلاتا ہے۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے، جب تک الیکٹرک سرکٹ مکمل نہیں ہو گا کوئی بھی



بجلی کی چیز کام نہیں کرے گی۔ مثلاً" اگر سیل کے مثبت سرے سے آنے والی تار یا منفی سرے سے جڑی ہوئی تار درمیان میں سے ٹوٹ جائے تو بجلی کا بلب روشن نہیں ہو گا۔ اسی طرح اگر بلب کا فلامنٹ درمیان میں سے ٹوٹ جائے یا جب فیوز ہو جائے تو پھر بھی بلب روشن نہیں ہو گا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب مثبت سرے سے چلنے والی کرنٹ تاروں میں گزر کر بلب میں سے ہوتی ہوئی منفی سرے اور پھر وہاں سے مثبت سرے تک نہ پہنچ جائے الیکٹرک کرنٹ کوئی کام نہیں کر سکتی اس بات کو ہم یوں کہتے ہیں کہ جب تک الیکٹرک سرکٹ مکمل نہ ہو الیکٹرک کرنٹ سے کوئی کام نہیں لیا جا سکتا۔ ٹوٹے ہوئے یا نامکمل سرکٹ کو اوپن سرکٹ اور مکمل سرکٹ کو کلوزڈ (Closed) سرکٹ کہتے ہیں۔ کرنٹ صرف کلوزڈ سرکٹ میں ہی بہتی ہے۔ اس لئے کرنٹ سے کام لینے کے لئے سرکٹ کا کلوزڈ ہونا ضروری ہے۔

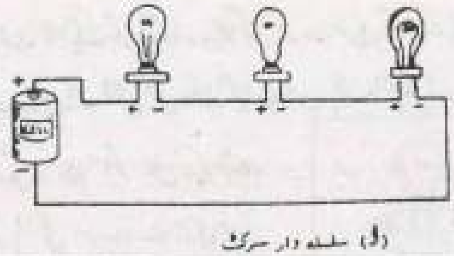
سرکٹ دو طرح کے ہوتے ہیں۔

(الف) سلسلہ وار سرکٹ (ب) متوازی سرکٹ

(الف) سلسلہ وار سرکٹ

سلسلہ وار سرکٹ میں برقی آلات کو اس طرح سے لگایا جاتا ہے کہ پہلے آلے کا ایک مثبت سرا بیٹری یا سیل کے مثبت سرے سے لگایا جاتا ہے اور دوسرا سرا دوسرے آلے کے مثبت سرے سے لگایا جاتا ہے۔ اسی دوسرے آلے کے منفی سرے کو تیسرے آلے کے مثبت سرے سے جوڑا جاتا ہے اور پھر تیسرے

آلے کے منفی سرے کو بیٹری کے منفی سرے سے جوڑ دیا جاتا ہے اس طرح کے جوڑوں کو سلسلہ وار جوڑ اور ایسے سرکٹ کو سلسلہ وار سرکٹ کہتے ہیں اسے نیچے شکل میں دکھایا گیا ہے۔



(الف) سلسلہ وار سرکٹ

(ب) متوازی سرکٹ

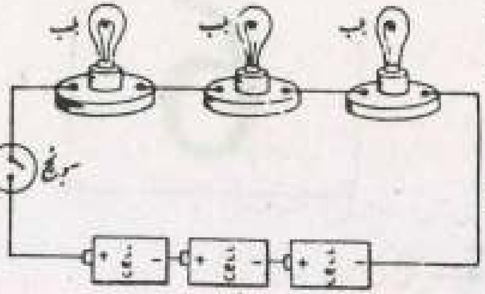
اگر برقی آلات کے تمام مثبت سروں کو ایک جوڑ کر انہیں بیٹری کے مثبت سرے کے ساتھ جوڑ دیں اور تمام منفی سروں کو ایک جگہ جوڑ کر بیٹری کے منفی سرے سے جوڑ دیں تو یہ متوازی سرکٹ کہلائے گا (شکل ب)

5.2 ایک سادہ سلسلہ وار سرکٹ ترتیب دینا۔

سامان 3 سیل، سوئچ، 3 عدد بلب ہولڈر بمع بلب، تاریں، کٹر، پلاس، پیچ کس، ورما

طریقہ

1- سب سے پہلے لکڑی کا ایک بورڈ لیں اور اس پر پنسل سے ایسے سرکٹ کی شکل بنائیں جس میں تین بلب ہولڈر لگانے ہیں۔



شکل (ب)

2- جہاں جہاں بلب ہولڈر لگانے ہیں وہاں ورمے اور پیچ کس کی مدد سے سوراخ نکال کر بلب ہولڈر لگائیں

3- بورڈ پر سوئچ کے لئے جگہ مخصوص کر کے وہاں سوئچ لگائیں۔

4- لکڑی کے بورڈ کے ایک سرے پر تین سیل ساتھ ساتھ رکھ کر انہیں پلاسٹک ٹیپ کے ساتھ کس کر باندھ دیں۔

5- پہلے سیل کے مثبت سرے کو دوسرے سیل کے منفی سرے اور دوسرے سیل کے مثبت سرے کو تیسرے سیل کے منفی ٹرمینل (سرے) سے جوڑ دیں۔

6- پہلے بلب ہولڈر کے ایک سرے کو تار سے جوڑیں۔ بلب ہولڈر کے دوسرے سرے کو ایک اور تار کے ایک سرے سے جوڑیں اس تار کا دوسرا سرا دوسرے بلب ہولڈر کے ایک ٹرمینل سے جوڑیں اس بلب ہولڈر کے دوسرے سرے کو تار کی مدد سے تیسرے بلب ہولڈر کے ایک سرے سے جوڑیں آخری بلب ہولڈر کے دوسرے سرے کو تار کی مدد سے سوئچ سے جوڑیں اور سوئچ کے دوسرے سرے کو تار کے ذریعے بیٹری کے اس مثبت ٹرمینل سے جوڑیں جو پہلے کسی سرے سے نہیں جڑا ہوا۔ اب پہلے ہولڈر سے جڑی ہوئی تار کے دوسرے سرے کو بیٹری کے آزاد منفی ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

7- بلب ہولڈرز میں بلب لگائیں۔

8- سوئچ آن یا آف کر کے مشاہدہ کریں کہ بلب روشن ہوئے ہیں یا نہیں۔

6

برقی اثرات

مقاصد

اس باب کو پڑھنے کے بعد آپ بتا سکیں گے کہ

1- بجلی کے مقناطیسی، کیمیائی، حرارتی اور میکانی اثرات کیا ہیں؟

2- مزاحمت یا رزسٹنس سے کیا مراد ہے اور کسی کنڈکٹر کی مزاحمت کا انحصار کن کن چیزوں پر ہوتا ہے۔

3- کنڈکٹرز اور انسولیٹرز میں کیا فرق ہے۔

4- بجلی کی بنیادی اکائیاں کون کون سی ہیں اور ان کی تعریف کیا ہے۔

5- برقی پیمائشیں کن آلات کے ذریعے کی جاتی ہیں۔ ان کی ساخت کیا ہوتی ہے اور انھیں کیسے استعمال کیا جاتا ہے۔

برقی اثرات

6.1 مقناطیسی اثر

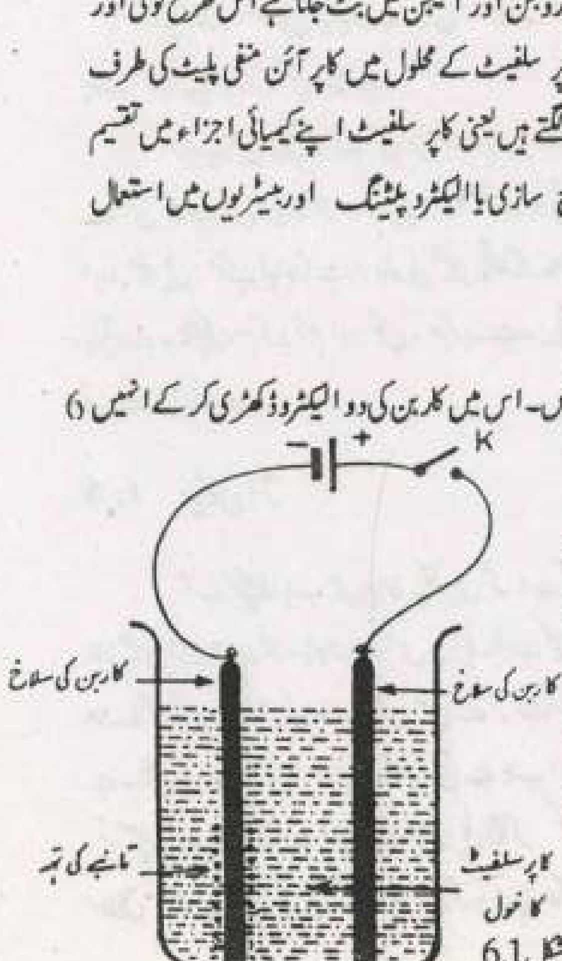
جب کسی موصل تار میں سے برقی کرنٹ گزاری جاتی ہے تو موصل تار کے گرد مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے اس تار میں مقناطیسی خصوصیات اس وقت تک رہتی ہیں جب تک اس میں سے برقی کرنٹ گزرتی رہے جیسے ہی کرنٹ کی سپلائی روک دی جاتی ہے مقناطیسیت بھی ختم ہو جاتی ہے۔ بجلی کی موٹر، برقی گھنٹی، ڈائنمو اور ٹرانسفارمر وغیرہ اسی مقناطیسیت کی وجہ سے کام کرتے ہیں۔

6.2 کیمیائی اثر

اگر تیزاب ملے پانی یا کسی اور الیکٹرولائٹ میں سے برقی کرنٹ گزاری جائے تو اس سے کیمیائی تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ پانی اپنے کیمیائی اجزاء یعنی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے اس طرح کوئی اور الیکٹرولائٹ بھی اپنے اجزاء میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ کاپر سلفیٹ کے محلول میں کاپر آئن منفی پلیٹ کی طرف اور سلفیٹ آئین مثبت پلیٹ کی طرف حرکت کرنے لگتے ہیں یعنی کاپر سلفیٹ اپنے کیمیائی اجزاء میں تقسیم ہو جاتا ہے اسے بجلی کا کیمیائی اثر کہتے ہیں یہی اثر ملمع سازی یا الیکٹروپلیٹنگ اور بیٹریوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اس عمل کو برق پاشیدگی بھی کہتے ہیں۔

مشغلہ

ایک بیکر میں کاپر سلفیٹ کا مقوی محلول ڈالیں۔ اس میں کاربن کی دو الیکٹروڈ کھڑی کر کے انہیں 6 وولٹ کی بیٹری سے ملا دیں تقریباً" دس منٹ کرنٹ گزارنے کے بعد کاربن الیکٹروڈ کا مشاہدہ کریں۔ منفی ٹرمینل والی کاربن راڈ پر کاپر یعنی تانبے کی تہہ جمی ہو گی یہ کاپر محلول میں سے برقی کرنٹ کے گزرنے سے علیحدہ ہو کر منفی الیکٹروڈ پر جمتا ہے جبکہ اس اثنا میں دوسری الیکٹروڈ سے گیس کے بلبلے نکلتے نظر



شکل 6.1

آتے ہیں۔ اگر برقی کرنٹ نہ گذارہ جائے تو کاربن الیکٹروڈ پر کوئی اثر نہیں ہوتا لھذا برقی کرنٹ ہی محلول میں سے کاپر کو علیحدہ کرنے کا باعث بنتا ہے۔

6.3 حرارتی اثر

زیادہ مزاحمت کی تار یا کوائل میں سے برقی کرنٹ گذاری جاتی ہے تو کوائل گرم ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ برقی استری' ٹوسٹر وغیرہ برقی کرنٹ کی اسی خاصیت کی بدولت کام کرتے ہیں۔ زیادہ دیر برقی کرنٹ گزارنے سے کوائل گرم ہو کر روشنی دینے لگتا ہے۔ جب بجلی کی سپلائی بند کر دی جاتی ہے۔ تو حرارتی اثر بھی ختم ہو جاتا ہے۔ الیکٹرک ہیٹر کا کوائل گرم ہونے پر بہت زیادہ حرارتی توانائی مہیا کرتا ہے جس سے کھانا پکانے یا دوسرے کام لیتے ہیں۔ جبکہ بلب کا کوائل گرم ہو کر بہت زیادہ روشنی پیدا کرتا ہے بجلی کے بلب میں ٹینگسٹن کا تار استعمال کیا جاتا ہے۔ برقی کرنٹ کے گزرنے سے اس میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تار چمک اٹھتا ہے اور روشنی دیتا ہے۔

جب بھی برقی کرنٹ کسی مزاحمت یا رزسٹنس میں سے گزرتا ہے۔ اس میں حرارت پیدا ہوتی ہے جن آلات میں زیادہ حرارت پیدا کرنا مقصود ہوتی ہے ان کی رزسٹنس بہت زیادہ رکھی جاتی ہے اور ایسا میٹریل منتخب کیا جاتا ہے جو جلدی نہیں پگھلتا۔ عام طور پر اس مقصد کے لئے نائیکروم کی تار استعمال کی جاتی ہے۔ نائیکروم کرومیم اور نکل کا مرکب ہے۔ برقی استری' ہیٹر یا کیتلی وغیرہ کا ایلیمنٹ عام طور پر اسی تار سے بنایا جاتا ہے۔

6.4 میکانی اثر

آپ پچھلے باب میں پڑھ چکے ہیں کہ جب کسی کنڈکٹر میں سے برقی کرنٹ گزر رہی ہو اور اسے مقناطیسی فیلڈ میں رکھ دیا جائے تو اس پر ایک قوت عمل کرتی ہے جو تار میں حرکت پیدا کرتی ہے۔ اگر تار کی بجائے کوائل استعمال کیا جائے جس میں سے کرنٹ گزر رہی ہو تو وہ مقناطیسی فیلڈ میں گھومنا شروع کر دیتا ہے۔ بجلی کی موٹر اسی اصول پر کام کرتی ہے جب اس کو بجلی کی سپلائی دی جاتی ہے تو موٹر کا کوائل یعنی آرمیچر گھومنے لگتا ہے اس کے ساتھ پلی لگا کر مکینیکل توانائی حاصل کی جا سکتی ہے اور ضرورت کے مطابق مشینوں کو موٹر کی پلی کے ساتھ جوڑ کر یا پٹہ چڑھا کر حرکت میں لایا جا سکتا ہے۔

6.5 مزاحمت اور اس کے اصول

ہر موصل تار برقی کرنٹ کے بہاؤ میں کچھ نہ کچھ مزاحمت ضرور پیش کرتی ہے۔ یہ مزاحمت موصل میں آزاد الیکٹرونوں کے بہاؤ کے دوران ایٹموں کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ کسی بھی موصل یا کنڈکٹر کی مزاحمت (رزسٹنس) کا انحصار مندرجہ ذیل چیزوں پر ہوتا ہے۔

1- مادہ کی ماہیت یعنی جس مادے سے مزاحمت بنائی گئی ہے۔

2- کنڈکٹر کی لمبائی۔

3- کنڈکٹر کی ارضی تراش کا رقبہ یعنی موٹائی۔

4- ٹمپریچر

1- مادہ کی ماہیت

تانبے اور لوہے کی ایک جیسی تاروں کی مزاحمت مختلف ہوتی ہے کیوں کہ ان تاروں کے مادے کی ماہیت مختلف ہوتی ہے۔ کسی مزاحمت کا انحصار اس کے مادے پر منحصر ہوتا ہے۔ سب سے اچھے موصل سونا' چاندی' اس کے بعد تانبا ایلومینیم اور پھر لوہا ہیں۔

2- تار کی لمبائی

الیکٹرونوں کو زیادہ فاصلہ طے کرنے کے لئے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے اس لئے کنڈکٹر یا تار کی لمبائی الیکٹرونوں کی حرکت میں مشکل پیدا کرتی ہے۔ جتنی لمبائی زیادہ ہوگی اتنی ہی اس تار کی مزاحمت زیادہ ہوگی۔

3- عرضی تراش کا رقبہ

اس کی مثال پانی کے پائپ کے مشابہ ہے چوڑے منہ کے پائپ میں پانی بڑی آسانی سے بہہ سکتا ہے جبکہ تنگ پائپ میں پانی کے بہاؤ میں مشکل آتی ہے۔

آزاد الیکٹرونوں کے گذرنے کے لئے بہت تنگ راستہ مہیا کرتی ہے موٹی تار میں آزاد الیکٹرونوں کو گذرنے کے لئے زیادہ کشادہ راستہ میسر آتا ہے اور زیادہ الیکٹرون با آسانی گذر سکتے ہیں لہذا تار کی عرضی تراش یا موٹائی کا رقبہ جتنا زیادہ ہوگا اس کی مزاحمت اتنی ہی کم ہوگی۔

4- ٹمپریچر

ٹمپریچر کے بڑھنے سے زیادہ تر موصل اجسام کی مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے کیونکہ ٹمپریچر کے بڑھنے سے ایٹموں کی وائبریشن کا فاصلہ بڑھ جاتا ہے اور آزاد الیکٹرونوں کے ان سے ٹکرانے کے مواقع بڑھ جاتے ہیں۔ جس سے ان کے بہاؤ میں مزاحمت بڑھ جاتی ہے۔ کچھ ایسے میٹریل اور محلول بھی ہوتے ہیں جن کے گرم ہونے سے ان کی مزاحمت کم ہو جاتی ہے۔

6.6 کنڈکٹرز اور انسولیٹرز

ایسے میٹریل جن میں آزاد الیکٹرون کی بہت زیادہ تعداد پائی جائے موصل کہلاتے ہیں ان میں سے برقی کرنٹ آسانی سے گزر سکتی ہے مثلاً "سونا، چاندی، تانبا، جست، کاربن، لوہا وغیرہ۔ بعض اشیاء مثلاً" لکڑی، شیشہ، ربڑ، خشک دھاگہ، ریشم، ابرق اور پورسلین وغیرہ میں ہمسایہ ایٹموں کا اثر کسی ایٹم کے بیرونی مدار میں موجود الیکٹرانوں پر اتنا کم پڑتا ہے کہ وہ اپنے نیوکلیس سے آزاد نہیں ہو سکتے چنانچہ ٹھوس حالت میں ہونے کے باوجود ان میں آزاد الیکٹرون نہایت قلیل مقدار میں ہوتے ہیں اس لئے ان میں سے کرنٹ آسانی کے ساتھ نہیں گزر سکتی۔ ان اشیا کو غیر موصل یا حاجز (انسولیٹر) کہتے ہیں ان کی رزسٹنس بہت زیادہ ہوتی ہے جبکہ کنڈکٹرز کی رزسٹنس بہت کم ہوتی ہے اس لئے برقی کرنٹ کے بہنے میں رکاوٹ کم ہوتی ہے۔

کنڈکٹر کے خواص درج ذیل خواص کے میٹریل اچھے کنڈکٹر ثابت ہوتے ہیں۔

1- جن میں آزاد الیکٹرون با آسانی جدا کئے جا سکیں۔

2- ان کی رزسٹنس کم سے کم ہو یعنی برقی کرنٹ کے بہاؤ میں بہت کم رکاوٹ پیدا کریں۔

3- ان پر ٹمپریچر یعنی گرمی کا اثر کم ہونا چاہیے۔

4 جن کے تار آسانی سے کھینچے جا سکتے ہوں

انسولیٹر کے خواص: درج ذیل موصل کے میٹریل اچھے حاجز یا انسولیٹر ثابت ہوتے ہیں

1- جو بہت زیادہ پریشر کو برداشت کر سکیں۔

2- بہت زیادہ مزاحمت کے حامل ہوں۔

3- ان پر نمی کا اثر نہیں ہونا چاہیے۔

4- ان پر کیمیائی اثر بھی آسانی سے نہیں ہونا چاہیے۔

6.7 بجلی کی بنیادی اکائیاں

1- وولٹ : جس طرح مائع کی حرکت کے لئے دباؤ کا فرق یا حرارت کی حرکت کے لئے ٹمپریچر کا فرق ان کے بہاؤ کی سمت کا تعین کرتا ہے اس طرح برقی چارج کی حرکت کا تعین جو عامل کرتا ہے اسے پوٹینشل کا فرق کہتے ہیں۔ اس کی اکائی کا نام وولٹ ہے اگر ایک کولمب چارج کو کسی ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ پر لے جانے کے لئے ایک جول توانائی صرف کرنی پڑے تو ان دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کا فرق ایک وولٹ کہلاتا ہے۔ اسے ہم یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ ایک اوھم کی مزاحمت میں ایک ایمپیئر کرنٹ گزارنے سے اس کے سروں میں ایک وولٹ کا پوٹینشل کا فرق پیدا ہوا گا۔ پوٹینشل کا فرق ناپنے کے لئے وولٹ میٹر استعمال کیا جاتا ہے وولٹ کو V سے ظاہر کرتے ہیں۔

2- ایمپیئر : سرکٹ میں برقی کرنٹ کو ناپنے کے لئے ایمپیئر اکائی استعمال کی جاتی ہے۔ اگر کسی موصل تار کے کسی نقطہ پر عرضی تراش سے ایک سیکنڈ میں ایک کولمب چارج گزر رہا ہو تو اسے ایک ایمپیئر کرنٹ کہتے ہیں برقی کرنٹ ناپنے کے لئے ایمپیئر میٹر استعمال کیا جاتا ہے اور ایمپیئر کو A سے ظاہر کرتے ہیں۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں ایمپیئر کی تعریف یوں بھی کی گئی ہے کہ یہ کرنٹ کی وہ مقدار ہے جو دو لا محدود لمبائی کی سیدھی اور متوازی تاروں' جو خلا میں ایک میٹر کے فاصلے پر رکھی گئی ہوں' ہر ایک تار کی ایک میٹر لمبائی پر $2x10^{-7}$ نیوٹن کی قوت پیدا کرے۔

3- اوہم کسی کنڈکٹر کی مزاحمت ناپنے کے لئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اسے اوہم کہتے ہیں اس کا اشارہ: Ω ہے جب کسی کنڈکٹر کے سروں پر ایک وولٹ پوٹینشل کے فرق کے باعث ایک ایمپیئر کرنٹ گزر رہی ہو تو اس کی مزاحمت یا رزسٹنس ایک اوہم ہوتی ہے اسے ناپنے کے لئے اوہم میٹر استعمال کرتے ہیں جسے میگر بھی کہا جاتا ہے۔

4- واٹ   برقی پاور کو ناپنے کے لئے جو اکائی استعمال کی جاتی ہے اسے واٹ کہتے ہیں۔ اگر کسی سرکٹ میں ایک وولٹ کے پوٹینشل کے فرق پر ایک ایمپئر کرنٹ گزر رہی ہو تو اس کی پاور ایک واٹ ہوگی اسے ناپنے کے لئے واٹ میٹر استعمال کیا جاتا ہے اور اس کا اشارہ W ہے۔

5- کلوواٹ آور   برقی توانائی کی تجارتی اکائی کلوواٹ آور ہے اس کا اشارہ KWh ہے۔ یہ توانائی کی وہ مقدار ہے جو اکلوواٹ پاور سے ایک گھنٹہ میں حاصل ہوتی ہے۔

$$1KWh = 1000x60x60 = 36x10^5 Joule$$

بجلی کا میٹر برقی توانائی کو کلوواٹ آور ہی میں ناپتا ہے اور اسی کے حساب سے ہم بجلی کا بل ادا کرتے ہیں۔ بجلی کے بل کا حساب درج ذیل فارمولے سے نکالا جاسکتا ہے۔

قیمت بجلی = (برقی پاور (واٹ) x وقت (گھنٹوں میں) x قیمت فی یونٹ) / 1000

مثال: ایک گھر میں 60 واٹ کے چار بلب روزانہ چھ گھنٹے' 100 واٹ کے دو بلب روزانہ چار گھنٹے اور 150 واٹ کے دو پنکھے روزانہ 20 گھنٹے چلائے جاتے ہیں۔ اس گھر کا ایک ماہ کا بجلی کا بل کیا ہوگا اگر فی یونٹ قیمت بجلی 1.25 روپے ہو۔

حل: ایک دن کا بجلی کا خرچ

60 واٹ کے 4 بلب روزانہ چھ گھنٹے = $6 \times 4 \times 60 = 1440$ واٹ آور

100 واٹ 2 بلب روزانہ چار گھنٹے = $4 \times 2 \times 100 = 800$ واٹ آور

150 واٹ 2 پنکھے روزانہ بیس گھنٹے = $20 \times 2 \times 150 = 6000$ واٹ آور

ایک دن کا بجلی کا کل خرچ 8240 واٹ آور

ایک ماہ کا بجلی کا کل خرچ = $30 \times 8240 = 247200$ واٹ آور

قیمت بجلی = $\frac{1.25 \times 247200}{1000}$ = 309 روپے

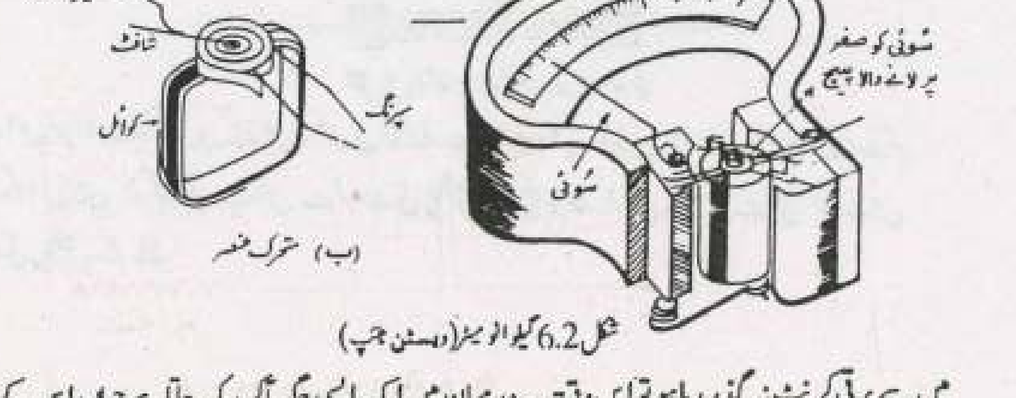
6.8۔ بجلی کے پیمائشی آلات۔ بجلی کے پیمائشی آلات درج ذیل ہیں:۔

1۔گیلوانو میٹر 2۔ ایمیٹر 3۔وولٹ میٹر 4۔اوہم میٹر

5۔ ملٹی میٹر 6۔واٹ میٹر

بجلی کی پیمائش کے لئے مختلف میٹر استعمال ہوتے ہیں جن کے کام کرنے اور ان کے استعمال کا علم برقیات کے علم کا بنیادی حصہ ہے۔ تقریباً تمام میٹروں کے کام کرنے کا بنیادی طریقہ ایک جیسا ہی ہوتا ہے۔ تمام میٹر ایک ہی بنیادی آلے کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ جسے متحرک کوائل گیلوانو میٹر کہتے ہیں یہ ایک ایسا حساس برقی آلہ ہے جو معمولی سے برقی کرنٹ کی موجودگی کو ظاہر کر دیتا ہے۔ اس سے برقی کرنٹ کی پیمائش بھی کی جاسکتی ہے۔ یہ آلہ ایک مستقل مقناطیس کے مقناطیسی فیلڈ اور تار سے برقی کرنٹ گزرنے کے باعث اس کے گرد پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کے باہمی عمل کے نتیجہ کے طور پر کام کرتا ہے۔

ایک ویسٹن ٹائپ گیلوانو میٹر ایک نعل نما مقناطیس۔ متحرک کوائل اور اس کے درمیان لوہے کے سلنڈر پر مشتمل ہوتا ہے. کوائل کے درمیان میں سے ایک باریک کیل نما سلاخ گذاری جاتی ہے۔جس کے دونوں سروں پر بال نما سپرنگ ہوتے ہیں جو کرنٹ کے ترسیل کا کام کرتے ہیں اور برقی کرنٹ کے خاتمے پر کوائل کو اپنی اصلی حالت میں واپس لے آتے ہیں۔ کوائل کے ساتھ عموماً ایلومینیم کی ایک سوئی لگی ہوتی ہے جو ایک سکیل پر حرکت کرتی ہے۔ جب کوائل



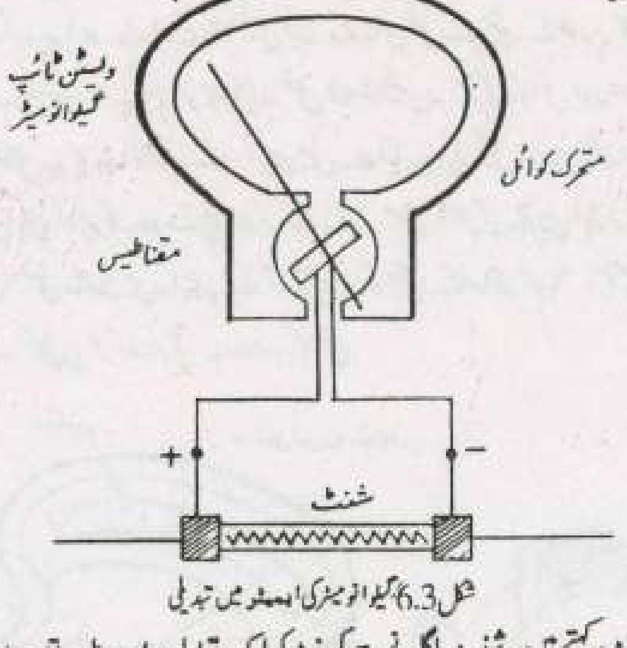
شکل 6.2 گیلوانو میٹر (ویسٹن ٹائپ)

میں سے برقی کرنٹ نہ گذر رہا ہو تو اس وقت یہ درمیان میں ایک ایسی جگہ آ کر رک جاتا ہے جہاں اس کے اوپر لگے ہوئے بال نما سپرنگ پر کسی قسم کا کوئی کھنچاؤ نہیں ہوتا۔ جب کوائل میں سے برقی کرنٹ گزرتی ہے تو

یہ برقی مقناطیس بن جاتا ہے۔ اس مقناطیس اور نعل نما مقناطیس کے مجموعی اثر سے کوائل حرکت میں آجاتا ہے جس کے وجہ سے بال نما سپرنگ میں کھنچاؤ پیدا ہوتا ہے جہاں مقناطیسی قوت اور سپرنگ کی قوت ایک دوسرے کے برابر ہو جائے وہاں کوائل ساکت ہو جاتا ہے برقی کرنٹ کی مقدار جس قدر زیادہ ہوگی کوائل اتنا ہی زیادہ حرکت کرے گا۔ لہٰذا سکیل کے اوپر سوئی کی حرکت برقی کرنٹ کی مقدار کے متناسب ہوتی ہے۔ اس بنیادی میٹر کو مختلف قسم کے میٹروں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

6.9 ایمیٹر۔

ایمیٹر برقی کرنٹ ناپنے کے لئے استعمال ہوتا ہے اس کی رزسٹنس یا مزاحمت بہت کم ہوتی ہے۔ ایک عام گیلوانومیٹر کے کوائل کے متوازی ایک مناسب مزاحمت جوڑ کر اسے ایمیٹر میں تبدیل کیا جاسکتا

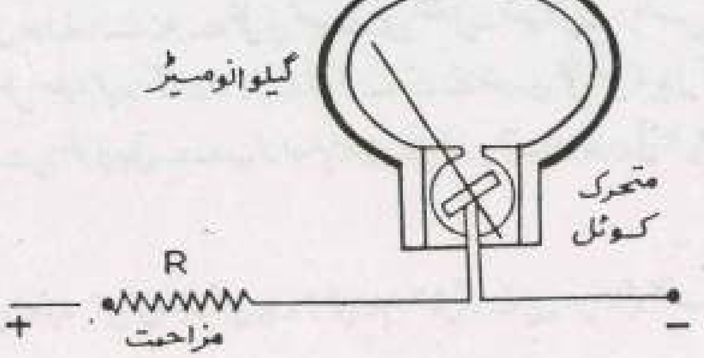


شکل 6.3 گیلوانومیٹر کی ایمیٹر میں تبدیلی

ہے۔ اس مزاحمت کو شنٹ کہتے ہیں۔ شنٹ لگانے سے کرنٹ کو ایک متبادل راستہ مل جاتا ہے اور بہت کم کرنٹ کوائل میں سے گزرتی ہے جس سے کرنٹ کی پیمائش کی رینج بڑھانے میں مدد ملتی ہے کسی سرکٹ میں کرنٹ کی پیمائش کے لئے

امیٹر کو سرکٹ میں سلسلہ وار لگایا جاتا ہے تاکہ جتنا کرنٹ سرکٹ میں سے گزر رہا ہے وہ امیٹر سے بھی گزرے۔ اس کی اپنی مزاحمت کم ہونے کے باعث سرکٹ میں اس کی وجہ سے کوئی خاص کمی کرنٹ میں واقع نہیں ہوتی۔ مختلف رینج کی برقی کرنٹ کے لئے مختلف شنٹ والے امیٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ احتیاط لازم ہے کہ جب بھی کسی سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار معلوم کرنی ہو تو اس میں سے گزرنے والی برقی کرنٹ کی اندازاً قیمت معلوم ہونا چاہیے۔ تاکہ صحیح رینج کا میٹر استعمال کیا جاسکے۔ اگر زیادہ کرنٹ کے لئے کم رینج کا میٹر استعمال کیا جائے گا تو اس کے جل جانے کا خطرہ ہوگا۔ اگر اندازاً مقدار معلوم نہ ہو تو وہاں صحیح میٹر کے انتخاب کے لئے سب سے پہلے زیادہ رینج والا میٹر استعمال کریں۔ اس کے بعد ترتیب وار کم رینج والے میٹر چیک کرتے جائیں یہاں تک کہ ریڈنگ میٹر سکیل کے درمیان میں آجائے۔ وہ میٹر جس میں برقی کرنٹ کی مقدار سکیل کے درمیان میں آجائے آپ کے لئے اس سرکٹ کے لئے صحیح سکیل والا میٹر ہوگا۔ میٹر کے سامنے والے حصے میں ایک پیچ لگا ہوتا ہے جسے سیٹ زیرو کہتے ہیں اس پیچ کی مدد سے میٹر استعمال کرنے سے پہلے میٹر کی سوئی کو بالکل صفر پر لایا جاسکتا ہے۔

6.10 وولٹ میٹر۔ کسی مزاحمت کے سروں پر پوٹینشل کا فرق معلوم کرنے کے لئے وولٹ میٹر کو مزاحمت کے سروں کے متوازی جوڑا جاتا ہے جبکہ وولٹ میٹر بنانے کے لئے گیلوانومیٹر کے ساتھ ایک مناسب مزاحمت سلسلہ وار جوڑی جاتی ہے۔ اس مزاحمت کی قیمت کا انحصار وولٹ میٹر کی رینج پر ہوتا



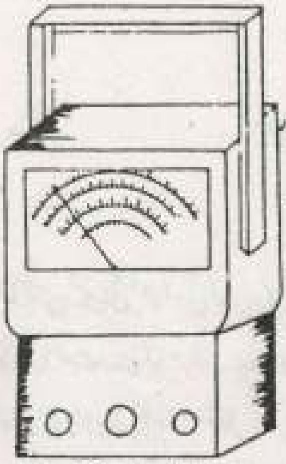
شکل 6.4 گیلوانومیٹر کی وولٹ میٹر میں تبدیلی

ہے۔ عام طور پر یہ مزاحمت کئی ہزار اوہم ہوتی ہے جتنی وولٹ میٹر کی مزاحمت زیادہ ہوگی اتنا ہی وہ میٹر زیادہ قابل اعتبار ہو گا۔ زیادہ مزاحمت کے باعث یہ سرکٹ میں سے زیادہ کرنٹ نہیں کھینچتا۔

وولٹ میٹر میں سلسلہ وار مزاحمت کی مقدار تبدیل کر کے اس کی رینج بدلی جا سکتی ہے۔ متعدد رینج والے میٹر کے ساتھ کئی مزاحمتیں لگادی جاتی ہیں جنہیں سوئچ کی مدد سے حسب ضرورت مختلف رینج کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

6.11 اوہم میٹر۔ مزاحمت ناپنے کے لئے اوہم میٹر استعمال کرتے ہیں اگر مزاحمت کی مقدار بہت زیادہ ہو تو میگا اوہم میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ اوہم میٹر کا صفریاتی میٹروں سے مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ اس کا صفر دوسرے میٹروں کی زیادہ سے زیادہ سکیل کی طرف ہوتا ہے۔ اس میٹر کے کام کرنے کے لئے اس میٹر کی اپنی وولٹیج سپلائی کا ہونا ضروری ہے۔ یعنی اس میٹر کے اندر برقی سیل لگائے جاتے ہیں۔ اوہم میٹر کے ساتھ دو پروب ہوتے ہیں جنہیں اس مزاحمت کے ساتھ جوڑا جاتا ہے جس مزاحمت کی مقدار معلوم کرنی ہو۔ مزاحمت کی پیمائش سکیل سے براہ راست معلوم ہو جاتی ہے۔ میٹر کو استعمال کرنے سے پہلے دونوں پروب آپس میں جوڑ دیئے جاتے ہیں تاکہ سرکٹ شارٹ ہو جائے اور اوہم میٹر کی سوئی سکیل پر صفر کے سامنے آجائے۔ اس سکیل کے انتہائی دائیں جانب صفر اور انتہائی بائیں جانب لامحدود (∞) کا نشان ہوتا ہے صفر کا مطلب ہے کہ مزاحمت بالکل نہیں ہے اور لامحدود کا مطلب ہے کہ مزاحمت اتنی زیادہ ہے کہ اس کی پیمائش نہیں کی جا سکتی۔ اس سے کسی سرکٹ کے اوپن ہونے کی بھی نشاندہی ہوتی ہے۔ اس طرح ایک عام استعمال ہونے والے میٹر سے بجلی کی تنصیبات میں تسلسل۔ انسولیشن۔ رزسٹنس اور ارتھ کنکشن کا تسلسل معلوم کیا جا سکتا ہے۔ میٹر کے کام کرنے کے لئے ضروری بجلی اس کا پیڈل گھمانے سے ڈائنمو کی مدد سے پیدا کی جاتی ہے۔ جب کہ اوہم میٹر میں عام طور پر ایک یا دو عدد برقی سیل استعمال کئے جاتے ہیں۔

6.12 ملٹی میٹر۔ آج کل الیکٹریشن زیادہ تر ملٹی میٹر استعمال کرتے ہیں اس میٹر کو مختلف



ملٹی میٹر

شکل 6.5

رینج کے لئے وولٹ میٹر، ایمپیئر میٹر اور اوہم میٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے اس کے مختلف سرکٹوں کے ساتھ مختلف سوئچ لگے ہوتے ہیں جو میٹر کے فنکشن اور اس کی مختلف رینجوں کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ حسب ضرورت مناسب سوئچ منتخب کر لیا جاتا ہے۔

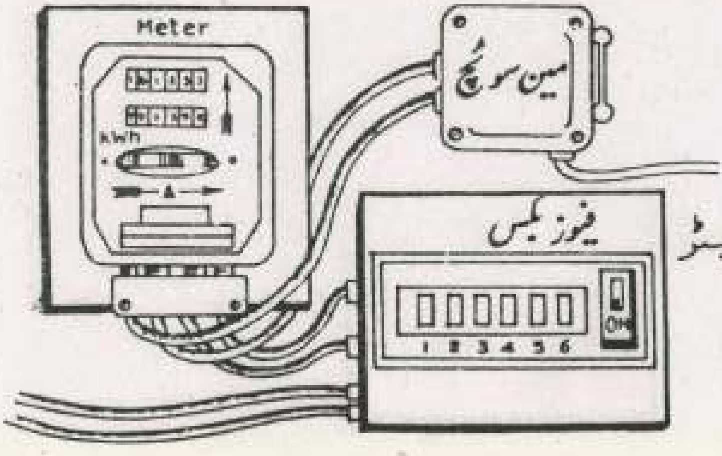
6.13 واٹ آور یا انرجی میٹر۔ اس میٹر سے الیکٹریسٹی فراہم کرنے والے ادارے یہ معلوم کرتے ہیں کہ صارف نے کتنی بجلی استعمال کی ہے انرجی میٹر عام طور پر دو قسم کے ہوتے ہیں۔

سنگل فیز انرجی میٹر۔ اس میں ایک فیز تد سروس لائن سے آتی ہے۔

تھری فیز انرجی میٹر۔ اس میں سروس لائن سے تین فیز تدیں آتی ہیں۔

انرجی میٹر کی اندرونی بناوٹ بنیادی طور پر ایک بڑے مقناطیس اور ایک چھوٹے مقناطیس پر مشتمل ہوتی ہے۔ بڑے مقناطیس پر لپیٹے ہوئے کوائل کو پریشر کوائل کہتے ہیں۔ جبکہ چھوٹے مقناطیس پر لپیٹے ہوئے کوائل کو کرنٹ کوائل کہتے ہیں۔ دونوں مقناطیسوں کے درمیان میں ایک ڈسک ہوتی ہے جو بجلی کے گزرنے سے گھومنے لگتی ہے اس کی گردش دونوں کوائلوں کے مقناطیسی فیلڈ پر منحصر ہوتی ہے۔ جتنا ان کا فرق زیادہ ہو گا اتنی ہی تیزی سے یہ ڈسک گھومے گی۔ ڈسک ایک راڈ کے ذریعے گراریوں کے ایک نظام کے ساتھ منسلک ہوتی ہے ڈسک کے گھومنے سے یہ گراریاں گھومتی ہیں ان کی ساتھ کاؤنٹر گھومتا ہے کاؤنٹر پر لگے نمبر کلوواٹ آور بتاتے ہیں۔

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



بجلی کا میٹر

شکل 6.6

سوالات

1- بجلی کے مقناطیسی، کیمیائی، حرارتی اور میکانی اثرات پر مختصر نوٹ لکھیں۔

2- کسی کنڈکٹر کی مزاحمت سے کیا مراد ہے۔ اس کا انحصار کن چیزوں پر ہوتا ہے؟

3- ایک گھر کا روزانہ اوسط بجلی کا استعمال درج ذیل ہے۔

1- 5 بلب 60 واٹ 4 گھنٹے۔

2- 6 ٹیوب لائٹ 40 واٹ 6 گھنٹے۔

اگر فی یونٹ بجلی کی قیمت 1.25 روپے ہو تو اس کا ایک ماہ کا بجلی کا بل کیا ہو گا؟

4- کنڈکٹرز اور انسولیٹرز سے کیا مراد ہے؟ ان کے چند خواص تحریر کریں۔

5- گیلوانومیٹر کیا ہوتا ہے؟ اس کا بنیادی اصول کیا ہے؟ اسے ایک ایمیٹر میں کیسے تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

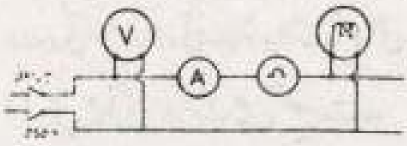
6- گیلوانومیٹر کو وولٹ میٹر کے طور پر استعمال کرنے کے لئے کیا کرنا پڑے گا؟

7- اوہم میٹر، انرجی میٹر اور ملٹی میٹر کی ساخت اور استعمال مختصر طور پر بیان کریں۔

ورکشاپ پریکٹس۔ تجرباتی کام

6.1 ایک سادہ سرکٹ میں وولٹ میٹر' ایمپیئر میٹر اور اوہم میٹر لگانا اور ان کا پڑھنا۔
سامان۔ وولٹ میٹر۔ ایمپیئر میٹر' اوہم میٹر۔ تاریں۔ پلاس۔ کٹر۔ ریگمال
طریقہ کار

1۔ وولٹ میٹر ایک ایسا آلہ ہے جو بجلی کے دباؤ (Electric Potential) کی پیمائش کرتا ہے بجلی کے دباؤ یا الیکٹرک پوٹینشل کی اکائی کو وولٹ (Volt) کہتے ہیں اسے ہمیشہ سرکٹ میں متوازی لگایا جاتا ہے۔



2۔ امیٹر میٹر ایک ایسا برقی آلہ ہے جو سرکٹ میں بہنے والی کرنٹ کی مقدار کی پیمائش کرتا ہے۔ کرنٹ کی اکائی ایمپیئر (Ampere) کہلاتی ہے اسے سرکٹ میں ہمیشہ سلسلہ وار لگایا جاتا ہے۔

3۔ اوہم میٹر الیکٹرک سرکٹ کی مزاحمت یا رزسٹنس (Resistance) کی پیمائش کرنے کا آلہ ہے۔ رزسٹنس کی اکائی کو اوہم (Ohm) کہتے ہیں۔ یہ بھی سرکٹ میں سلسلہ وار لگایا جاتا ہے۔

4۔ سامنے شکل میں یہ تینوں ایک ایسے سرکٹ میں لگے دکھائے گئے ہیں۔ جس میں ایک بلب بھی لگا ہوا ہے۔

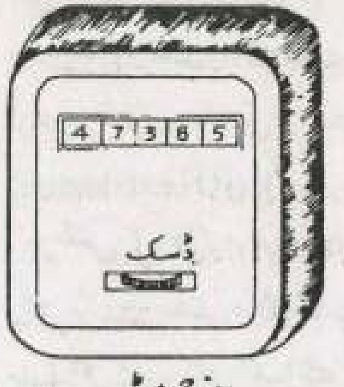
6.2 - جاب 13- انرجی میٹر کو نصب کرنا اس کو پڑھنا اور خرچ کا حساب لگانا۔

سامان۔ انرجی میٹر' فیوز' مین سوئچ' حاجز ٹیپ' لکڑی کا بورڈ' تاریں' پیچ کس' پلاس' برما کنز' وغیرہ۔

انرجی میٹر۔ جسے واٹ آور میٹر بھی کہتے ہیں ایک ایسا برقی آلہ ہے جس کی مدد سے کسی جگہ پر استعمال شدہ برقی توانائی معلوم کی جا سکتی ہے۔ 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 ڈسک (Disc) نظر آتی ہے جب میٹر میں سے برقی کرنٹ گزرتی ہے تو یہ ڈسک گھومتی ہے۔

انرجی میٹر کی سرکٹ میں تنصیب۔

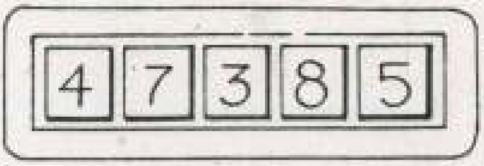
طریقہ کار



انرجی میٹر

1- انرجی میٹر کا کرنٹ کوائل سرکٹ میں سلسلہ وار اور پریشر کوائل سرکٹ میں متوازی جوڑا جاتا ہے۔
2- انرجی میٹر لکڑی کے بورڈ پر 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۔

انرجی میٹر پڑھنا



کاؤنٹر پر O تا 9 عدد لکھے ہوتے ہیں۔ انتہائی دائیں طرف کی گراری اعشاریہ صفر سے اعشاریہ 9 کلوواٹ آور بتاتی ہے۔ اس گراری کے ساتھ بائیں طرف لگی دوسری گراری 0 تا 9 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔ اس دوسری گراری سے ملحقہ بائیں ہاتھ کی تیسری گراری 10 تا 90 تک کلوواٹ آور (KWH) بتاتی ہے۔

تیسری گراری سے ملحقہ بائیں ہاتھ کی چوتھی گراری 100 سے 900 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

اس گراری ملحقہ بائیں ہاتھ کی گراری 1000 سے 9000 تک کلوواٹ آور بتاتی ہے۔

اپنے گھر میں لگے میٹر کی ریڈنگ پڑھیں۔ اگر مہینہ کی پہلی تاریخ کو یہ ریڈنگ 4738 ہے اور مہینے کے آخر میں یہ ریڈنگ 8942 ہے تو دوسری ریڈنگ میں سے پہلی ریڈنگ تفریق کر کے جو عدد آتا ہے وہ اس ماہ میں استعمال شدہ بجلی کی مقدار ہوگی۔ مندرجہ بالا ریڈنگ کے مطابق اس ماہ 4204 کلوواٹ آور بجلی استعمال ہوئی۔ اس کو بجلی کی ایک یونٹ کی قیمت سے ضرب دے کر ماہوار بل کا حساب کیا جاسکتا ہے۔

میٹر کی آخری ریڈنگ = 8942

میٹر کی ابتدائی ریڈنگ = 4738

بجلی کا ماہوار خرچ = 4204

7

برقی سیلوں کا تعارف

مقاصد:۔ اس باب کے پڑھنے کے بعد آپ۔

-1 برقی سیلوں کا سیر حاصل تعارف کرا سکیں گے۔

-2 پرائمری اور سیکنڈری سیلوں میں فرق کی وضاحت کر سکیں گے۔

-3 پرائمری اور سیکنڈری سیلوں کی ساخت اور ان میں ہونے والے کیمیائی عمل بیان کر سکیں گے۔

-5 کیپیٹنیس کی وضاحت کر سکیں گے۔

-6 کنڈنسر یا کیپیسیٹر کی مختلف اقسام اور ان کی ساخت بیان کر سکیں گے۔

-7 اوہم کا قانون بیان کر سکیں گے اور اسے استعمال کر سکیں گے۔

برقی سیلوں کا تعارف

برقی کرنٹ پیدا کرنے کا ایک اہم ذریعہ کیمیائی عمل ہے۔ اس عمل سے بجلی حاصل کرنے کا بنیادی ذریعہ برقی سیل کہلاتا ہے۔ جب دو یا زیادہ سیلوں کو ملا دیا جائے تو وہ بیٹری بن جاتی ہے برقی سیل اور بیٹریوں کو مختلف برقی آلات میں جا بجا استعمال کیا جاتا ہے۔ سیل مختلف سائزوں میں دستیاب ہوتے ہیں۔

اقسام۔

7.1- پرائمری اور سیکنڈری سیل۔

جن سیلوں کو ایک دفعہ ڈسچارج ہونے کے بعد دوبارہ چارج نہیں کیا جا سکتا انہیں پرائمری سیل کہتے ہیں اور جن سیلوں یا بیٹریوں کو دوبارہ چارج کر کے استعمال کے قابل بنایا جا سکتا ہے انہیں سیکنڈری سیل کہتے ہیں جیسا کہ موٹر سائیکل یا کار کی بیٹری کو ڈسچارج ہونے کے بعد دوبارہ چارج کیا جا سکتا ہے۔

7.2- برقی سیل کی ساخت اور کیمیائی عمل۔

بنیادی طور پر برقی سیل ایک الیکٹرولائٹ اور دو عدد پلیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دونوں پلیٹیں الیکٹرولائٹ میں اس طرح رکھی جاتی ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ کیمیائی عمل کی وجہ سے الیکٹرون یا آئن ایک پلیٹ سے دوسری پلیٹ کی طرف حرکت کرنے لگتے ہیں۔ ایک پلیٹ میں الیکٹرونوں کی کمی اور دوسری پر الیکٹرونوں کی بہتات ہونے لگتی ہے۔ یعنی ایک پلیٹ پر مثبت چارج اور دوسری پر منفی چارج جمع ہونے لگتا ہے۔ مثبت چارج والی پلیٹ کو مثبت الیکٹروڈ یا ٹرمینل اور منفی چارج والی پلیٹ کو منفی الیکٹروڈ یا منفی ٹرمینل کہتے ہیں۔ جب تک دونوں ٹرمینل کو کسی تار وغیرہ سے نہیں جوڑتے تب تک الیکٹرون مثبت پلیٹ سے نکل کر منفی پلیٹ پر جمع ہوتے رہتے ہیں حتی کہ دونوں پلیٹیں پوری طرح چارج ہو جائیں

اگر دونوں ٹرمینلوں کو تار کی مدد سے جوڑ دیا جائے تو منفی ٹرمینل سے الیکٹرون تار کے ذریعے مثبت ٹرمینل کی طرف جانا شروع کر دیتے ہیں۔ جبکہ سیل کے اندر الیکٹرون مثبت پلیٹ سے منفی پلیٹ کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ اگرچہ سیلوں کی کئی اقسام ہیں لیکن یہاں چند سیلوں کی ساخت اور عمل سے آپ کو متعارف کرایا جائے گا۔

7.3۔ سادہ وولٹائی سیل۔

یہ سادہ سیل ہلکے سلفیورک ایسڈ (گندھک کا تیزاب) میں رکھی ہوئی تانبے اور جست کی پلیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے جو صرف چند منٹوں کے لئے تقریباً $1\frac{1}{2}$ وولٹ پیدا کرتا ہے۔ کیونکہ تانبے کی پلیٹ پر ہائیڈروجن گیس کے بلبلے اکٹھے ہو کر کرنٹ کے بہنے میں رکاوٹ بن جاتے ہیں اس عمل کو عمل تقطیب کہتے ہیں۔

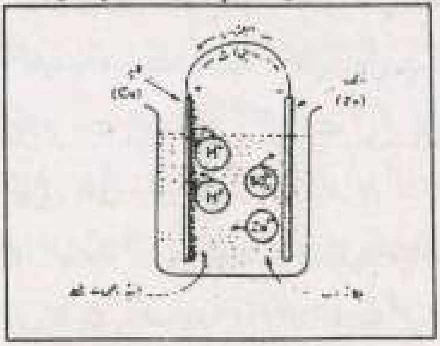
مشغلہ:۔

ایک بیکر کو آدھا پانی سے بھرلیں۔ اس میں تھوڑا سا گندھک کا تیزاب آہستہ آہستہ ملائیں۔ اس ہلکے تیزابی محلول میں ایک جست (Zn) اور ایک تانبے (Cu) کی پلیٹ کو تاروں کی مدد سے لٹکائیں خیال رہے کہ دونوں پلیٹیں بیکر کے اندر یا باہر ایک دوسرے کو مس نہ کریں۔ ان پلیٹوں پر محلول کے اثر کا مشاہدہ کریں۔ اب ایک چھوٹی ٹارچ کا بلب ہولڈر میں لگا کر ایک سوئچ کے ذریعے اسے دونوں پلیٹوں کی تاروں سے جوڑ دیں جیسا کہ شکل 7.1 میں دکھایا گیا ہے۔ سوئچ آن کرنے پر آپ دیکھیں گے کہ بلب روشن ہو

شکل 7.1 سادہ وولٹائی سیل

جائے گا کچھ دیر بلب لگا رہنے دیں اور مشاہدہ کریں۔ آپ دیکھیں گے کہ بلب کی روشنی کم ہونے لگے گی اور چند منٹ کے بعد ختم ہو جائے گی آپ دیکھیں گے کہ تانبے کے پلیٹ کے گرد بہت سے بلبلے جمع ہو جائیں گے جو ہائیڈروجن کے بلبلے ہیں یہی بلبلے کرنٹ کے بہاؤ میں رکاوٹ بنتے ہیں جس سے چند منٹ بعد ہی سیل میں سے کرنٹ بہنا بند ہو جاتا ہے۔

تیزاب کو ہلکا کرنے یا اس کا محلول تیار کرنے کے لیے ہمیشہ پانی میں تیزاب کے چند قطرے وقفوں وقفوں سے ملائیں اور ساتھ ہی ساتھ شیشے کی سلاخ سے پانی ہلاتے جائیں۔ تیزاب میں کبھی پانی نہیں ملانا چاہیے۔کیونکہ اس طرح تیزاب بڑے جوش کے ساتھ پانی کے ساتھ ردعمل کرتا ہے۔جس کے نتیجے میں



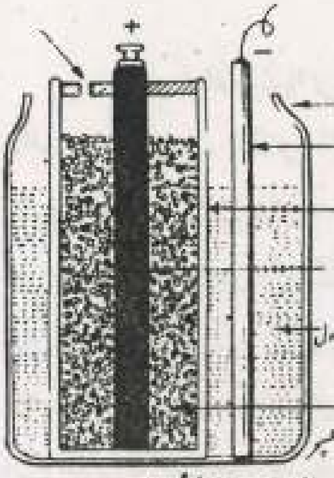
شکل 7.2: سادہ سیل میں کیمیائی عمل

تیزاب اچھل کر منہ ہاتھوں یا جسم کے کسی حصے یا کپڑوں پر پڑنے کا خدشہ ہوتا ہے۔کپڑوں میں یہ سوراخ کر دیتا ہے اور جسم پر آبلے بن جاتے ہیں۔ اگر تیزاب گر ہی جائے تو فوراً پانی سے دھولیں۔ وولٹائی سیل کے عمل کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ 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 تیزابی محلول میں چلے جاتے ہیں جس سے جست کی پلیٹ پر منفی چارج رہ جاتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ جب پانی میں حل ہوتا ہے تو یہ ہائیڈروجن اور سلفیٹ کے آئنوں میں بٹ جاتا ہے۔ سلفیٹ کے منفی آئن جست کے مثبت آئنوں سے مل کر زنک سلفیٹ بنا دیتے ہیں۔ جبکہ ہائیڈروجن کے مثبت آئن تانبے کے الیکٹروڈ پر جمع ہو کر ہائیڈروجن گیس کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔تانبے کی پلیٹ سے الیکٹرون نکلنے سے اس پلیٹ پر مثبت چارج رہتا ہے۔اس طرح دونوں پلیٹوں کے درمیان پوٹینشل کا فرق پیدا ہو جاتا ہے۔اب اگر دونوں پلیٹوں کو ایک تار کے ذریعے جوڑ دیا جائے تو پوٹینشل کے فرق کی وجہ سے الیکٹرون منفی پلیٹ سے مثبت پلیٹ کی طرف بہنا شروع ہو جاتے ہیں یعنی کرنٹ جست کی الیکٹروڈ سے تانبے کی الیکٹروڈ کی طرف بہتی ہے۔ جیسا کہ شکل 7.2 میں دکھایا گیا ہے۔اس شکل میں H^+ ہائیڈروجن آئن، Zn^{2+} زنک کا اور $S^{2-}O_4$ کا اشارہ دکھایا گیا ہے جبکہ روایتی کرنٹ کی سمت مثبت الیکٹروڈ سے منفی الیکٹروڈ کی طرف لی جاتی ہے۔

7.4۔ لیکلانشی سیل۔

اس سیل میں امونیم کلورائڈ کا گاڑھا محلول الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال ہوتا ہے کاربن کی سلاخ مثبت الیکٹروڈ اور جست کی سلاخ منفی الیکٹروڈ کے طور پر استعمال کی جاتی ہے کاربن سلاخ کو ایک

مسام دار



شکل 7.3 لیکلانشی سیل

جار میں رکھیں۔ اس کے ارد گرد کاربن پاؤڈر اور میگنیز ڈائی آکسائڈ کا آمیزہ بھر دیا جاتا ہے۔ میگنیز ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن گیس کے عمل تقطیب کو روکنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے ہائیڈروجن آکسیجن سے مل کر پانی میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ مسام دار جار کو امونیم کلورائڈ کے محلول والے بڑے جار میں رکھا جاتا ہے۔

اس سیل میں زنک اور امونیم کلورائڈ کے عمل سے زنک (جست) کلورائڈ' امونیا گیس اور ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن' میگنیز ڈائی آکسائڈ اور پانی کے ساتھ عمل کر کے میگنیز ہائیڈر آکسائڈ بناتی ہے۔ جبکہ امونیا گیس محلول سے فضا میں خارج ہو جاتی ہے۔ الیکٹرون جست کی سلاخ سے کاربن کی سلاخ کی طرف حرکت کرتے ہیں جبکہ روائتی کرنٹ کی سمت کاربن سے جست کی طرف دکھائی جاتی ہے۔ یہ سیل 1.5 وولٹ کا ہوتا ہے۔ اس سیل کی مشہور قسم خشک سیل ہے جسے ہم کثرت سے استعمال کرتے ہیں۔

7.5۔ خشک سیل۔

ایک استعمال شدہ خشک سیل لیں۔ اس کے اوپر والا خول اتار کر اس کے اجزا کو غور سے دیکھیں۔ جستی خول کے اندرونی حصے کا مشاہدہ کریں کہ وہ کتنا تحلیل ہو چکا ہے۔

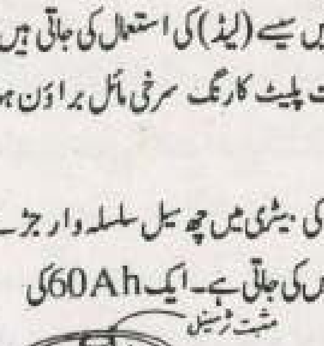
اس کی عبارت پر غور کرنے سے آپ کو معلوم ہو گا کہ یہ زنک (جست) کے ایک خول پر مشتمل ہے۔ جس کے عین درمیان کاربن کی سلاخ کو کوک اور میگنیز ڈائی آکسائید کے آمیزہ کے بیچ میں رکھا جاتا ہے یہ آمیزہ امونیم کلورائیڈ اور زنک کلورائڈ کے سیر شدہ محلول سے تر کیا ہوتا ہے۔ نشاستہ' امونیم کلورائڈ اور تھوڑے سے پانی سے ایک لئی بنا کر خول اور اس آمیزہ کے درمیان بھر دی جاتی ہے۔ خول کے پیندے میں ایک موٹا کاغذ رکھا جاتا ہے جو کاربن کی سلاخ کو زنک کے خول کو چھونے سے بچاتا ہے۔ زنک کا خول منفی پلیٹ اور کاربن کی سلاخ مثبت پلیٹ کا کام کرتی ہے۔ خول کے اوپر والے حصے میں لکڑی کا

برادہ ریت اور گاڑھی سی لئی کی تہیں ہوتی ہیں جو سلاخ کو اپنی جگہ رکھتی ہیں اور محلول کو باہر نکلنے سے بچاتی ہیں۔ کاربن کی سلاخ کے اوپر والے سرے پر پیتل کی ٹوپی لگی ہوتی ہے۔ جو مثبت ٹرمینل کا کام دیتی ہے۔ چونکہ یہ خشک سیل لیکلانشی سیل کی ہی ایک قسم ہے اس سیل میں کیمیائی عمل وہی ہوتا ہے جو لیکلانشی سیل میں ہوتا ہے عام خشک سیل 1.5 وولٹ کے ہوتے ہیں یہ سیل مختلف سائزوں میں دستیاب ہیں۔

7.6۔ سیکنڈری سیل یا لیڈ ایسڈ بیٹری۔

دو لنائی سیل یا خشک سیل کچھ دیر برقی کرنٹ مہیا کرنے کے بعد بیکار ہو جاتے ہیں انہیں دوبارہ قابل استعمال یا چارج نہیں کیا جا سکتا۔ سیکنڈری سیل سے زیادہ برقی توانائی حاصل کی جا سکتی ہے اور اسے دوبارہ چارج بھی کیا جا سکتا ہے دوبارہ چارج ہو جانے کی خاصیت کی وجہ سے انہیں سیکنڈری سیل کہتے ہیں۔ موٹر سائیکل یا موٹر کار کی بیٹری اسی قسم سے تعلق رکھتی ہے۔ بیٹریوں میں جو سیکنڈری سیل استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان میں سلفیورک ایسڈ الیکٹرولائٹ کے طور پر اور پلیٹیں سیسے (لیڈ) کی استعمال کی جاتی ہیں۔ مثبت پلیٹ لیڈ آکسائیڈ اور منفی پلیٹ خالص لیڈ کی ہوتی ہے۔ مثبت پلیٹ کا رنگ سرخی مائل براؤن ہوتا ہے۔ جبکہ منفی پلیٹ گرے رنگ کی ہوتی ہے۔

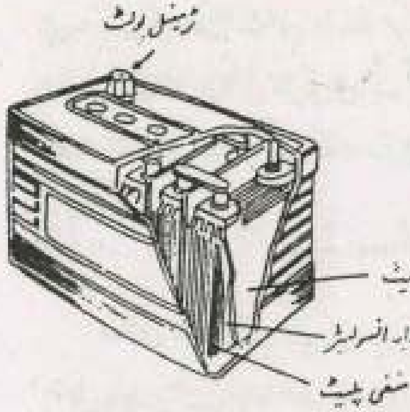
ایک لیڈ ایسڈ سیل دو وولٹ کا ہوتا ہے کار کی 12 وولٹ کی بیٹری میں چھ سیل سلسلہ وار جڑے ہوتے ہیں۔ ایک بیٹری برقی گنجائش کی پیمائش ایمپیئر آور (Ah) میں کی جاتی ہے۔ ایک 60Ah کی بیٹری 6 ایمپیئر کرنٹ 10 گھنٹے کے لئے یا ایک ایمپیئر کرنٹ 60 گھنٹے تک سپلائی کر سکتی ہے۔ بیٹری کے ڈسچارج ہونے پر سلفیورک ایسڈ کے استعمال ہونے سے الیکٹرولائٹ ہلکا ہوتا جاتا ہے اور دونوں پلیٹیں لیڈ سلفیٹ بن جاتی ہیں۔ دوبارہ چارج کرنے سے الٹا عمل شروع ہو جاتا ہے لیڈ سلفیٹ



شکل 7.4 خشک لیکلانشی سیل

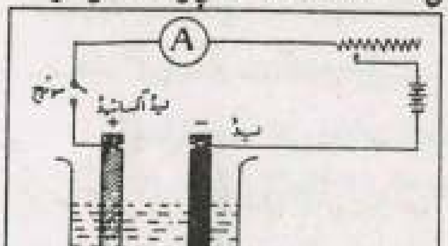
دوبارہ لیڈ آکسائیڈ اور لیڈ پلیٹوں میں تبدیل ہو جاتا ہے اور الیکٹرولائٹ کی کثافت میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے زیادہ سے زیادہ کیمیائی عمل کے لئے پلیٹوں کا رقبہ یعنی سائز بڑا ہونا چاہیے۔ اس لئے ہر مثبت پلیٹ کو

دو منفی پلیٹوں میں رکھا جاتا ہے اور ہر ایک سیل میں سات مثبت اور آٹھ منفی پلیٹیں ہوتی ہیں۔ منفی اور مثبت پلیٹوں کو ایک دوسرے سے الگ رکھنے کے لئے ان کے درمیان سوراخ دار لکڑی، ربڑ یا کوئی اور انسولیشن میٹریل استعمال کیا جاتا ہے جس میں سے الیکٹرولائٹ تو گزر سکتا ہے لیکن پلیٹیں ایک دوسرے کے ساتھ نہیں ملتیں۔ بیٹری کے ڈھکنے کے اندر پیدا ہونے والی گیسوں کے اخراج کے لئے ایک سوراخ ہوتا ہے۔ جبکہ ہر سیل کے اوپر ایک سوراخ پانی



شکل 7.5 لیڈ ایسڈ بیٹری

ڈالنے کے لئے بھی رکھا جاتا ہے۔ بیٹری کے ٹرمینل زیادہ کرنٹ کی وجہ سے کافی موٹے ہوتے ہیں اور یہ بھی لیڈ (سیسے) کے بنے ہوتے ہیں۔ بیٹری کا خول بھی سخت میٹریل کا بنا ہوتا ہے۔ خالص سلفیورک ایسڈ کی کثافت اضافی 1.84 ہوتی ہے۔ ایک نئی چارج شدہ بیٹری میں سلفیورک ایسڈ اور پانی کے محلول یعنی الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی 1.25 ہوتی ہے بیٹری ڈسچارج ہونے سے الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی کم ہونے لگتی ہے اور 1.15 کثافت اضافی پر بیٹری مکمل طور پر ڈسچارج ہو جاتی ہے۔ ایک خاص قسم کے ہائیڈرو میٹر سے بیٹری کے الیکٹرولائٹ کی کثافت اضافی معلوم کی جاسکتی ہے جس سے اس کے ڈسچارج



شکل 7.6 بیٹری کی چارجنگ

ہونے کا پتہ لگ جاتا ہے۔ کثافت اضافی 1.15 ہونے سے پہلے ہی سیل یا بیٹری کو دوبارہ چارج کر لینا چاہیے۔ موٹر گاڑیوں میں جو بیٹری استعمال ہوتی ہے وہ گاڑی کے چلنے پر جنریٹر یا ڈائنمو کی مدد سے مستقل طور پر چارج ہوتی رہتی ہے۔ اگر بیٹری مکمل طور پر ڈسچارج ہو جائے تو اسے کسی اور بیٹری یا بجلی کے بیٹری چارجر سے چارج کرنا پڑے گا۔ چارجنگ کے دوران دھماکہ خیز ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے۔ چارجنگ بیٹریز کے قریب دیا سلائی مت جلائیں۔ چارجنگ ہوادار اور کھلے کمرہ میں کریں۔ بیٹری کو پہلے چارجر سے

جوڑیں یعنی چارجز کا مثبت ٹرمینل بیٹری کے مثبت ٹرمینل سے اور اس کا منفی ٹرمینل بیٹری کے منفی سے کس کر جوڑ دیں۔ پھر بجلی کا سوئچ آن کریں۔ بیٹری کو احتیاط سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائیں وابریشن سے اسے نقصان پہنچ سکتا ہے۔ بیٹری کے استعمال کے دوران اس کا پانی تبخیر کی وجہ سے کم ہوتا رہتا ہے۔ اس لئے اسے چیک کرتے رہنا چاہیے اور حسب ضرورت یہ کمی خالص پانی سے پوری کرتے رہنا چاہیے۔ ہائیڈرومیٹر سے سلفیورک ایسڈ کی کثافت اضافی بھی چیک کرتے رہنا چاہیے۔ بیٹری کو بہت زیادہ ریٹ پر چارج نہیں کرنا چاہیے اور ڈسچارج بھی زیادہ ریٹ پر نہیں کرنا چاہیے۔

سرنج ہائیڈرومیٹر

7.7- اوہم کا قانون۔

آپ پڑھ چکے ہیں کہ جب ایک بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمینلوں کو کسی کنڈکٹر یعنی تانبے کی تار وغیرہ سے ملا دیا جائے تو اس تار میں برقی کرنٹ بہنا شروع ہو جاتی ہے کرنٹ کی مقدار کا انحصار تار کے دونوں سروں کے درمیان پوٹینشل کے فرق پر ہوتا ہے۔ پوٹینشل کا فرق زیادہ ہونے سے کرنٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور فرق کم ہونے سے کرنٹ کی مقدار بھی کم ہو جاتی ہے۔ یعنی تار کے سروں پر پوٹینشل کا فرق اس میں سے بہنے والی کرنٹ کے راست متناسب ہوتا ہے اگر پوٹینشل کے فرق کو V اور کرنٹ کو I سے ظاہر کریں تو ہم لکھ سکتے ہیں کہ

$$V \propto I$$

یا

$$V = R x I$$

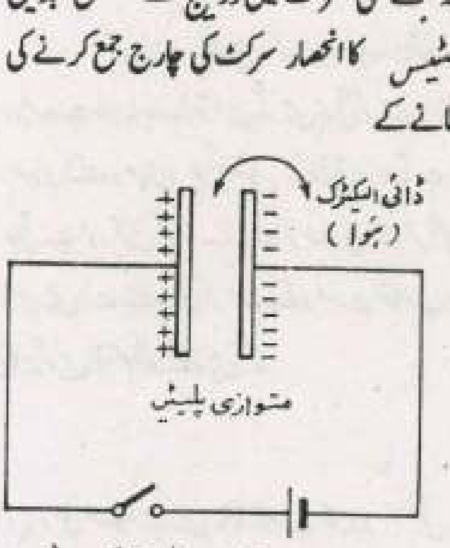
اوپر والی مساوات میں R تناسب کا جزو مستقل ہے اگر ہم اس تجربہ کو مختلف سائز اور مختلف قسم کے کنڈکٹروں کے ساتھ دہرائیں تو ہر دفعہ R کی قیمت مختلف ہوگی یعنی اس کی قیمت کا انحصار کنڈکٹر کے سائز، ٹمپریچر اور مادے کی ماہیت پر ہوتا ہے۔ R کو کنڈکٹر کی مزاحمت یا رزسٹنس کہتے ہیں۔ لہٰذا مندرجہ بالا مساوات کو ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ۔

ایک کنڈکٹر میں بہنے والی کرنٹ کی مقدار اور اس کی مزاحمت کا حاصل ضرب ہمیشہ اس کنڈکٹر کے سروں کے درمیان پوٹینشل کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔ بشرطیکہ کنڈکٹر کی طبعی حالت یعنی ٹمپریچر وغیرہ میں کوئی تبدیلی نہ آئے۔ اس قانون کو اوہم کا قانون کہتے ہیں اسے ہم یوں بھی بیان کر سکتے ہیں کہ کسی برقی سرکٹ میں چلنے والی کرنٹ وولٹیج کے براہ راست متناسب اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔

اس قانون کی مدد سے کسی برقی سرکٹ میں برقی کرنٹ ' وولٹیج یا مزاحمت کے کسی عنصر کو معلوم کیا جا سکتا ہے اگر اس سرکٹ میں دو مقداریں معلوم ہوں۔ فارمولہ استعمال کرتے وقت یہ ضروری ہے کہ برقی کرنٹ ایمپیئر ' پوٹینشل کا فرق وولٹ اور مزاحمت کو اوہم میں بیان کیا جائے۔

7.8- کیپسٹینس -

کسی سرکٹ کی وہ خاصیت جس کی وجہ سے اس سرکٹ میں وولٹیج کو تبدیل ہونے میں رکاوٹ پیش آتی ہے کیپسٹینس کہلاتی ہے۔ ڈی سی سرکٹ میں صرف سوئچ کو آن اور آف کرتے وقت وولٹیج کی تبدیلی سے کیپسٹینس کا سرکٹ پر اثر ہوتا ہے جبکہ اے سی سرکٹ میں وولٹیج کے مسلسل تبدیل ہونے سے کیپسٹینس لگاتار اپنا اثر دکھاتی ہے کیپسٹیس کا انحصار سرکٹ کی چارج جمع کرنے کی صلاحیت پر ہوتا ہے۔ جو چیز سرکٹ میں کیپسٹینس بڑھانے کے لئے لگائی جاتی ہے اسے کمسٹو کہتے ہیں۔ اس کے لئے کنڈنسر کی اصطلاح بھی استعمال کی جاتی ہے۔ ایک سادہ کنڈنسر دو موصل پلیٹوں کے درمیان کوئی غیر موصل پلیٹ رکھ کر بنایا جا سکتا ہے۔ جو غیر موصل درمیان میں رکھا جاتا ہے اسے ڈائی الیکٹرک کہتے ہیں جو بجلی کے راستے میں تو زبردست رکاوٹ پیدا کرتا



شکل 7.7 متوازی پلیٹوں کا کیپیسٹر

ہے لیکن مقناطیسی خطوط قوت کو آسانی سے گزر جانے دیتا ہے۔ کمسٹو یا کنڈنسر کے چارج جمع کرنے کی گنجائش یا کیپسٹینس کی بنیادی اکائی فیرڈ ہے جسے F سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جب ایک ایمپیئر برقی کرنٹ ایک سیکنڈ میں یعنی ایک کولمب چارج پلیٹوں کی درمیانی وولٹیج میں ایک وولٹ کی تبدیلی پیدا کرتے تو کیپسٹینس ایک فیرڈ ہوتی ہے۔ فیرڈ بہت بڑی اکائی ہے۔ اس لئے عملی طور پر چھوٹی اکائیاں استعمال ہوتی ہیں جو مائیکروفیرڈ یعنی 10^{-6} فیرڈ یا پیکو فیرڈ یعنی 10^{-9} فیرڈ کہلاتی ہے۔

کنڈنسر کو جب ڈی سی سپلائی سے جوڑنے کے بعد علیحدہ کیا جاتا ہے تو اس کی منفی پلیٹ پر بہت زیادہ الیکٹرون داخل ہو جاتے ہیں۔ اسے کنڈنسر کا چارج ہونا کہتے ہیں۔ اب اگر کسی چمٹی وغیرہ سے کنڈنسر کی دونوں تاروں کو ملا دیا جائے تو شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اسے کنڈنسر کا ڈسچارج ہونا کہتے ہیں۔

7.9۔ کیپیسٹینس کا انحصار

کنڈنسر کی کپیسٹنس کا انحصار درج ذیل عوامل پر ہوتا ہے۔

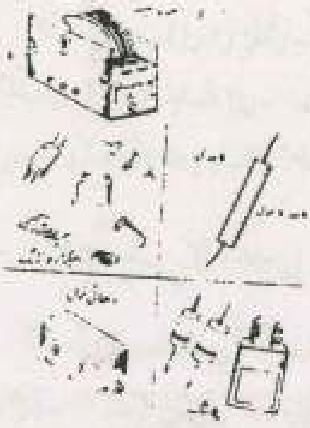
1۔پلیٹ کا رقبہ 2) پلیٹوں کا درمیانی فاصلہ یعنی ڈائی الیکٹرک کی موٹائی۔ (3)۔ڈائی الیکٹرک کی قسم

پلیٹ کا رقبہ جتنا زیادہ ہو گا اس میں الیکٹرون جمع کی گنجائش اتنی ہی زیادہ ہوگی اس طرح اگر رقبہ زیادہ ہو تو اس پلیٹ سے زیادہ تعداد میں الیکٹرون لے جا سکتے ہیں یعنی اس پلیٹ پر زیادہ مثبت چارج پیدا کیا جا سکتا ہے۔ لہٰذا پلیٹ کا رقبہ بڑھانے سے کیپسٹنس، بڑھائی جا سکتی ہے۔

پلیٹوں کا درمیانی فاصلہ جتنا کم ہو گا اتنی ہی اس کی کیپسٹنس زیادہ ہوگی کیونکہ دو چارج شدہ جسموں کا درمیانی فاصلہ جتنا کم ہو گا ان کا ایک دوسرے پر اثر اتنا ہی زیادہ ہوتا ہے۔ ڈائی الیکٹرک میٹریل بدلنے سے بھی کیپیسٹینس بدل جاتی ہے جتنا بہتر انسولیٹر ہو گا اتنی ہی اس کی کیپسٹنس بڑھ جائے گی۔ ڈائی الیکٹرک کے لئے عام طور پر ہوا، ابرق یا موی کاغذ استعمال ہوتے ہیں۔

7.10۔ متغیر اور غیر متغیر کپسٹر۔

ایسے کپسٹر جن کی کیپیسٹینس حسب ضرورت تبدیل کی جا سکے انہیں متغیر کپسٹر کہتے ہیں جن کی کیپسٹینس تبدیل نہ کی جا سکے وہ غیر متغیر کہلاتے ہیں۔



شکل 7.8(ب) کیپسٹر کی مختلف اقسام

اقسام۔ کیپسٹروں کی ڈائی الیکٹرک اور وولٹیج کے لحاظ سے کئی قسمیں ہوتی ہیں جن میں ابرق والے کیپسٹر، موی کاغذ والے کیپسٹر، دھات کے خول والے کاغذی کیپسٹر، سرامک کیپسٹر اور الیکٹرولائٹ والے کیپسٹر وغیرہ شامل ہیں۔ جیسا کہ بتایا جاچکا ہے کہ کیپسٹر کو ڈی سی مہیا کرنے سے پلیٹوں پر الیکٹرون جمع ہو جاتے ہیں لیکن ڈی سی اس میں سے نہیں گزر سکتی۔ لیکن جب کیپسٹر کو اے سی پر لگایا جاتا ہے تو انڈکشن کی وجہ سے اس میں سے بجلی گزر جاتی ہے۔

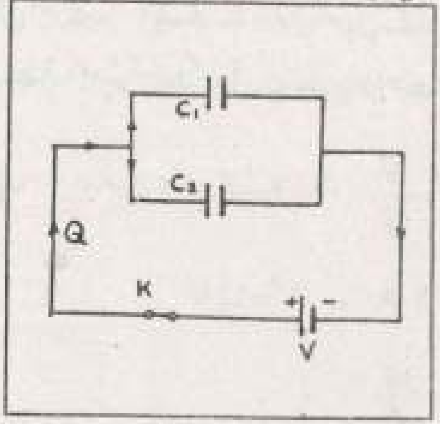
7.11۔ سلسلہ وار اور متوازی حالت میں لگے ہوئے کیپسٹر

جب دو یا زیادہ کیپسٹروں کو سلسلہ وار لگایا جائے تو چارج کرنے پر صرف پہلے اور آخری کیپسٹر کی سرے ولی پلیٹوں کو چارج ملتا ہے اس طرح کئی کیپسٹر مل کر صرف ایک کیپسٹر بن جاتے ہیں۔ جس سے پلیٹ کا رقبہ تبدیل نہیں ہوتا جبکہ درمیانی فاصلہ کل تہوں کی موٹائی کے لحاظ سے بڑھ جاتا ہے لہٰذا پلیٹوں کا درمیانی فاصلہ بڑھنے سے کیپسٹینس، کم ہو جاتی ہے اور کل کیپسٹینس سب سے چھوٹے کیپسٹر کی کیپسٹینس سے بھی کم ہو جاتی ہے۔ اگر C_1 اور C_2 دو کیپسٹروں کی بالترتیب کیپسٹینس ہوں تو کل کیپسٹینس C درج ذیل فارمولے سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

شکل 7.9 سلسلہ وار کیپسٹر

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

کیپسٹروں کو متوازی صورت میں لگانے سے تمام پلیٹوں کا رقبہ جمع ہو جاتا ہے اس سے کل



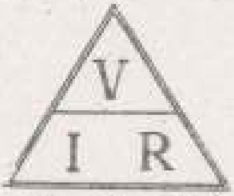
شکل 7.10 متوازی لگے ہوئے کیپسیٹر

کیپسٹینس بڑھ جاتی ہے چونکہ ہر کیپسٹر کی دونوں پلیٹیں چارج ہوتی ہے اس لئے ان کے درمیانی فاصلہ پر کوئی اثر نہیں پڑتا اور کیپسٹنس کم نہیں ہوتی۔ لہٰذا مجموعی کیپسٹنس بڑھ جاتی ہے اور کل کیپسٹینس تمام کیپسٹروں کی انفرادی کیپسٹینس کے مجموعہ کے برابر ہو جاتی ہے یعنی

$$C = C_1 + C_2 + \ldots$$

7.12۔ اوھم کے قانون کا اطلاق۔

اوھم کے قانون کو استعمال کرنے کے لیے مثلث کی شکل میں ایک آسان طریقہ درج ذیل ہے۔



اگر برقی سرکٹ میں برقی کرنٹ I، وولٹیج V یا مزاحمت R میں سے کسی دو کی قیمتیں معلوم ہوں تو تیسری آسانی سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ جس کی مقدار آپ معلوم کرنا چاہتے ہیں اس پر انگوٹھا رکھ لیں۔ اس مقدار کو معلوم کرنے کے لئے باقی دو الفاظ آپ کا صحیح فارمولہ ہوں گے۔

مثال نمبر 1۔ ایک برقی سرکٹ میں 100 اوھم کی مزاحمت میں سے 0.5 ایمپیئر کرنٹ گزر رہی ہے مزاحمت کے دونوں سروں پر پوٹینشل کا فرق معلوم کریں۔

حل۔ اوھم کے قانون کے مطابق $V=IR$

یہاں چونکہ $R=100$ اور $I=0.5A$ لہٰذا

$V=0.5x100=50V$

مثال نمبر2۔ ایک تار کے دونوں سروں کے درمیان 12 وولٹ کا پوٹینشل کا فرق ہونے سے اس میں سے 3 ایمپیئر کرنٹ گزرتی ہے۔ تار کی مزاحمت معلوم کریں۔

حل۔ اوہم کے قانون کے مطابق، $R = \frac{V}{I}$

$I = 3\,A \;,\; V = 12V$

$R = \frac{12}{3}$

$R = 4\,\Omega$

سوالات

1- سادہ وولٹائی سیل سے کونسا سیل مراد ہے اس کے کیمیائی عمل کی وضاحت کریں۔ اس سیل کی بڑی خرابی کیا ہے؟
2- لیکلانشی سیل کی ساخت کیا ہوتی ہے۔ ایک عام خشک سیل اور لیکلانشی سیل میں کیا فرق ہے۔
3- پرائمری اور سیکنڈری سیلوں سے کیا مراد ہے؟
4- کیا لیڈ ایسڈ سیل سیکنڈری سیل کہلا سکتا ہے۔ ایک لیڈ ایسڈ سیل کی ساخت بیان کریں۔ لیڈ ایسڈ سیل اور کار کی بیٹری میں کیا فرق ہے؟
5 کیپیسٹینس کسے کہتے ہیں۔ اس کی اکائی کا نام لکھیں اور اس کی تعریف کریں۔
6- کیپسٹر یا کنڈنسر سے کیا مراد ہے؟ ڈی سی اور اے سی میں اس کے عمل کی وضاحت کریں۔
7- ایک متوازی پلیٹوں کا کیپسٹر کن چیزوں پر مشتمل ہوتا ہے؟ اس کی کیپیسٹینس کا انحصار کن چیزوں پر ہوتا ہے؟
8- اوھم کا قانون بیان کریں۔ کیا یہ قانون جلتے ہوئے برقی بلب پر لاگو ہو سکتا ہے؟ اوھم کے قانون کی کیا اہمیت ہے؟
9- ایک تار کے دو سروں کے درمیان پوٹینشل کا فرق معلوم کیجئے جبکہ اس کی مزاحمت 25 اوھم اور اس سے بہنے والی برقی کرنٹ کی مقدار 200 ملی ایمپئر ہو۔ جواب (5 وولٹ)۔

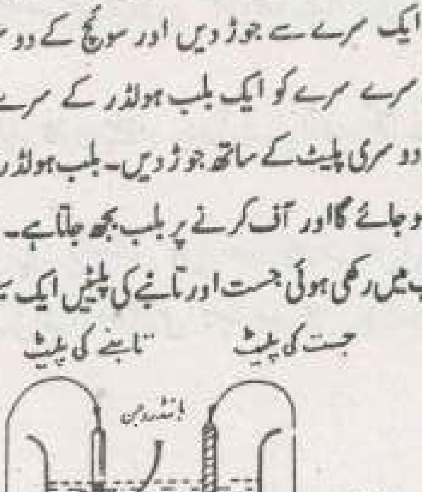
ورکشاپ پریکٹس۔ تجرباتی کام

7.1 وولٹائی سیل کا مطالعہ اور اس کا بنانا۔

سامان۔ شیشے کا بیکر۔ گندھک کا تیزاب۔ پانی۔ جست کی پلیٹ۔ تانبے کی پلیٹ بجلی کی حاجز تاریں۔ سوئچ ٹارچ کا بلب۔

طریقہ۔ سادہ وولٹائی سیل لیں اور اس کا تجزیہ کریں۔ دیکھنے پر معلوم ہوگا کہ یہ ایک شیشے کا بنا ہوا سیل ہے۔ جس میں ہلکے گندھک کے تیزاب کے اندر جست (Zinc) اور تانبے (Copper) کی پلیٹیں لٹکائی گئی ہے۔ یہ پلیٹیں نہ ہی تیزاب کے اندر اور نہ ہی اس کے باہر ایک دوسرے کو مس کرتی ہیں۔ دونوں پلیٹوں کے اوپر کے سروں کے درمیان ایک ایک سوراخ ہے جس میں سے برقی موصل تار گزاری جاسکتی ہے۔ آیئے اب دیکھیں کہ ایک سادہ وولٹائی سیل کیسے بنایا جاسکتا ہے۔

ایک بیکر لیں اور اسے پانی سے آدھا بھر لیں۔ اس میں تھوڑا سا گندھک کا تیزاب آہستہ آہستہ ملائیں۔ اس گندھک کے ہلکے تیزاب میں ایک جست (Zn) اور ایک تانبے (Cu) کی پلیٹ اسی طرح لٹکائیں کہ یہ پلیٹیں تیزاب کے اندر یا باہر آپس میں مس نہ کریں۔ ان پلیٹوں پر ہلکے تیزاب کے اثر کا مشاہدہ کریں۔ پلیٹوں کے سوراخوں میں سے موصل تاریں گذاریں۔ ایک پلیٹ کی تار کے دوسرے سرے کو ایک سوئچ کے ایک سرے سے جوڑ دیں اور سوئچ کے دوسرے سرے کو ایک اور تار سے جوڑیں۔ اس تار کے دوسرے سرے کو ایک بلب ہولڈر کے سرے سے جوڑیں۔ بلب ہولڈر کے دوسرے سرے کو سیل کی دوسری پلیٹ کے ساتھ جوڑ دیں۔ بلب ہولڈر میں ٹارچ کا بلب لگائیں۔ سوئچ کو آن کرنے پر بلب روشن ہو جائے گا اور آف کرنے پر بلب بجھ جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بیکر اور اس میں موجود ہلکے تیزاب میں رکھی ہوئی جست اور تانبے کی پلیٹیں ایک سیل کا کام کر رہے ہیں جو لگاتار برقی کرنٹ مہیا کر رہا ہے۔



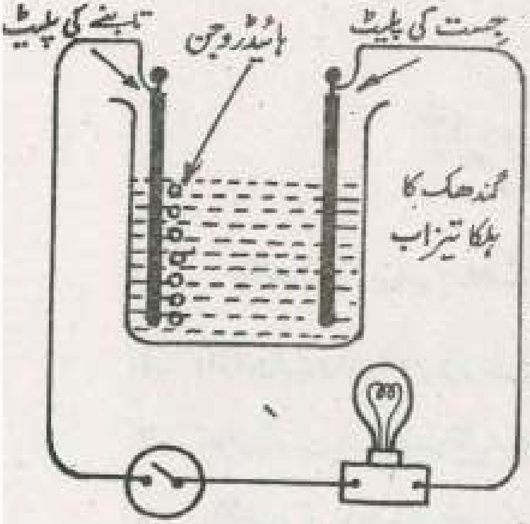
سادہ وولٹائی سیل

1.5.7

جاب۔ سادہ وولٹائی سیل بنانا۔

سامان۔ بیکر۔ پانی۔ گندھک کا تیزاب۔ تانبے کی پلیٹ۔ جست کی پلیٹ۔ موصل تاریں۔ بلب۔ بلب ہولڈر۔ سوچ

طریقہ و مشاہدات۔



1- شیشے کا ایک بیکر لیں اور اس کا $\frac{1}{2}$ حصہ پانی سے بھر لیں۔ اب چند قطرے گندھک کے تیزاب کے وقفوں وقفوں کے ساتھ آہستہ آہستہ ملائیں اور ساتھ ہی ساتھ شیشے کی سلاخ کے ساتھ اسے ہلاتے جائیں بیکر کی ایک جانب جست کی پلیٹ دیوار کے ساتھ رکھیں اور دوسری جانب تانبے کی پلیٹ رکھیں۔ اس بات کا خیال رہے کہ پلیٹیں ایک دوسرے کو تیزاب ملے پانی کے اندر یا باہر آپس میں مس نہ کریں۔ ان پلیٹوں پر محلول کا مشاہدہ کریں۔

2- پلیٹوں کے سروں کو بجلی کی تاروں سے جوڑیں۔ ایک تار کے دوسرے سرے کو سوچ سے اور دوسری تار کے سرے کو بلب ہولڈر سے جوڑیں۔ بلب ہولڈر اور سوچ کو آپس میں شکل کے مطابق جوڑ دیں۔ بلب ہولڈر میں بلب لگائیں۔ سوچ آن کریں اور بتائیں کہ کیا بلب روشن ہوتا ہے؟ بلب کو روشن رکھنے کے لئے توانائی کہاں سے آئی ہے۔

3- سادہ وولٹائی سیل کی ساخت بیان کریں۔

8

آلٹرنیٹ برقی کرنٹ

مقاصد:- یہ باب پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ بتا سکیں کہ

1۔ ڈائرکٹ کرنٹ اور آلٹرنیٹ کرنٹ میں کیا فرق ہوتا ہے۔

2۔ آلٹرنیٹ کرنٹ یا اے سی سائیکل، پریڈ اور فریکوئنسی سے کیا مراد ہوتی ہے؟

3۔ انڈکٹینس کی وضاحت کر سکیں گے اور بتا سکیں گے کہ انڈکٹینس کا انحصار کن کن چیزوں پر ہوتا ہے۔

4۔ اے سی جنریٹر کی ساخت کیا ہوتی ہے؟ یہ کیسے کام کرتا ہے۔ نیز دو اے سی جنریٹروں کو سنکرونائز کیسے اور کیوں کیا جاتا ہے؟

5۔ ڈی سی اور اے سی جنریٹر میں کیا فرق ہوتا ہے؟ ڈی سی جنریٹر کے مختلف حصوں کی ساخت کیا ہوتی ہے اور وہ کیسے کام کرتے ہیں؟

6۔ مختلف برقی موٹروں کی بناوٹ کیا ہوتی ہے؟ ان سے کیا کام لئے جاتے ہیں؟ برقی موٹر کا بنیادی اصول کیا ہے؟

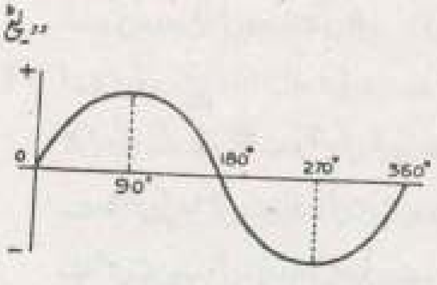
7۔ اے سی اور ڈی سی موٹروں میں بنیادی فرق کیا ہوتا ہے۔

آلٹرنیٹ برقی کرنٹ

8.1- آلٹرنیٹنگ کرنٹ

جب برقی کرنٹ کی مقدار لگاتار تبدیل ہو رہی ہو اور ساتھ ہی برابر وقفوں سے سمت بھی بدل رہی ہو تو یہی برقی کرنٹ کو آلٹرنیٹنگ کرنٹ یا مختصر طور پر اے سی کہا جاتا ہے۔

اے سی سرکٹ میں برقی کرنٹ اور وولٹیج کی مقدار صفر سے شروع ہو کر پہلے ایک سمت میں بڑھتی ہے اور ایک انتہائی مقدار تک پہنچ کر صفر پر واپس آجاتی ہے پھر یہ مخالف سمت میں بڑھنا شروع کرتی ہے اور اسی انتہائی مقدار پہ پہنچ کر صفر پر واپس آجاتی ہے یہ عمل مسلسل جاری رہتا ہے ایک سمت کو اگر مثبت تصور کر دیا جائے تو مخالف سمت منفی کہلائے گی۔ مثبت اور منفی مقداروں کے ایک مکمل سیٹ کو ایک سائیکل کہتے ہیں جیسا کہ شکل 7.1 میں دکھایا گیا ہے بجلی کی مسلسل سپلائی میں یہی سائیکل مسلسل دھرایا جاتا رہے گا اور جتنے وقت میں ایک سائیکل پورا ہوتا ہے اسے اے سی کا پریڈ کہتے ہیں۔



شکل 8.1' اے سی سائیکل

ایک سیکنڈ میں اے سی جتنے سائیکل مکمل کرتی ہے وہ اے سی کی فریکوئنسی کہلاتی ہے۔ ہمارے ملک میں یہ فریکوئنسی 50 سائیکل فی سیکنڈ ہے یعنی اس اے سی سرکٹ میں لگا ہوا بلب ایک سیکنڈ میں ایک سو دفعہ آن اور آف ہوتا ہے لیکن ہماری آنکھ اتنی حساس نہیں ہے کہ اس تبدیلی کو دیکھ سکے اس لئے بلب لگاتار روشن نظر آتا ہے۔ فریکوئنسی کی اکائی کو ہرٹز (Hz) بھی کہتے ہیں۔ عام طور پر اے سی کی برقی لہریں قوس نما ہوتی ہیں جو دونوں سمتوں میں برقی کرنٹ اور وولٹیج کی بتدریج تبدیلیوں کو ظاہر کرتی ہے۔

8.2۔ ڈائرکٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹ میں فرق:۔

ڈائرکٹ کرنٹ یا ڈی سی ہمیشہ ایک ہی سمت میں بہتی ہے یعنی الیکٹرون تار میں سے ایک ہی سمت میں حرکت کرتے ہیں مثلاً" جب ایک برقی سیل کے مثبت اور منفی ٹرمینل کو ایک کنڈکٹر یا تار سے جوڑ دیا جاتا ہے تو اس میں سے برقی کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جاتا ہے جس کی سمت مثبت ٹرمینل سے منفی ٹرمینل کی طرف ہی جاتی ہے یعنی یہ کرنٹ ہمیشہ ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔ اس کے برعکس اے سی میں مقررہ وقفوں سے الیکٹرونوں کی حرکت کی سمت بدلتی رہتی ہے۔ لیکن بجلی کی سپلائی مسلسل رہتی ہے۔ اے (~) سے ظاہر کرتے ہیں جبکہ ڈی سی کے لئے دو متوازی لائنیں (=) استعمال کی جاتی ہیں۔

اے سی کو درج ذیل وجوہات کی بنا پر ڈی سی پر ترجیح دی جاتی ہے۔

1۔ اے سی کی وولٹیج کو ٹرانسفارمر کی مدد سے کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔ مختلف قسم کے بجلی کے آلات کی صحیح کارکردگی کے لئے مختلف وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ اے سی کی صورت میں کوئی بھی وولٹیج آسانی سے حاصل کی جا سکتی ہے جبکہ ڈی سی میں وولٹیج بدلنے کے لئے قیمتی اور پیچیدہ سامان کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس میں پاور بھی زیادہ ضائع ہوتی ہے۔

2۔ ڈی سی بجلی کی ایک مقام سے دوسرے مقام تک ٹرانسمشن میں زیادہ خرچ آتا ہے یعنی موٹی تاریں استعمال کرنی پڑتی ہیں اور بجلی کا ضیاع بھی زیادہ ہوتا ہے۔ بجلی کی ٹرانسمشن زیادہ وولٹیج پر بہتر طور پر ہو سکتی ہے اے سی کی صورت میں پاور سٹیشن پر ٹرانسفارمر لگا کر وولٹیج زیادہ کر دی جاتی ہے اور ٹرانسمشن لائن کے دوسرے سرے پر ٹرانسفارمر لگا کر وولٹیج ضرورت کے مطابق کم کر لی جاتی ہے۔ وولٹیج بڑھانے سے کرنٹ کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ لہٰذا باریک تار استعمال کی جا سکتی ہے جو نسبتاً" سستی پڑتی ہے۔ زیادہ وولٹیج کے لئے بہتر انسولیشن کی ضرورت ہوتی ہے ٹرانسمشن لائنوں میں تاروں کا درمیانی فاصلہ زیادہ رکھنے سے یہ مسئلہ حل ہو جاتا ہے۔ تار میں سے گزرتے ہوئے اس کی مزاحمت کی وجہ سے کچھ پاور ضائع ہو جاتی ہے۔ اگر برقی کرنٹ کی مقدار کم کر دی جائے تو کم بجلی ضائع ہوتی ہے۔ لہٰذا ٹرانسمشن کے لئے اے سی کی وولٹیج کو بڑھا کر برقی کرنٹ کی مقدار کو کم کر لیا جاتا ہے۔ جس سے دور دراز مقامات تک اے سی کی سپلائی زیادہ بہتر اور کم خرچ پر کی جا سکتی ہے۔

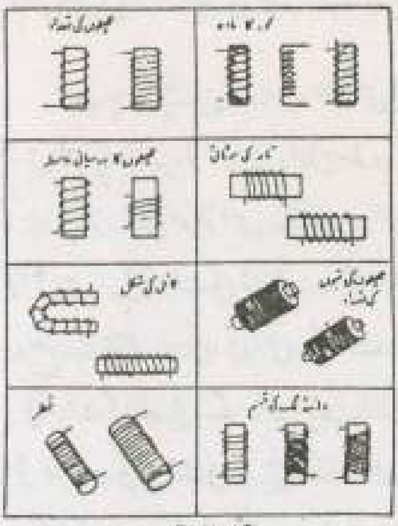
8.3- انڈکٹینس جب کسی سرکٹ یا کوائل میں برقی کرنٹ کی مقدار تبدیل ہو رہی ہو تو اس کے گرد مقناطیسی فیلڈ یا مقناطیسی فلکس کے تبدیل ہونے سے کوائل میں انڈیوسڈ وولٹیج مخالف سمت میں پیدا ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے سرکٹ میں پورا کرنٹ پیدا نہیں ہوتا جتنا کہ ہونا چاہیے تھا۔ یعنی سرکٹ میں ایک قسم کی مزاحمت یا رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ جس سے سرکٹ کی کرنٹ میں کمی واقع ہوتی ہے۔ سرکٹ کے مزاحمت پیدا کرنے کے اس عمل کو انڈکٹینس کہتے ہیں جسے عام طور سے L سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جو کوائل سرکٹ میں انڈکٹینس بڑھانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے اسے انڈکٹر کہتے ہیں یہ خاصیت کوائل کے مقناطیسی فیلڈ میں توانائی کے سٹور ہونے سے پیدا ہوتی ہے لہٰذا تار کا ایک کوائل انڈکٹینس کی خاصیت رکھتا ہے۔ انڈکٹینس کی اکائی کو ہنری کہتے ہیں جس کا اشارہ H ہے۔ ایک ہنری انڈکٹینس کی وہ مقدار ہے جو کوائل میں ایک ایمپئر فی سیکنڈ کرنٹ تبدیل ہونے کی شرح سے ایک وولٹ کی انڈیوسڈ وولٹیج پیدا کرے۔

آپ پڑھ چکے ہیں کہ جب مقناطیسی فیلڈ میں واقع کسی تار یا کوائل سے وابستہ مقناطیسی خطوط (فلکس) کو تبدیل کیا جاتا ہے تو اس میں انڈیوسڈ وولٹیج یا ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے۔ اگر کسی تار یا کوائل میں سے اے سی گزر رہی ہو تو اس کے گرد پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ یا فلکس بھی تبدیل ہوتا رہتا ہے یعنی کوائل میں برقی کرنٹ کی تبدیلی سے بھی کوائل میں ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے۔ جو سرکٹ یا کوائل کی سپلائی وولٹیج کے مخالف ہوتی ہے اسی لئے اسے بیک ای ایم ایف کہتے ہیں۔ کوائل کی یہ خاصیت جس کی وجہ سے برقی کرنٹ کی تبدیلی کے ساتھ سیلف انڈکشن ہوتی ہے انڈکٹینس کہلاتی ہے۔ سرکٹ میں انڈکٹینس کا اثر صرف برقی کرنٹ کی تبدیلی کے دوران ہوتا ہے۔ اس لئے ڈی سی سرکٹ میں انڈکٹینس کا عمل صرف سوئچ کو آن اور آف کرنے پر ہوتا ہے۔ جب برقی کرنٹ یکساں مقدار سے ایک ہی سمت میں قائم رہے انڈکٹینس کا کوئی اثر نہیں رہتا۔ برقی کرنٹ کے بڑھتے وقت بیک ای ایم ایف کی سمت سرکٹ وولٹیج کے مخالف ہوتی ہے جو برقی کرنٹ کو بڑھنے سے روکنے کی کوشش کرتی ہے لیکن جب برقی کرنٹ کم ہو رہی ہو تو بیک ای ایم ایف اور سرکٹ وولٹیج کی ایک ہی سمت ہوتی ہے اور یہ برقی کرنٹ کو کم ہونے سے روکنے کی کوشش کرتی ہے۔

ڈی سی سپلائی میں جب تک سوئچ بند رہے برقی کرنٹ اپنی مقدار قائم رکھتی ہے اور بیک ای ایم ایف پیدا نہیں ہوتی۔ جب سوئچ کھولا جاتا ہے تو برقی کرنٹ بڑی تیزی سی کم ہوتی ہے۔ جس سے مقناطیسی

فلکس بھی بڑی تیزی سے بتدیل ہوتا ہے اور بڑی مقدار میں ای ایم ایف پیدا ہو کر برقی کرنٹ کی مقدار کو قائم رکھنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس کوشش میں شعلہ بھی پیدا ہو سکتا ہے۔ سوئچ کھولتے وقت بیک ای ایم ایف بعض اوقات سرکٹ کو دی جانے والے وولٹیج سے کئی گنا بڑی ہوتی ہے۔ بجلی کے کئی آلات میں اسی اصول کے تحت زیادہ وولٹیج پیدا کی جاتی ہے۔ مثلاً موٹر کار کو سٹارٹ کرنے کے لئے بہت زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس کے لئے اگنیشن کوائل استعمال ہوتا ہے۔ جو دراصل ایک انڈکٹینس کوائل ہوتا ہے۔

برقی کرنٹ کی تبدیلی سے سیدھے تار کے گرد بھی مقناطیسی فیلڈ کی تبدیلی سے بیک ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے لیکن جب اسی تار کو کوائل کی شکل دے دی جائے تو انڈکٹینس بہت بڑھ جاتی ہے کیونکہ کسی ایک نقطہ پر پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ آس پاس کی مقناطیسی خطوط کو کاٹتا ہے جس سے بیک ای ایم ایف کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔



شکل 8.2

انڈکٹینس کا انحصار۔ کسی کوائل کی انڈکٹینس کا انحصار درج ذیل عوامل پر ہوتا ہے۔

1۔ تار کے چکر اور ان کا درمیانی فاصلہ:۔

تار کے چکر جتنے زیادہ اور ان میں فاصلہ جتنا کم ہو گا انڈکٹینس اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

2۔ کور کا مادہ:۔

مقناطیسی مادے یعنی لوہے کا کور استعمال کرنے سے انڈکٹینس کئی گنا بڑھائی جا سکتی ہے۔

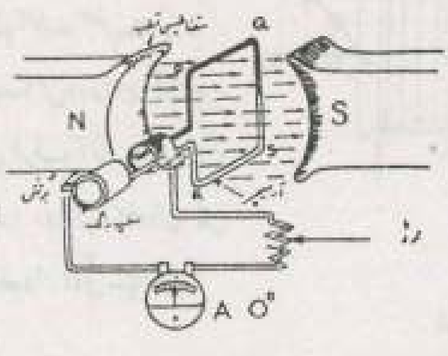
3 کوائل کا قطر، شکل اور تار کی موٹائی۔

کوائل کو ایک خاص شکل دینے سے بھی اس کی انڈکٹینس بڑھائی جا سکتی ہے نیز کوائل کا قطر جتنا کم ہو گا اور تار کی موٹائی جتنی کم ہو گی انڈکٹینس اتنی ہی زیادہ ہو گی۔

انڈکٹر کو عام زبان میں چوک (CHOKE) بھی کہتے ہیں۔

8.4۔ اے سی جنریٹر:۔

اصول:۔ جب ایک کوائل کو مقناطیسی فیلڈ میں گھمایا جائے تو کوائل میں کرنٹ انڈیوسڈ ہو جاتی ہے۔
ساخت:۔ اس اصول کے تحت کام کرنے والا بنیادی جنریٹر شکل 5.3 میں دکھایا گیا ہے۔ دو مقناطیسی قطبوں کے درمیان میں گھومنے والے کوائل PQRS کو آرمیچر کہتے ہیں جس کی تار کے دونوں



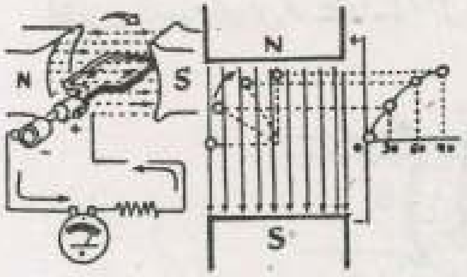
شکل 8.3 اے سی جنریٹر کے ضروری اجزاء

سروں کے ساتھ دھات کے دو رنگ ہوتے ہیں۔ جنہیں سلپ رنگ کہتے ہیں۔ آرمیچر میں پیدا ہونے والی برقی کرنٹ برشوں کے ذریعہ حاصل کی جاتی ہے یہ کاربن کے دو ٹکڑے ہوتے ہیں۔ سلپ رنگ گھومتے ہوئے ان برشوں سے رگڑ کھاتے ہیں اور اس طرح آرمیچر میں پیدا ہونے والی بجلی یا برقی کرنٹ بیرونی سرکٹ میں منتقل ہو جاتی ہے۔

جب آرمیچر گھومتا ہے تو اس کے دونوں پہلو مقناطیسی فیلڈ کو کاٹتے ہیں اور ان میں انڈیوسڈ ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے سرکٹ میں کرنٹ بہتی ہے۔ آرمیچر میں پیدا ہونے والی ای ایم ایف اور کرنٹ کا انحصار مقناطیسی میدان میں آرمیچر کی پوزیشن پر ہوتا ہے۔ اگر آرمیچر

گھڑی وار سمت میں گھمایا جاتا ہے اور اس کی ابتدائی حالت شکل 8.3 (a) کے مطابق ہے یعنی آرمیچر مقناطیسی فیلڈ میں عموداً" واقع ہے اس حالت میں آرمیچر کے دونوں پہلو مقناطیسی خطوط قوت کے متوازی حرکت کرتے ہیں اور انہیں کاٹ نہیں سکتے لہٰذا آرمیچر میں ای ایم ایف پیدا نہیں ہوتی اور ایمعیٹر کی سوئی صفر پر رہتی ہے۔

جب آرمیچر گھومتا ہوا حالت A سے B کی طرف جاتا ہے تو اس کے دونوں پہلو جب مقناطیسی خطوط قوت کی زیادہ سے زیادہ تعداد کو کاٹتے ہیں۔ اس وقت آرمیچر 90 پر گھومنے کے بعد مقناطیسی خطوط کے تقریباً" متوازی ہوتا ہے اس حرکت کے دوران ای ایم ایف صفر سے بڑھ کر انتہائی مقدار پر پہنچ جاتی ہے۔ اس دوران آرمیچر کا پہلو PQ فیلڈ کو نیچے کی طرف کاٹتا ہے اور پہلو RS اوپر کی طرف۔ لہٰذا دونوں پہلوؤں میں ای ایم ایف برابر لیکن سلسلہ وار ہوتی ہے اس



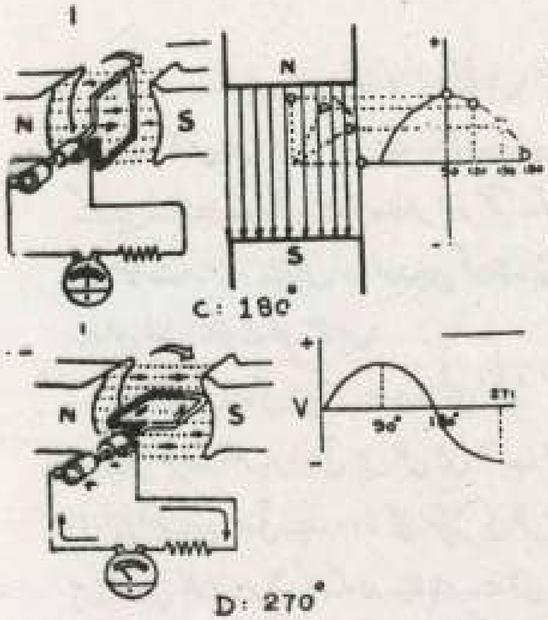
B : 90°

شکل 8.3a

طرح برشوں کی جو ای ایم ایف ہوتی ہے وہ کسی ایک پہلو کی ای ایم ایف سے دگنی ہوتی ہے۔ ای ایم ایف کے ساتھ برقی کرنٹ میں تبدیلی ایمعیٹر کی سوئی کی حرکت سے ظاہر ہوتی رہتی ہے۔

جب آرمیچر حالت R سے C کی طرف حرکت جاری رکھتا ہے تو مقناطیسی خطوط قوت کو کاٹنے کی شرح کم ہونے لگتی ہے اور 180° گھومنے کے بعد آرمیچر دوبارہ مقناطیسی فیلڈ کے عموداً" آجاتا ہے اس دوران 90° سے 180° تک گھومنے پر ای ایم ایف بتدریج کم ہو کر صفر ہو جاتی ہے۔ لیکن آرمیچر یا کوائل میں ای ایم ایف کی سمت وہی رہتی ہے۔

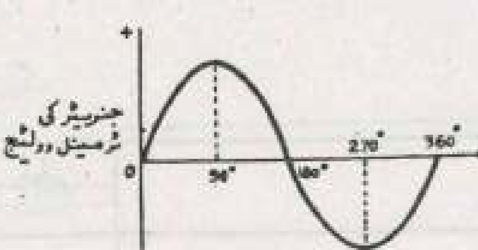
جب آرمیچر حالت C سے حالت D کی طرف گھومتا ہے تو پہلو PQ مقناطیسی فیلڈ کو اوپر کی طرف اور پہلو RS فیلڈ کو نیچے کی طرف کاٹتا ہے۔ اس طرح آرمیچر میں پیدا ہونے والی ای ایم ایف کی سمت بدل جاتی ہے اور کرنٹ بھی مخالف سمت میں بہنے لگتی ہے۔ لیکن اس دوران مقناطیسی خطوط قوت کو کاٹنے کی شرح بڑھنے لگتی ہے اور D یا 270° تک گھومنے پر ای ایم ایف مخالف سمت میں صفر سے بڑھ کر انتہائی مقدار پر پہنچ جاتی ہے۔ 270° سے



شکل 8.3b

360° تک گھومنے پر ای ایم ایف دوبارہ کم ہو کر صفر ہو جاتی ہے۔ یعنی ایک سائیکل مکمل کرنے کے بعد آرمیچر اپنی ابتدائی حالت A میں آجاتا ہے ایک سائیکل کے دوران ای ایم ایف میں تبدیلی شکل 8.4 میں دکھائی گئی ہے۔

آرمیچر میں پیدا ہونے والی وولٹیج یا ای ایم ایف کی مقدار مقناطیسی فیلڈ کی طاقت اور آرمیچر کی سپیڈ پر منحصر ہوتی ہے نیز آرمیچر میں تار کے چکروں کی تعداد بڑھا کر بھی انڈیوسڈ وولٹیج کی مقدار کو بڑھایا جاسکتا ہے۔



شکل 8.4

عملی طور پر جنریٹر اوپر بیان کردہ جنریٹر سے کہیں پیچیدہ ہوتے ہیں تاہم ان کا بنیادی اصول نہیں بدلتا۔ اے سی جنریٹر کو آلٹرنیٹر بھی کہتے ہیں۔ جنریٹروں میں مستقل مقناطیس کی بجائے برقی مقناطیس عام طور پر

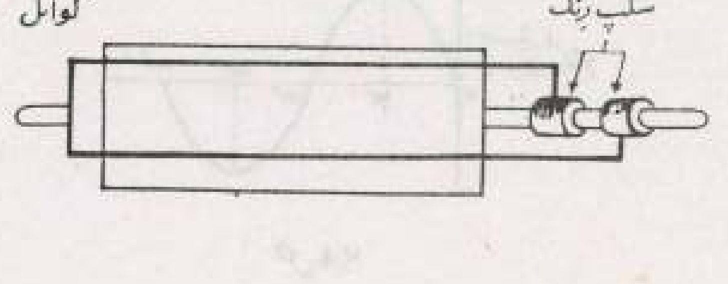
استعمال کئے جاتے ہیں جنہیں فیلڈ کوائل کہتے ہیں انہیں بیٹری یا کسی اور بیرونی ذریعہ سے ڈی سی سپلائی دی جاتی ہے۔ بعض میں ڈی سی سپلائی کے لئے ایک شنٹ جنریٹر پرائم موور کے ساتھ ہی لگا ہوتا ہے جیسے ایکسائٹر کہتے ہیں۔ جنریٹر کے ساکن حصے کو سٹیٹر اور متحرک کو روٹر کہتے ہیں۔ عام طور پر کم وولٹیج والے آلٹرنیٹر میں فیلڈ میگنٹ ساکن رہتے ہیں اور آرمیچر گھومتا ہے لیکن ہائی وولٹیج والے آلٹرنیٹر میں آرمیچر ساکن رہتا ہے اور فیلڈ میگنیٹ گھومتے ہیں۔

سٹیٹر لوہے کی پتریوں سے بنا ہوا لیمی نیٹیڈ کور ہوتا ہے یہ ایک قسم کا گول فریم ہوتا ہے جس کے اندرونی طرف جھریاں ہوتی ہیں جن میں حسب ضرورت تاریں ڈالی جاتی ہیں اور انہیں تاروں میں ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے۔ روٹر بھی سٹیٹر کی طرح بنا ہوتا ہے لیکن ان کی شافٹ پر دو سلپ رنگ ہوتے ہیں جنہیں کاربن برشوں کے ذریعے باہر سے ڈی سی سپلائی دی جاتی ہے۔ جو کوائلوں سے گزرنے پر مقناطیسی قطب بناتی ہے۔ روٹر کو کسی بیرونی مکینیکل پاور سے گھمایا جاتا ہے۔ جسے پرائم موور کہتے ہیں۔

اے سی جنریٹر کی اقسام۔

1- سنگل فیز آلٹرنیٹر۔

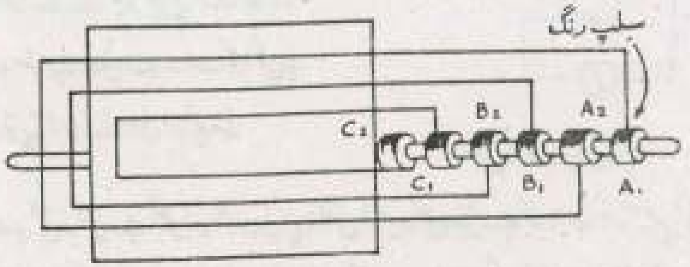
جن آلٹرنیٹروں کے روٹر پر وائنڈنگ کا ایک ہی سیٹ اور صرف دو سلپ رنگ سرکٹ میں اے سی سپلائی کے لئے ہوں انہیں سنگل فیز آلٹرنیٹر کہتے ہیں۔



شکل 8.5

2۔ تھری فیز آلٹرنیٹر۔

جن الٹرنیٹروں کے روٹر پر پرو اسٹنگ کے تین علیحدہ علیحدہ سیٹ ہوں اور بیرونی سپلائی کے لئے چھ سلپ رنگ ہوں اس کو تھری فیز آلٹرنیٹر کہتے ہیں۔ بعض آلٹرنیٹروں میں صرف چار سلپ رنگ ہوتے ہیں جن میں ایک مشترک نیوٹرل ہوتا ہے۔



تھری فیز سپلائی کے لیے سلپ رنگ

شکل 8.6

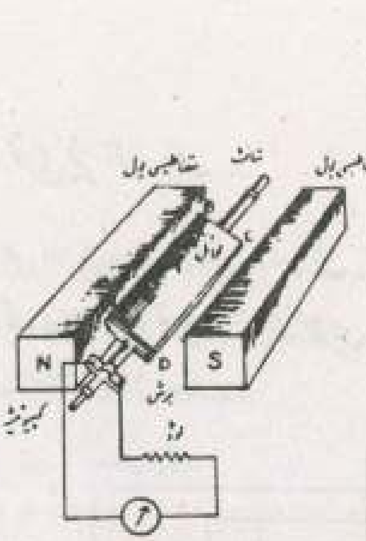
8.5۔ دو آلٹرنیٹروں کو سنکرونائیز کرنا۔

زیادہ لوڈ کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے ایک آلٹرنیٹر کے ساتھ دوسرا آلٹرنیٹر متوازی چلادیا جاتا ہے۔ لیکن متوازی چلانے کے لئے دونوں آلٹرنیٹروں کو سنکرونائز کرنا ضروری ہے اس مقصد کے لیے دونوں آلٹرنیٹروں کی وولٹیج برابر ہونی چاہیے۔ اگر پہلا آلٹرنیٹر 220 وولٹ سپلائی کر رہا ہے تو دوسرا آلٹرنیٹر جب تک 220 وولٹ پیدا نہ کرے اس وقت تک اس کا مین سوئچ (سپلائی) آن نہیں کرنا چاہیے۔ وولٹ میٹروں سے وولٹیج سپلائی کا پتہ لگ جاتا ہے۔ اس طرح دونوں آلٹرنیٹروں کی فریکوئنسی بھی برابر ہونی چاہیے اسے فریکوئنسی میٹر کی ریڈنگ سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ یعنی اگر ایک الٹرنیٹر کا تار سنکرونائیز کرنے کے لئے یہ بھی ضروری ہے کہ دونوں آلٹرنیٹر فیز ٹو فیز ہونے چاہیں نمبر 1 فیز بن رہا ہے تو دوسرے آلٹرنیٹر کا بھی تار نمبر 1 فیز بنا چاہیے۔

8.6۔ ڈی سی جنریٹر۔

ڈی سی جنریٹر کی بناوٹ بھی اے سی جنریٹر جیسی ہوتی ہے سوائے اس کے کہ سلپ رنگ کی جگہ کیمو ٹیٹر

استعمال کئے جاتے ہیں۔ کیو ٹیٹر کسی ایک سلپ رنگ کو دو برابر حصوں میں کاٹ کر ان کے درمیان انسولیشن یعنی ابرق وغیرہ لگانے سے بنایا جاسکتا ہے ہر نصف حصہ کوائل کے ایک ایک سرے سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ جنریٹر کو گھمانے سے کیو ٹیٹر پر لگے ہوئے برشوں سی ڈی سے دستیاب ہوتی ہے۔ جب کوائل یا آرمیچر گھومتا ہے تو پیدا ہونے والی انڈیوسڈ



شکل 8.7 ڈی سی جنریٹر

ای ایم ایف کی سمت بدلتی رہتی ہے لیکن برشوں کی پوزیشن ایسی رکھی جاتی ہے کہ جب آرمیچر کی گردش کے دوران انڈیوسڈ ای ایم ایف جیسے ہی اپنی پولیریٹی بدلتی ہے ویسے ہی کیو ٹیٹروں سے برشوں کا الحاق بھی بدل جاتا ہے اس طرح بیرونی سرکٹ میں کرنٹ ایک ہی سمت میں بہتی ہے۔ جیسا کہ شکل 8.7 میں دکھایا گیا ہے کرنٹ کی مقدار کو مستقل کرنے کے لئے کئی کوائل استعمال کئے جاتے ہیں اور ہر کوائل کے ساتھ الگ کیو ٹیٹر لگائے جاتے ہیں نتیجہ کے طور پر بیرونی سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار کم و بیش مستقل رہتی ہے۔

ڈی سی جنریٹر کے اہم حصے۔

1- پرائم موور۔

یہ وہ ذریعہ ہے جو جنریٹر کو چلانے کے لئے مکینیکل توانائی مہیا کرتا ہے۔

2- یوک۔

جنریٹر کے بیرونی حصے یا خول کو یوک کہتے ہیں اس لئے مقناطیسی فلاکس کے گزارنے کا کام لیا جاتا ہے یہ لوہے یا فولاد کا بنا ہوتا ہے۔

3- فیلڈ پولز۔

یہ بھی لوہے یا فولاد کے بنے ہوتے ہیں۔ ہر پول کے گرد کوائل لپٹی ہوتی ہے۔

4۔ آرمیچر۔

یہ بیلن نما کوائل فیلڈ پولوں کے درمیان آسانی سے گھومتا ہے اس کا فریم لوہے کی پتریوں سے بنا ہوتا ہے ہر دو پتریوں کے درمیان انسولیشن کی تہہ ہوتی ہے لمبی نمنڈ فریم کی چھریوں میں تاروں کے کوائل ڈالے جاتے ہیں۔ آرمیچر کی شافٹ کے ساتھ کیوٹیٹر لگا ہوا ہوتا ہے۔ کیوٹیٹر جنریٹر کی اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرتا ہے۔ گھومنے والے آرمیچر کو روٹر بھی کہتے ہیں۔

ڈی سی جنریٹر کے حصے

شکل 8.8

5۔ کاربن برش۔

اندرونی اور بیرونی کنکشن کے لئے یہ برش کیوٹیٹر پر گھستے رہتے ہیں۔

6۔ شافٹ۔

یہ لوہے اور فولاد کی بنی ہوئی ہوتی ہے اور آرمیچر کی لمبی نمنڈ کور کے ساتھ لگائی جاتی ہے اس کی بدولت آرمیچر گھومتا ہے۔

7۔ ٹھنڈک کا نظام۔

مشین میں سے ہوا گزرانے کے لئے آرمیچر کور میں سوراخ بنا دیے جاتے ہیں تیز روٹر کی شافٹ کے ساتھ ایک پنکھا لگا ہوتا ہے۔ جو شافٹ کے ساتھ گھومتا ہے اور ہوا کو حرکت دیتا ہے جس سے جنریٹر میں پیدا شدہ حرارت خارج ہوتی رہتی ہے۔

8.7۔ برقی موٹر۔

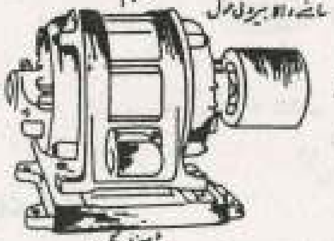
برقی توانائی کو میکینکل توانائی میں تبدیل کرنے کے لئے جو مشین استعمال کی جاتی ہے اسے موٹر کہتے ہیں۔

اصول۔

جب کسی مقناطیسی فیلڈ میں کوئی ایسا کنڈکٹر یا کوائل رکھا جاتا ہے جس سے برقی کرنٹ گزر رہی ہو تو اس پر ایک قوت عمل کرتی ہے جس کے زیر اثر کوائل گھومنے لگتا ہے۔

موٹر کی ساخت۔

اس کی ساخت جنریٹر جیسی ہی ہوتی ہے لیکن اس کے آرمیچر کو بیرونی ذریعہ سے گھمانے کی بجائے اس میں سے برقی کرنٹ گزاری جاتی ہے جس سے وہ گھومنے لگتا ہے آرمیچر کی شافٹ کے ساتھ پلی لگا کر میکینکل پاور حاصل کی جاتی ہے۔ ضرورت کے مطابق مشینوں کو موٹر کی پلی کے ساتھ جوڑ کر یا پٹہ چڑھا کر ان میں حرکت کا کام لیا جاتا ہے۔ تقریباً ہر فیکٹری میں جہاں پرزوں کو حرکت دینا مقصود ہو موٹر استعمال ہوتی ہے۔ ٹیوب ویل وغیرہ کے پمپ بھی اس کی مدد سے چلائے جاتے ہیں۔



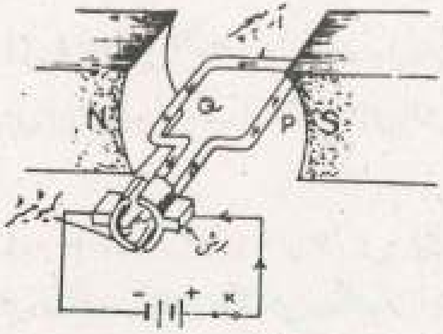
برقی موٹور
شکل 8.9

اقسام۔

اس کی دو بڑی اقسام ہیں۔ جو ڈی سی سے چلائی جائے ڈی سی موٹر اور جو اے سی سپلائی سے چلائی جا سکے اے سی موٹر کہلاتی ہے۔

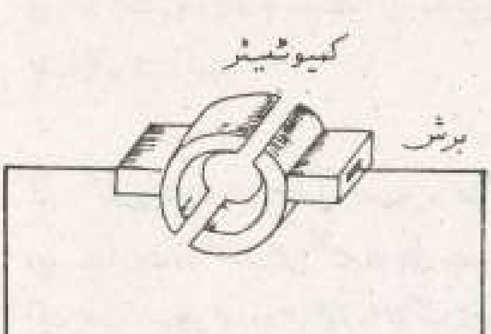
8.8۔ ڈی سی موٹر۔

ایک عام ڈی سی موٹر میں آرمیچر یا روٹر ایک شافٹ پر لگا ہوتا ہے جو یونیفارم مقناطیسی فیلڈ میں گھومتا ہے۔



شکل 8.10 ڈی سی موٹر

طاقتور مقناطیسی فیلڈ کو فیلڈ میگنٹ سے پیدا کیا جاتا ہے جب آرمیچر کے گرد لپٹی تار میں سے برقی کرنٹ گزرتی ہے تو اس پر ایک قوت عمل پیدا ہوتی ہے جو آرمیچر کو گھمانے کی کوشش کرتی ہے۔ آدھا چکر کاٹنے پر کیومیٹیٹر اور برش کی مدد سے آرمیچر کو سپلائی کی جانے والے کرنٹ کی سمت بدلنے سے اس پر عمل کرنے والی قوت کی سمت ایک ہی رہتی ہے اور آرمیچر ایک ہی سمت میں گھومنے لگتا ہے۔ جیسا کہ آپ پہلے پڑھ چکے ہیں برش ساکن رہتے ہوئے گھومتے ہوئے کیومیٹیٹر کے ساتھ رگڑ کھاتے ہیں کیومیٹیٹر موٹر کی شافٹ کے ساتھ لگے ہوتے ہیں ہر آدھے چکر کے بعد کیومیٹیٹر اپنا تعلق پہلے برش سے ہٹاکر دوسرے برش کے ساتھ قائم کرلیتا ہے جس سے آرمیچر کے گرد لپٹی ہوئی کوائل میں کرنٹ کی سمت بدلتی رہتی ہے لہذا آرمیچر لگاتار ایک ہی سمت میں گھومتا رہتا ہے۔

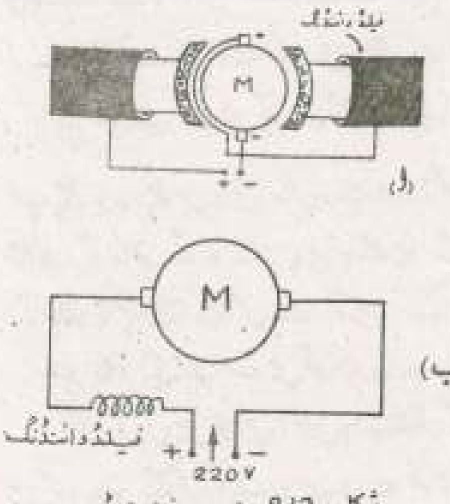


شکل 8.11 ڈی سی موٹر کا کمیوٹیٹر

اکثر موٹروں میں کوائل جنہیں وائنڈنگز کہتے ہیں آرمیچر کے گرد ایک دوسرے سے تھوڑے تھوڑے فاصلہ پر لپٹی ہوتی ہیں۔ ایک چکر کے دوران ان میں سے کرنٹ تھوڑے عرصہ کے لئے بہتی ہے ان کی مناسب سمت کی وجہ سے وہ زیادہ سے زیادہ ٹارک آرمیچر کو مہیا کرتی ہیں ان کی وجہ سے موٹر کی گردشی حرکت ہموار رہتی ہے بڑی موٹروں میں مستقل مقناطیس کی بجائے برقی مقناطیس استعمال کئے جاتے ہیں جنہیں فیلڈ میگنٹ کہتے ہیں ان کی وجہ سے زیادہ طاقتور مقناطیسی فیلڈ کی بدولت آرمیچر پر لگنے والی ٹارک کی قیمت بڑھ جاتی ہے۔ گھمانے والی قوت یا ٹارک کا انحصار برقی کرنٹ کوائل کے قطر، آرمیچر میں ان کی ترتیب اور تعداد پر بھی ہوتا ہے۔

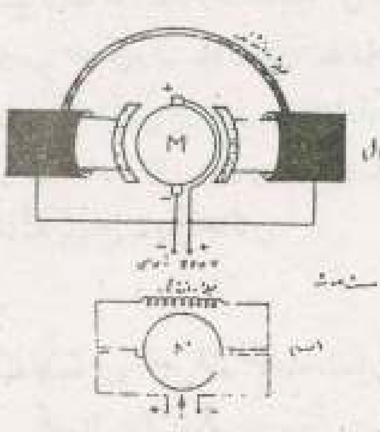
ڈی سی موٹر کی اقسام موٹر کی اندرونی وائرنگ کے لحاظ سے اس کی عام طور پر تین مختلف اقسام ہوتی ہیں ان میں سیریز یا سلسلہ وار موٹر، متوازی یا شنٹ موٹر اور کمپاؤنڈ موٹر شامل ہیں۔

1. سلسلہ وار موٹر: اس موٹر میں فیلڈ وائنڈنگ اور آرمیچر وائنڈنگ سلسلہ وار جڑی ہوتی ہیں لہٰذا کرنٹ فیلڈ وائنڈنگ میں سے گزر کر آرمیچر وائنڈنگ میں جاتی ہے اس کا ٹارک دوسری موٹروں کی نسبت زیادہ طاقتور ہوتا ہے۔ اسے ایسی جگہ استعمال کرتے ہیں جہاں ایک جیسا لوڈ ہمیشہ اس کے ساتھ لگا رہے۔ ایسی موٹر الیکٹرک ٹرین، الیکٹرک کرین یا ڈی سی پنکھے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ ایسی موٹر کو پٹہ سے چلنے والی مشینوں پر ہرگز نہیں لگانا چاہیے۔ کیونکہ پٹہ اتر جانے سے اس کی رفتار بہت زیادہ بڑھ جانے سے اس کے جل جانے کا خدشہ ہوتا ہے۔



شکل: 8.12 سیریز موٹر

2. شنٹ موٹر: اس موٹر کی آرمیچر وائنڈنگ فیلڈ وائنڈنگ کے متوازی جڑی ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے کرنٹ دو حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ ایک حصہ آرمیچر اور دوسرا فیلڈ وائنڈنگ میں چلا جاتا ہے اس لئے سوئچ آن کرنے سے موٹر ڈائرکٹ لائن سے جڑ جاتی ہے۔ اس میں ٹارک درمیانے درجے کا پیدا ہوتا ہے اور مختلف لوڈ پر شنٹ موٹر کی رفتار یکساں رہتی ہے اس لئے یہ موٹر ایسی جگہوں پر استعمال کی جاتی ہے جہاں لوڈ کے کم یا زیادہ ہونے سے بھی ایک جیسی رفتار درکار ہو۔

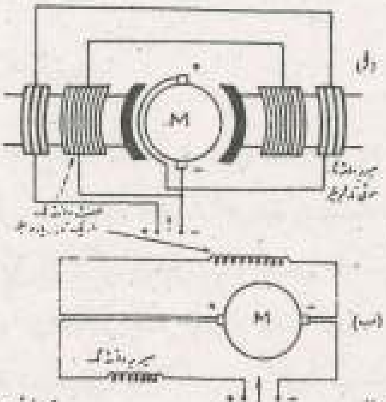


شکل 8.13

ایسی موٹر' آرا مشین' سیلنگ مشین' لیتھ' ڈرلنگ' آٹا پیسنے والی چکیوں اور ٹیوب ویل وغیرہ کے لئے مفید رہتی ہے۔

کمپاؤنڈ موٹر۔

اس موٹر میں دوہری وائنڈنگ ہوتی ہے ایک وائنڈنگ آرمیچر کے ساتھ سلسلہ وار اور دوسری آرمیچر کے ساتھ متوازی جڑی ہوتی ہے۔
چونکہ اس موٹر میں سیریز موٹر اور شنٹ موٹر دونوں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے یہ بھاری کام کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ مثلاً" ریلوے ورکشاپ' لفٹ پمپ' شیل ملز اور مکان کی مشینوں کو چلانے کے لئے عام طور پر کمپاؤنڈ موٹر کو ترجیح دی جاتی ہے۔



کمپاؤنڈ موٹر

شکل 8.14

8.9۔ اے سی موٹریں۔

براہ راست اے سی سپلائی سے چلنے والی موٹریں اے سی موٹریں کہلاتی ہیں۔ یہ متحرک مقناطیسی فیلڈ کے اصول پر کام کرتی ہیں ان میں گھومنے والا مقناطیسی فیلڈ روٹر پر اثرانداز ہو کر اس کو گھماتا ہے۔

اے سی موٹروں کی دو بڑی اقسام سنکرونس موٹر اور انڈکشن موٹر ہیں۔

سنکرونس موٹر۔

یہ ایک قسم کا الٹرنیٹر ہی ہوتا ہے جسے موٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں اے سی اور ڈی سی دونوں قسم کی سپلائی کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کے سٹیٹر پر تھری فیز وائنڈنگ کی جاتی ہے۔ اور موٹر کے فیلڈ میگنیٹوں کو دو سلپ رنگ کے ذریعے ڈی سی بجلی مہیا کیا جاتی ہے۔ اس موٹر کو سنکرونس موٹر اس لئے کہا جاتا ہے۔ کیونکہ اس کے روٹر کو سٹیٹر کے متحرک مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ سنکرونائز کیا جاتا ہے۔ اس میں سٹیٹر کو اے سی سپلائی اور روٹر کو ڈی سی بجلی دی جاتی ہے سٹیٹر کو تھری فیز اے سی سپلائی دیتے ہیں روٹر کے گرداگرد گھومنے والا مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے۔ روٹر ڈی سی سپلائی کی وجہ سے مقناطیس بن کر سٹیٹر کے مقناطیسی فیلڈ کے مطابق ہو جاتا ہے اگر مقناطیسی فیلڈ حرکت کرتا ہے تو روٹر بھی حرکت کرے گا۔ سٹیٹر کے مقناطیسی فیلڈ کا انحصار تھری فیز اے سی سپلائی کی فریکوئنسی پر ہوتا ہے۔ فریکوئنسی ایک جیسی

رہنے سے اس کی رفتار بھی یکساں رہتی ہے یہ موٹریں طاقتور ٹارک پیدا کرتی ہیں اس لئے انہیں عام طور پر بڑے کارخانوں اور ورکشاپوں میں استعمال کیاجاتا ہے۔

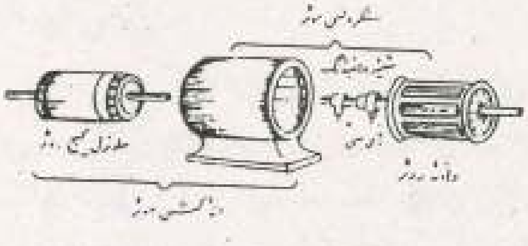
سنکرونس موٹر کی ایک چھوٹی قسم سنگل فیز سنکرونس موٹر ہے۔ جس میں مستقل مقناطیس روٹر کے طور پر استعمال ہوتے ہیں اس کو کسی بیرونی ذریعہ سے ڈی سی سپلائی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

انڈکشن موٹر۔

اس موٹر کے سٹیٹر کی بناوٹ سنکرونس موٹر جیسی ہی ہوتی ہے لیکن روٹر کی بناوٹ مختلف ہوتی ہے انڈکشن موٹر کا روٹر چھوٹے چھوٹے لوہے کے کورز پر مشتمل ہوتا ہے ان میں جھریاں رکھی جاتی ہیں جن میں دو قسم کی وائنڈنگ کی جاتی ہے۔ ایک وائنڈنگ سکوئرل کیج کہلاتی ہے جو تانبے کی سلاخوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان سلاخوں کے سروں کو ایک پیتل یا تانبے کے رنگ کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ دوسری قسم کی روٹر وائنڈنگ تاروں کے کوائلوں پر مشتمل ہوتی ہے جن کو جھریوں میں دبا کر اوپر سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ ایسے روٹر کو وونڈ روٹر کہتے ہیں۔

انڈکشن روٹر کے سٹیٹر کو اے سی سپلائی دینے سے ایک گھومنے والا مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتا ہے جو روٹر کی سلاخوں کو کاٹتا ہے انڈکشن کے عمل سے ان میں برق کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔ یہ کرنٹ روٹر کے

کنڈکٹرز کے گرداگرد مقناطیسی فیلڈ پیدا کر دیتی ہے روٹر کا مقناطیسی فیلڈ سٹیٹر کے مقناطیسی فیلڈ کے مطابق ہونے کی کوشش کرتا ہے۔ چونکہ سٹیٹر کا مقناطیسی فیلڈ گھوم رہا ہوتا ہے اس لئے روٹر کا مقناطیسی فیلڈ اس کے مطابق نہیں ہو سکتا لہٰذا روٹر سٹیٹر کے مقناطیسی فیلڈ کے پیچھے اس کے مطابق



شکل 8.15 اے سی موٹر کے حصے

آنے کی کوشش میں گھومنا شروع کر دیتا ہے اور جب تک سٹیٹر کی سپلائی بند نہیں کی جاتی اسوقت تک روٹر گھومتا رہتا ہے۔

انڈکشن موٹرز سنگل فیز بھی ہوتی ہیں اور تھری فیز بھی۔ یہ موٹریں بناوٹ اور ساخت کے لحاظ سے نہایت سادہ لیکن پائیدار ہوتی ہیں ان کی استعداد یا کام کرنے کی صلاحیت بھی نہایت تسلی بخش ہوتی ہے۔

سوالات

1۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ اور ڈائرکٹ کرنٹ میں کیا فرق ہے؟ اے سی سائیکل اور فریکوئنسی کی وضاحت کریں۔

2۔ اے سی جنریٹر یا آلٹرنیٹر کی ساخت اور بجلی پیدا کرنے والے عمل کی وضاحت کریں۔

3۔ اے سی جنریٹروں کی کتنی اقسام ہوتی ہیں؟ دو آلٹرنیٹروں کو سنکرونائیز کرنے سے کیا مراد ہے؟

4۔ ڈی سی جنریٹر اور اے سی جنریٹر کی ساخت میں بنیادی طور پر کیا فرق ہوتا ہے؟ ڈی سی جنریٹر کے اہم حصوں کے کام کرنے کی وضاحت کریں۔

5۔ برقی موٹر سے کیا مراد ہے؟ ایک ڈی سی موٹر کی ساخت بیان کریں ڈی سی موٹر کے کام کرنے کا اصول کیا ہے؟

6۔ ڈی سی موٹر کی مختلف اقسام کی ساخت اور کام کرنے کے عمل کی وضاحت کریں۔

7۔ ڈی سی اور اے سی موٹر میں کیا فرق ہے؟ اے سی سنکرونس موٹر اور انڈکشن موٹر کی ساخت میں کیا فرق ہوتا ہے اور یہ کہاں کہاں استعمال کے لئے موزوں ہوتی ہیں؟

8۔ انڈکشن سے کیا مراد ہے؟ انڈکشن کی اکائی کو کیا کہتے ہیں؟

9۔ انڈکٹر کیا ہوتا ہے؟ اس کی انڈکشن کن چیزوں سے بڑھائی جا سکتی ہے؟

ورکشاپ پریکٹس تجرباتی کام

8.1۔ جاب۔ایک سنگل فیز موٹر کے حصوں اور کارکردگی کے اصول کا تعارف۔

آج کل کیونکہ اے سی کا استعمال وسیع تر ہے اور برقی پاور اے سی کی صورت میں ہی حاصل ہوتی ہے اس لئے موٹریں بھی زیادہ تر اے سی ہی بنائی جاتی ہے۔

اصول۔ اے سی موٹریں خواہ سنگل فیز کی ہوں یا متعدد فیز کی ان کا کام کرنے کا اصول ایک ہی ہے اور یہ اصول روٹیٹنگ میگنیٹک فیلڈ (Rotating Magnetic Field) یعنی گھومنے والا مقناطیسی فیلڈ ہے۔جو مقناطیسی فیلڈ موٹر کو دی جانے والی اے سی پیدا کرتی ہے' یہی گھومنے والا مقناطیسی اثر روٹر پر اثرانداز ہوکر اس کو گھماتا ہے۔

موٹر کے اہم حصے۔ موٹر کے اہم مندرجہ ذیل دو حصے ہیں۔

1۔ سٹیٹر Stator 2۔ روٹر Rotor

1۔ سٹیٹر۔

یہ لوہے کی پتریوں سے بنا ہوا ہوتا ہے اور ہر دو پتریوں کو کسی کاغذ یا وارنش سے انسولیٹ کیا جاتا ہے اور اسے عموماً لیمینیٹڈ کور (LaminatedCore) کہتے ہیں

ایسی کورز کو جوڑ کر ایک گول فریم بنایا جاتا ہے۔جس کا باہر کا حصہ تو صاف ہوتا ہے لیکن اندرونی طور پر سلاٹس (Slots) یعنی جھریاں ہوتی ہیں جن میں ضرورت کے مطابق تاریں ڈالی جاتی ہیں اور انہی تاروں میں برقی پریشر پیدا کیا جاتا ہے۔سٹیٹر میں ڈالی گئی برقی تاروں کو کاربن برشوں کے ذریعے باہر سے اے سی سپلائی کی جاتی ہے۔چونکہ یہ حصہ ساکن رہتا ہے۔اس لئے اسے سٹیٹر کہتے ہیں۔

روٹر۔

سنگل فیز سنکرونس موٹر میں مستقل مقناطیس کے روٹر استعمال کئے جاتے ہیں اس میں کوئی وائینڈنگ نہیں ہوتی۔

جب اے سی سٹیٹر کے تاروں میں سے گزرتی ہے تو برقی مقناطیسی امالے کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈ پیدا ہوتا ہے۔ جو روٹر کے مقناطیسی فیلڈ کے ساتھ باہم عمل کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے روٹر پر ایک ٹارک عمل کرنے لگتی ہے۔ جس کی وجہ سے روٹر گھومنے لگتا ہے کیونکہ سٹیٹر میں سے اے سی گزر رہی ہوتی ہے اس لئے اس سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کی سمت بھی بدلتی رہتی ہے۔ جس کی وجہ سے روٹر پر ایک لگاتار ٹارک عمل پیرا رہتی ہے۔ جو روٹر کو اس وقت تک گھمائے رکھتی ہے۔ جب تک سٹیٹر میں سے اے سی گذرتی رہتی ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے کہ جب سنگل فیز موٹر کو اے سی سپلائی دی جاتی ہے تو اس کے سٹیٹر کے اردگرد ایسا مقناطیسی فیلڈ پیدا ہوتا ہے۔ جو کم وبیش ہوتا رہتا ہے لیکن روٹر اس وقت تک حرکت میں نہیں آتا جب تک کہ اس کو کسی بیرونی طاقت یا ہاتھ سے نہ گھمایا جائے۔

موٹر کے خود بخود سٹارٹ ہونے کے لئے مقناطیسی فیلڈ کا کم وبیش ہونا ہی کافی نہیں بلکہ مقناطیسی فیلڈ کا متحرک ہونا بھی ضروری ہے تاکہ وہ روٹر کو گردش میں لائے اس طرح کا Magnetic Field Rotating پیدا کرنے کے لئے موٹر کے سٹارٹنگ کے وقت سٹیٹر میں ایک ایسے برقی آلے کا ہونا ضروری ہے جو کہ ایک گھومنے والا مقناطیسی فیلڈ پیدا کرتا ہو اور جب ایک دفعہ موٹر سٹارٹ ہو جائے تو یہ پرزہ بند ہو جائے۔

کیپسٹر ٹائپ انڈکشن موٹر کو خود بخود سٹارٹ کرنے کے لئے موٹر کے سٹیٹر پر دو وائنڈنگ کی جاتی ہیں جنہیں سٹارٹنگ وائنڈنگ (Starting Winding) اور رننگ وائنڈنگ (Running Winding) یا مین وائینڈنگ کہتے ہیں۔ جو برابر فاصلے پر ایک دوسرے سے 90° درجے متوازی لگی ہوئی ہوتی ہیں۔ یعنی اس کا مطلب یہ ہوا کہ سٹیٹر پر ٹو فیز وائنڈنگ کی جاتی ہے اور یہ موٹر پہلے ٹو فیز موٹر کے طور پر کام کرے گی اور جب موٹر سٹارٹ ہو جاتی ہے تو اس کی رفتار 75% فی صد ہو جاتی ہے۔ تو ایک سوئچ کے ذریعے جسے سینٹری فیوگل سوئچ (CentrifugalSwitch) کہتے ہیں سٹارٹنگ وائینڈنگ الگ ہو جاتی ہے اور موٹر ایک ہی وائینڈنگ پر چلتی رہتی ہے۔

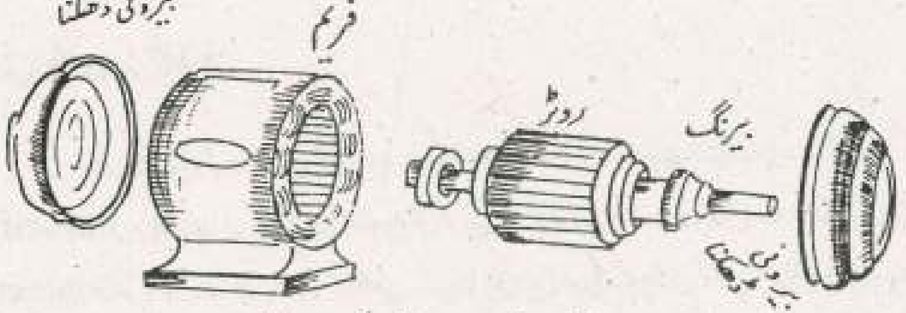
سٹارٹنگ وائینڈنگ کے سیریز میں ایک کپیسٹر (Capacitor) لگایا جاتا ہے تاکہ دونوں وائنڈنگوں میں 90° درجے برقی فیزوں کا فرق قائم رہے۔ موٹر کے سٹارٹ ہونے سے پہلے سینٹری فیوگل سوئچ کے ذریعے سٹارٹنگ وائینڈنگ کیپسٹر کے سیریز میں آجاتی ہے۔

جب موٹر کی رفتار 75 فی صد تک پہنچ جاتی ہے تو سٹارٹنگ وائنڈنگ کو ایک خاص سوئچ یا آلہ سینٹری فیوگل سوئچ سے الگ کر دیتا ہے اور موٹر سنگل فیز کے طور پر کام کرتی رہتی ہے۔

8.2۔ جاب۔ ایک تھری فیز موٹر کے حصوں اور اصول کار کا تعارف نیز سٹار اور ڈیلٹا کنکشن کا مظاہرہ

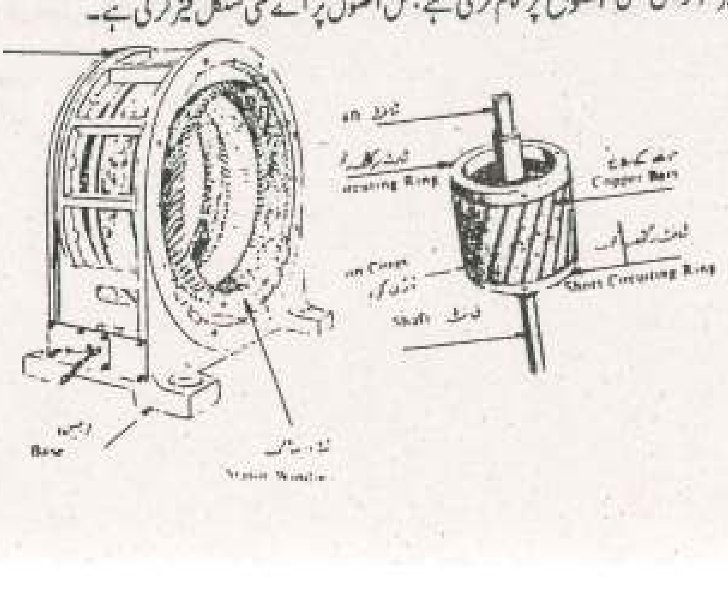
اے سی تھری فیز موٹر کے حصے۔

اے سی تھری فیز سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کے اہم حصے بمع اشکال نیچے دکھائے گئے ہیں ان کو ذہن نشین کرنا طلباء کے لئے بہت ضروری ہے۔



اے سی تھری فیز موٹر کے حصے

اے سی تھری فیز موٹر بھی اسی اصول پر کام کرتی ہے جس اصول پر اے سی سنگل فیز کرتی ہے۔



8.3۔ سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو سٹارٹ کرنے کے طریقے۔

Methods to Start A.C. Squirrel Cage Induction Motor

سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو چلانے کے لئے کئی ایک طریقے ہیں لیکن ذیل میں دیئے گئے طریقے زیادہ استعمال کئے جاتے ہیں:۔

1۔ ڈائریکٹ سوئچنگ کا طریقہ۔ Direct Switching Method

2۔ پش بٹن سٹارٹر کا طریقہ۔ Push Button Starter Method

3۔ آٹو ٹرانسفارمر سٹارٹر کا طریقہ۔ Auto Transformer Starter Method

4۔ سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کا طریقہ۔ Star Delta Starter Method

ان میں سے ہم سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے طریقے کا تفصیلی جائزہ لیں گے۔

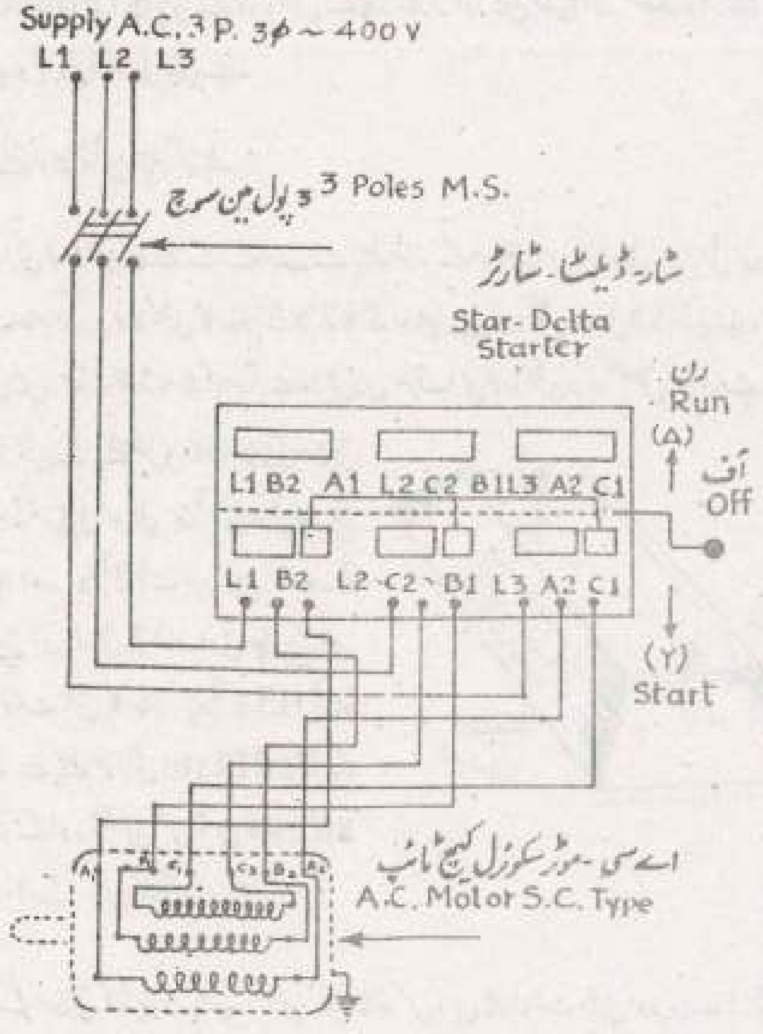
سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کا طریقہ۔

سٹار ڈیلٹا سٹارٹر دراصل چینج اور سوئچ (Change over Switch) ہے جو ہمیشہ آف off حالت میں رہتا ہے اور جب سوئچ کے ہینڈل کو نیچے کی طرف لایا جاتا ہے تو ہینڈل کے ساتھ والی پتریاں Contacts کی وجہ سے موٹر سٹارٹر کنکشن میں جڑ جاتی ہیں سوئچ کے ہینڈل کو اوپر اٹھایا جاتا ہے تو ہینڈل کی پتریاں سٹار سے ہٹ کر ڈیلٹا کنکشن میں جڑ جاتی ہیں۔

کیونکہ موٹر کے چھ ٹرمینلز کو $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ تاروں کے ذریعے سٹارٹر میں لایا گیا ہوتا ہے۔

طریقہ کار۔ سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے طریقے میں سکوئرل کیج موٹر کے سٹیٹر وائنڈنگ کی ہر سیٹ کی دو دو تاریں یعنی 6 تاریں ٹرمینل بکس میں ہوتی ہیں اور نیچے دی گئی شکل کے مطابق چینج اور سوئچ یعنی سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے ذریعے چھ تاروں سے موٹر کے ساتھ کنکشن دیئے جاتے ہیں۔ اس سٹارٹر کی تین حالتیں ہوتی ہیں۔

(الف) آف off (ب) سٹارٹ Start (ج) رن Run۔

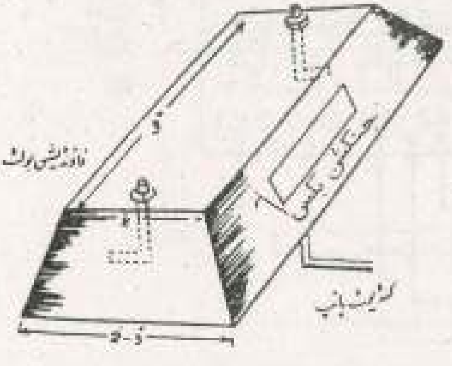


8.4۔ جاب۔ تھری فیز موٹرز یعنی انڈکشن، سنکرونس، سلپ رنگ اور وائونڈ روٹر موٹر بمع ڈسٹری بیوشن کنٹرول بورڈ، میٹر بورڈ کو درست سائز کی تاریں، کیبلز اور فیوز استعمال کرتے ہوئے نصب کرنا۔

جب بھی کسی موٹر کو نصب (Install) کرنا ہو تو سب سے پہلے روٹر کے مطابق فونڈیشن (Foundation) بنانا پڑتی ہے اور اس کے بعد سٹارٹر اور مین سوئچ اور متعلقہ وائرنگ کے لئے کنڈیوٹ پائپ وغیرہ کی فٹنگ کی جاتی ہے۔

موٹر کے لئے فونڈیشن تیار کرنا۔

موٹر کی فونڈیشن بنانے کے لئے سب سے پہلے موٹو کے مطابق اس کی لمبائی، چوڑائی اور اونچائی رکھی جائے گی۔ عام طور پر فونڈیشن کا سائز '3×'2×'2 ہونا چاہیے اور کنکریٹ کی فونڈیشن زیادہ بہتر ہوتی ہے کیونکہ اس میں دھمک کا اثر بہت کم ہوتا ہے۔ ذیل میں صرف اسی فونڈیشن کے متعلق بتایا گیا ہے۔



فونڈیشن کے لئے لکڑی کا فرما سائز کی مطابق تیار کیا جائے اور لکڑی کی موٹائی 3/4 انچ ہونی چاہیے فونڈیشن کا نچلا حصہ 2½ فٹ اور اوپر کا حصہ 2 فٹ ہونا چاہیئے اور لمبائی 3 فٹ ہونی چاہیئے اور فونڈیشن نٹ بولٹ جن کا سائز 1/2 x 13 انچ ہو کنکریٹ بھرنے سے پہلے موٹر کی Bed Plate کے مطابق نصب کرکے اور جنکشن بکس جس کا سائز "6x"4x"1/8 ہو کاسٹ آئرن کا بنا کر اس میں سے ضرورت کے مطابق کنڈیوٹ پائپ جنکشن کے ساتھ کس دیں پھر سیمنٹ، بجری اور ریت 4:2:1 کی نسبت سے ملا کر اس میں ڈالتے جائیں حتی کہ فرما کا اوپر کا حصہ بالکل کنکریٹ سے برابر ہو جائے۔ اس کے

بعد کانڈی سے ہلا کر اسے بالکل ہموار کر لیں اور پھر اسے ایک دن کے لئے ایسے ہی چھوڑ دیں۔ دوسرے دن کنڑ کا فرما آہستہ آہستہ اٹھائیں۔ فونڈیشن تیار ہے۔

موٹر کی تنصیب (Installation)۔

موٹر کی فونڈیشن تیار کرنے کے بعد موٹر کی بیڈ پلیٹ کو فونڈیشن بولٹس کے ساتھ کس دیا جائے اور بیڈ پلیٹ پر موٹر کے بولٹ کس دینے چاہئیں۔

اب موٹر کے ٹرمینل بکس سے سٹارٹر تک 1" کا کنڈیوٹ پائپ استعمال کریں۔ موٹر سے سٹارٹر تک اس کی فٹنگ دیواروں کے ساتھ کلیمپوں کی مدد سے فٹ کریں اور اس کے سٹارٹر کے نیچے 1" موٹی آہنی چار دیواری کے ساتھ بولٹوں کے ذریعے کس کر سٹارٹر کو اس کے اوپر مضبوطی سے فٹ کر دینا چاہیئے اور پھر سٹارٹر سے مین سوئچ تھری فیز تک بھی کنڈیوٹ وائرنگ کریں 3/4" کی کنڈیوٹ پائپ استعمال کریں۔ مین سوئچ کو بھی سٹارٹر کی طرح نیچے آہنی پلیٹ کے ساتھ فٹ کرنا چاہیئے اور مین سوئچ سے میٹر تک وائرنگ بھی کنڈیوٹ کریں۔ اس کا سائز بھی 3/4" ہوگا۔ کنڈیوٹ موٹر' سٹارٹر اور مین سوئچ کر لینے کے بعد کنڈیوٹ فیش ٹیپ کے ذریعے سب سے پہلے موٹر اور سٹار ڈیلٹا سٹارٹر میں چھ تاریں لے جائیں اور اس کے بعد سٹار ڈیلٹا سٹارٹر سے تھری فیز مین سوئچ تک تین تاریں فیش ٹیپ کے ذریعے کنڈیوٹ میں ڈال دیں اور آخر میں مین سوئچ MainSwitch سے میٹر کے لئے تین تاریں سپلائی کے لئے ڈال دیں۔

اور پھر ڈایا گرام کے مطابق موٹر' سٹارٹر اور مین سوئچ کے کنکشن کر دیں۔ اس کے بعد موٹر کو 8SWG تانبے کی تار سے ساتھ دو جگہوں سے ارتھ کریں۔ موٹر کے سٹارٹر اور مین سوئچ کو ڈبل ارتھ کریں۔ ارتھ کی تار کی ہک بنا کر موٹر کی بیڈ پلیٹ کے ساتھ لگا کر ٹائٹ کر دیں اس طرح سٹارٹر اور مین سوئچ کو بھی ارتھ کے ساتھ بولٹ سے مضبوطی سے کس دیں۔ اگلے صفحے پر دی گئی ڈایا گرم میں مکمل اے سی موٹر انسٹالیشن دکھائی گئی ہے۔ اسے غور سے دیکھیں اور یاد رکھیں۔

جب سٹارٹر کو سٹارٹ کرنا ہو تو سپلائی کا مین سوئچ آن ON کرنے کے بعد جب سٹارٹر کو OFF حالت سے نیچے کی طرف سٹارٹ پوزیشن میں کیا جاتا ہے تو موٹر کی سٹیٹر کی تاریں A_2,B_2,C_1 آپس میں سٹارٹر کی پتریوں کے ذریعے جڑ جاتی ہیں اور A_2,B_2,C_2 کو L_1,L_2,L_3 سے براہ راست سپلائی (400V) مل جاتی ہے۔ جس سے موٹر کے ہر فیز کو لائن وولٹیج کا $\frac{1}{3}$ وولٹ پر پریشر ملتا ہے یا

دوسرے لفظوں میں موٹر سپلائی پریشر کا $\frac{2}{3}$ حصہ کم وولٹیج ملتے ہیں۔(266.6 = 2/3 x 400 وولٹ)۔

ظاہر ہے کہ جب موٹر 400 وولٹ کی بجائے 266.6 وولٹ ملیں گے تو موٹر کی رفتار کم ہوگی اور جب موٹر کچھ رفتار حاصل کر لیتی ہے تو موٹر کے چلنے کے دوران ہی سٹارٹر کا لیور اوپر یعنی Run پوزیشن پر کر دیا جاتا ہے اور موٹر ڈیلٹا میں جڑ جاتی ہے یعنی B_2, A_1 کے ساتھ' C_2, B_1 کے ساتھ اور A_2, C_1 کے ساتھ جڑ جاتے ہیں اور C_2, B_2, A_2 کو L_3, L_2, L_1 سے سپلائی مل جاتی ہے جیسے شکل سے ظاہر ہے۔

اب موٹر کو پورا پریشر مل جاتا ہے اور اس طرح موٹر اپنی پوری رفتار سے گھومتی ہے۔یاد رہے کہ سٹارٹر کے لیور کو کبھی بھی اوپر (RUN-?)) رن ڈیلٹا والی پوزیشن پر نہ لے جائیں کیونکہ اس طرح موٹر کے جل جانے کا امکان ہے۔اس لئے موٹر کو سٹارٹ کرنے سے پہلے ہینڈل نیچے (Start-y) پر کریں اور دو منٹ کے وقفہ کے بعد جب موٹر کچھ رفتار پکڑے تو موٹر کی گردش کے دوران ہی ہینڈل کو (Run-?) پر کرنا چاہیے۔

8.5۔ جاب۔ سٹارٹر اور ریلیز Relays کے کام کرنے کے اصول کا مظاہرہ۔

عام طور چھوٹی چھوٹی موٹروں کے ساتھ سوئچ لگا کر انہیں چلایا جاتا ہے اور ان کے ساتھ سٹارٹر لگانے کی ضرورت نہیں ہوتی اور عام سوئچ کے ساتھ ہی موٹر کو کنٹرول کیا جاتا ہے لیکن یہ طریقہ صرف ایک ہارس پاور (750 واٹ) تک کی موٹروں کے لئے موزوں ہوتا ہے کیونکہ ایک ہارس پاور تک کی موٹروں کی آرمیچر وائنڈنگ کی رزسٹنس زیادہ ہوتی ہے اور یوں موٹر کے جلنے کا خدشہ نہیں ہوتا لیکن ایک ہارس پاور سے زیادہ پاور کی موٹروں کی طاقت کے لحاظ سے آرمیچر کی رزسٹنس کم ہوتی ہے اس لئے ان موٹروں کو براہ راست چلانا خطرے سے خالی نہیں ہوتا۔ اس صورت میں موٹر سپلائی لائن سے زیادہ کرنٹ حاصل کرے گی اور موٹر کے ساکن ہونے کی صورت میں اس کے آرمیچر کے جل جانے کا احتمال ہوتا ہے۔ لہٰذا موٹروں کو جلنے سے بچانے کے لئے آرمیچر کی سیریز میں رزسٹنس لگا دی جاتی ہے جس سے آرمیچر میں کرنٹ کم جاتی ہے۔ لیکن موٹر سٹارٹ ہو جاتی ہے اور آہستہ آہستہ رزسٹنس کو کم کرتے جانے سے موٹر میں کرنٹ زیادہ پہنچنی شروع ہو جاتی ہے اور موٹر کی رفتار بھی تیز ہوتی جاتی ہے۔

سٹارٹر Starter۔

یہ موٹر کو سٹارٹ کرنے کے لئے ایک ایسا پرزہ ہے جو موٹر کی سیریز کرنٹ کو کم و بیش کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اس پرزے سے موٹر کو ساکن حالت سے متحرک کرنے کے لئے ہینڈل یا ناب knob کو آہستہ آہستہ زیادہ رزسٹنس سے کم رزسٹنس کی طرف لایا جاتا ہے۔ جب ہینڈل رزسٹنس کے آخری سرے پر پہنچ جاتا ہے تو موٹر براہ راست مین سپلائی سے جڑ جاتی ہے اور وہ پوری تیز رفتاری کے ساتھ گھومنے لگ پڑتی ہے۔

اس سٹارٹر سے موٹر کو چلانا بہت آسان ہوتا ہے لیکن اس کا سب سے بڑا نقص یہ ہے کہ جب پاور ہاؤس سے اچانک سپلائی بند ہو جائے تو اس کا ہینڈل فل Full پوزیشن پر لگا رہتا ہے۔ اگر کچھ عرصہ کے بعد دوبارہ بجلی آجائے تو ظاہر ہے کہ ہینڈل فل پوزیشن پر ہونے کی وجہ سے لائن سے کرنٹ زیادہ آئے گی اور موٹر کے ساکن ہونے کے سبب آرمیچر جل جائے گا۔ اس لئے بڑی موٹروں کو سٹارٹ کرنے کے لئے اس قسم کا سٹارٹر ہونا چاہیے کہ اگر پاور ہاؤس سے کرنٹ کی سپلائی بند ہو جائے تو سٹارٹر کا ہینڈل خود بخود آف Off حالت میں آجائے اور کرنٹ کے دوبارہ آنے پر موٹر کا آرمیچر نہ جلے۔

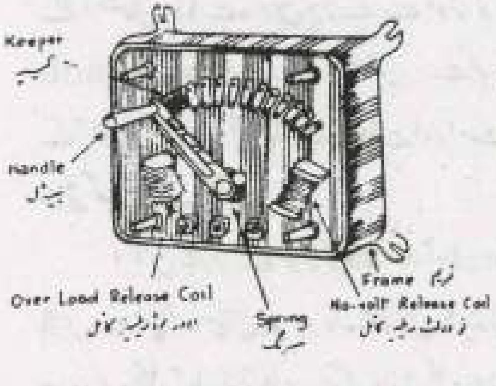
سٹارٹر بمع نو وولٹ ریلیز کوائل اور اوور لوڈ ریلیز کوائل۔

Starter with No-Volt Release and Overload Release Coil

سادہ سٹارٹر میں جب ہینڈل F یعنی فل پر ہوتا ہے تو موٹر کا آرمیچر مینز Mains سے لگا رہتا ہے اور جس وقت سپلائی دوبارہ جاری ہوتی ہے تو موٹر کے جل جانے کا خطرہ ہوتا ہے اس نقص کو دور کرنے کے لئے ایک برقی مقناطیس لگایا جاتا ہے جو سپلائی کے بند ہو جانے پر موٹر کو سپلائی سے علیحدہ کر دیتا ہے۔ اس پرزے کو نو وولٹ ریلیز کوائل یا نو وولٹ ریلے No volt Release Coil or No Volt Relay کہتے ہیں۔

موٹر کو سٹارٹر سے چلانا۔

جب موٹر کو چلانا ہو تو پہلے سوئچ کو آن ON کیا جاتا ہے اور سٹارٹر کے ہینڈل کو پہلے پوزیشن 1 پر لائیے۔ موٹر آہستہ آہستہ چلنا شروع ہو جائے گی۔ اب ہینڈل کو پوزیشن 4, 3, 2 سے گھماتے ہوئے آخری ٹرمینل 5 پر لایا جاتا ہے یہاں ہینڈل کے ساتھ لگا ہوا لوہے کا ٹکڑا (Keeper) نو وولٹ ریلیز کوائل کے ساتھ چمٹ جاتا ہے اور جب تک سپلائی جاری رہتی ہے اس وقت تک ہینڈل نو وولٹ ریلے کے ساتھ لگا رہتا ہے اور موٹر اپنی پوری رفتار سے چلتی رہتی ہے۔ یاد رہے کہ ہینڈل کو 1 سے 5 پوزیشن تک لانے کے لئے کم از کم 25 تا 30 سیکنڈ کا وقت لگنا چاہیے۔ ورنہ موٹر جل جائے گی۔



سٹارٹر میں نو وولٹ ریلیز کوائل کا عمل۔

جب سٹارٹر کے ہینڈل کو پوزیشن 4,3,2,1 سے گزارتے ہوئے 5 تک لے جایا جاتا ہے تو ہینڈل کے ساتھ لگے ہوئے سپرنگ میں تناؤ پیدا ہو جاتا ہے اور جب بجلی کی سپلائی کسی بھی وجہ سے بند ہو جاتی ہے تو نو وولٹ ریلیز کوائل میں کرنٹ جانا بند ہو جاتی ہے اور نو وولٹ ریلے میں مقناطیسی قوت ختم ہو جاتی ہے اور وہ سٹارٹر کے ہینڈل کو چھوڑ دیتا ہے اور ہینڈل سپرنگ کے تناؤ کی وجہ سے فوراً "آف Off پوزیشن میں آجاتا ہے اور موٹر کو مینز سے جدا کر دیتا ہے۔ اور جب دوبارہ کرنٹ اس میں سے گزرنے لگے تو پہلے کی طرح دوبارہ موٹر کو سٹارٹ کریں۔

اے سی موٹر کو سٹارٹ کرنے کا طریقہ۔

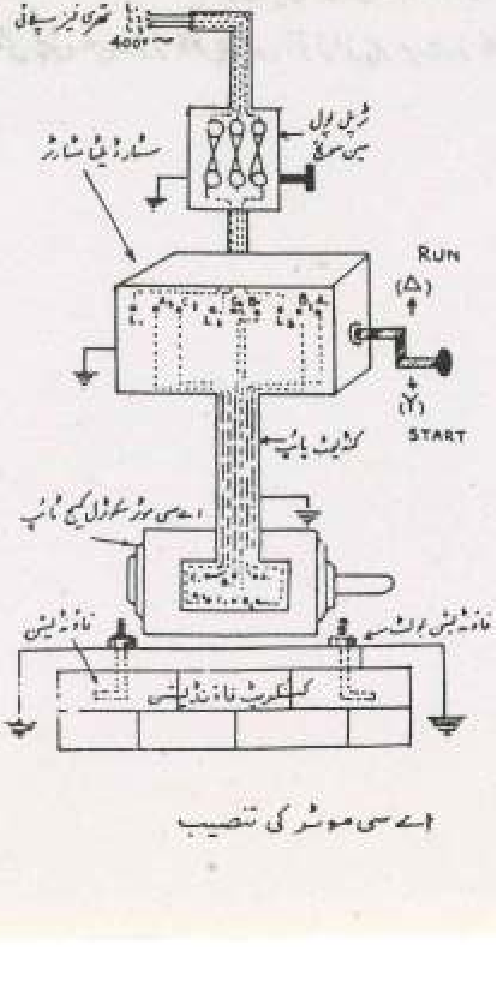
اے سی موٹر کو سٹارٹ کرنے کے 4 اہم طریقے ہیں ان میں سے سٹار ڈیلٹا طریقہ تو پہلے ہی بتایا جا چکا ہے۔ ہم باقی کے دو طریقے یعنی پُش بٹن سٹارٹر کا طریقہ اور آٹو ٹرانسفارمر سٹارٹر کا طریقہ بیان کریں گے۔

پش بٹن سٹارٹر کا طریقہ Push Button Starter Method

یہ طریقہ سکوئرل کیج موٹر میں سٹار یا ڈیلٹا میں جڑی ہوئی موٹروں میں استعمال ہوتا ہے۔ اس موٹر کے ٹرمینل بکس میں تین ٹرمینل ہوتے ہیں جو تین تاروں سے جڑے ہوتے ہیں۔ ان ٹرمینلز کے ساتھ پش بٹن سٹارٹر کے کنکشن کر دیئے جاتے ہیں۔

اس سٹارٹر میں دو بٹن لگے ہوتے ہیں ایک کا رنگ سبز یا سیاہ ہوتا ہے اور دوسرے کا سرخ۔ جب مین سوئچ آن (ON) کر کے سبز یا سیاہ بٹن کو انگلی سے دبایا جاتا ہے تو موٹر کے کنکشن سٹارٹر کے ذریعے مینز (Mains) سے جڑ جاتے ہیں جس سے موٹر چلنے لگتی ہے اور جب موٹر کو بند کرنا ہو تو سرخ بٹن کو دبایا جاتا ہے۔ اس کے دبانے سے مینز کا تعلق سپلائی سے ٹوٹ جاتا ہے اور موٹر بند ہو جاتی ہے۔

نیچے شکل میں پش سٹارٹر کے اندرونی کنکشن دکھائے گئے ہیں۔



اے سی موٹر کی تنصیب

8.6۔ جاب اوور لوڈ اور نو لوڈ سے مگنیٹک (خود بخود) سرکٹ کا ٹوٹنا۔

Magnetic (Automatic) tripping due overload & No Load

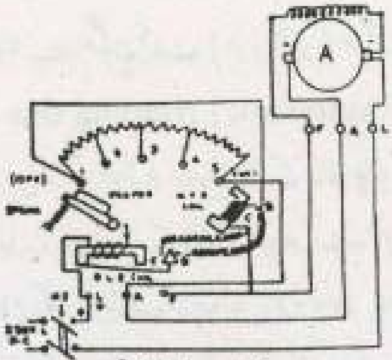
آپ پڑھ چکے ہیں کہ اگر موٹر کو سادہ سٹارٹر کے ساتھ چلایا جائے تو سپلائی کرنٹ کے بند ہونے کے بعد اس کے پھر یکدم آجانے سے موٹر کے جلنے کا خطرہ ہوتا ہے۔ اس لئے ایسی موٹروں کے ساتھ نو وولٹ ریلیز کوائل لگایا جاتا ہے اس کو مگنیٹک ٹرپنگ ڈیو ٹو نو لوڈ Magnetictripping due to no load کہتے ہیں۔ اب ہم سٹارٹر بمع اوور لوڈ ریلیز کوائل کا جائزہ لیں گے۔

اوورلوڈنگ سے مگنیٹک ٹرپنگ۔

Magnatic Tripping due to over load

نو وولٹ ریلے یا مگنیٹک ٹرپنگ ڈیو ٹو نو لوڈ ہو آپ پڑھ چکے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک اور برقی مقناطیس Electro Magnet سٹارٹر میں لگایا جاتا ہے جسے اوور لوڈ ریلیز کوائل یا مگنیٹک ٹرپنگ ڈیو ٹو اوور لوڈ کہتے ہیں۔

یہ برقی مقناطیس اس وقت تک مقناطیس نہیں بنتا جب تک پاور ہاؤس سے زیادہ کرنٹ نہ آجائے یا موٹر میں نقص کی وجہ سے کرنٹ میں اضافہ نہ ہو جائے یا اگر موٹر کی کرنٹ سے زیادہ کرنٹ آجائے تب اوور لوڈ ریلے مقناطیس بنے گا اور برقی مقناطیس اور لوڈ کو اکٹر کے ساتھ لگی ہوئی پتری (جو تیر کی شکل کی ہوتی ہے) اوپر کھینچے گی اور پوائنٹس C, B آپس میں مل کر شارٹ ہو جائیں گے جس سے نو لوڈ ریلے سے دونوں ٹرمینل C, B آپس میں مل جائیں گے اور نو وولٹ ریلے میں کرنٹ سپلائی بند ہو جائے گی اور کرنٹ نو وولٹ ریلے کی بجائے سیدھی فیلڈ وائینڈنگ میں چلی جائے گی۔ جس سے نو وولٹ میں مقناطیسی قوت نہیں رہے گی اور نو وولٹ ریلیز کوائل ہینڈل کو چھوڑ دے گی اور ہینڈل واپس آف پوزیشن پر آجائے گا۔ اسے مگنیٹک ٹرپنگ بھی کہتے ہیں۔



— اوور لوڈنگ سے مگنیٹک ٹرپ

8.7۔ جاب۔ موٹر کے گیئر' بال بیرنگ تبدیل کرنا ان کی دیکھ بھال کرنا اور وائینڈنگ کو گریس دینا وارنش کرنا اور موٹر کو ٹیسٹ کرنا سلیو کرنا اور کو موئیٹر برشز کو صاف کرنا اور چیک کرنا۔

مٹی کے تیل کو ایک کھلے منہ والے برتن میں ڈال لیں۔ اچھی قسم کی گریس اور وارنش لیں موٹر کے روٹر اور سٹیٹر کو مٹی کے تیل سے اچھی طرح دھوئیں۔

بیرنگ کو اچھی طرح مٹی کے تیل سے صاف کریں تاکہ خشک گریس اور مٹی وغیرہ ختم ہو جائے۔ اگر بیرنگ ٹوٹ چکے ہوں یا خراب ہو گئے ہوں تو اسی نمبر کے نئے بیرنگ لگائیں۔ بشوں کو اچھی طرح مٹی کے تیل سے صاف کریں۔

خشک کپڑا لے کر مٹی کے تیل کو بیرنگ' روٹر' سٹیٹر اور گراریوں سے اچھی طرح صاف اور بالکل خشک کریں اچھی قسم کی گریس لے کر بال بیرنگ کے اندر دونوں طرف گریس بھر دیں۔ بش کے اندر گریس لگا دیں اور گراریوں کو اچھی طرح گریس دیں۔ گریس یا تیل سٹیٹر وائینڈنگ میں ہرگز نہیں جانا چاہیے اور اگر تیل وغیرہ سٹیٹر وائینڈنگ میں چلا جائے تو اسے اچھی طرح خشک کپڑے سے صاف کریں۔

سٹیٹر اور روٹر کی وائینڈنگ پر انسولیٹنگ وارنش (Insulating Varnish) اسی طرح گرائیں کہ یہ وارنش وائینڈنگ کی دوسری طرف نکل آئے۔ پھر وائینڈنگ کی وارنش کو خشک کریں۔

9

ٹرانسفارمرز

مقاصد:۔

اس باب کے مطالعہ کے بعد اس اس قابل ہو جائیں گے کہ

1۔ بتا سکیں گے کہ ٹرانسفارمر کیا ہوتا ہے یہ کیسے کام کرتا ہے۔

2۔ سٹیپ اپ اور سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمروں کی ساخت اور عمل کی تشریح کر سکیں گے۔

3۔ بجلی پیدا کرنے کے مختلف طریقے کون کون سے ہیں؟

4۔ بجلی کی ڈسٹری بیوشن کیسے کی جاتی ہے آپ بتا سکیں گے کہ بجلی پاور ہاؤس سے نیشنل گرڈ تک کیسے پہنچائی جاتی ہے اور وہاں سے شہروں اور پھر گھروں کو بجلی کیسے سپلائی کی جاتی ہے۔

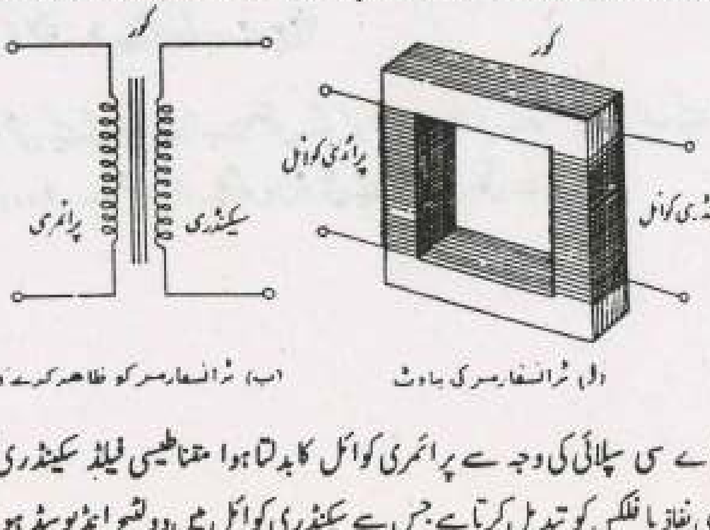
ٹرانسفارمرز

9.1- ٹرانسفارمر-

ٹرانسفارمر ایک ایسا برقی آلہ ہے جو برقی توانائی کو ایک سرکٹ سے دوسرے سرکٹ میں برقناطیسی انڈکشن کے ذریعے منتقل کرتا ہے۔ برقناطیسی انڈکشن متغیر مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ لہٰذا یہ آلہ صرف متغیر کرنٹ یا اے سی سپلائی پر کام کر سکتا ہے۔ اس آلہ کی مدد سے اے سی وولٹیج کو کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔

بنیادی طور پر ٹرانسفارمر دو یا دو سے زیادہ کوائلوں پر مشتمل ہوتا ہے عموماً" ان کو ایک مشترکہ لیمی نیٹڈ آئرن کور پر لپیٹا جاتا ہے۔ کوائلیں عملی اعتبار سے ایک دوسرے سے جدا ہوتی ہیں ان کے درمیان صرف مقناطیسی تعلق ہوتا ہے۔ بدلتا ہوا مقناطیسی فیلڈ جو ایک کوائل میں پیدا ہوتا ہے وہ دوسری کوائل کے چھلوں کو کاٹتا ہے اور اس طرح اس میں وولٹیج پیدا کرتا ہے۔

پہلے کوائل کو جسے اے سی سپلائی دی جاتی ہے اسے پرائمری وائنڈنگ یا کوائل کہتے ہیں اور جس کوائل یا وائنڈنگ میں انڈیوسڈ وولٹیج پیدا ہوتی ہے اسے سیکنڈری وائنڈنگ یا سیکنڈری کوائل کہتے ہیں۔ سیکنڈری کوائل میں برقی توانائی سیکنڈری اور پرائمری کوائلوں میں باہمی انڈکشن کی وجہ سے پیدا ہوتی



شکل 9.1

(ا) ٹرانسفارمر کی بناوٹ — (ب) ٹرانسفارمر کو ظاہر کرنے کا طریقہ

ہے۔ اے سی سپلائی کی وجہ سے پرائمری کوائل کا بدلتا ہوا مقناطیسی فیلڈ سیکنڈری کوائل سے وابستہ مقناطیسی نفاذ یا فلکس کو تبدیل کرتا ہے جس سے سیکنڈری کوائل میں وولٹیج انڈیوسڈ ہو جاتی ہے۔ جو وولٹیج سیکنڈری کوائل میں پیدا ہوتی ہے اس کی مقدار کا انحصار سیکنڈری اور پرائمری کوائلوں کے چکروں یعنی

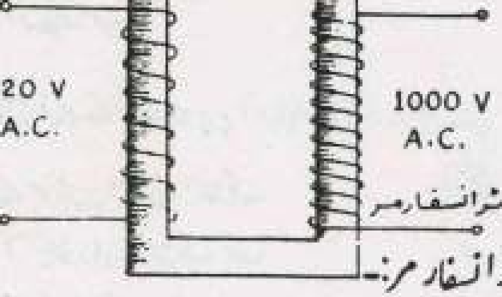
چھلوں کی تعداد کی نسبت پر ہوتا ہے۔ اگر سیکنڈری میں چکروں کی تعداد پرائمری کی نسبت کم ہے تو اس میں پیدا شدہ وولٹیج پرائمری کوائل کو دی جانے والی وولٹیج سے کم ہوگی ار اگر سیکنڈری میں چکروں کی تعداد زیادہ ہو تو اس میں پیدا ہونے والی وولٹیج پرائمری کو دی جانے والی وولٹیج سپلائی سے بڑھ جائے گی۔ اگر پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد کو N_p اور سیکنڈری کوائل میں اس تعداد کو N_s سے ظاہر کریں اور اگر پرائمری کوائل کو دی جانے والی اے سی سپلائی کی وولٹیج V_p ہو تو سیکنڈری میں انڈیوسڈ ہونے والی وولٹیج V_s درج ذیل فارمولے سے معلوم کی جس سکتی ہے۔

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

اس فارمولے کو ٹرن ریشو یعنی پرائمری اور سیکنڈری کے درمیان چھلوں کی نسبت کہاجاتا ہے۔

9.2۔ سٹیپ اپ ٹرانسفارمر:۔

جو ٹرانسفارمر اے سی سپلائی کی وولٹیج کو بڑھانے کے لئے استعمال کیاجاتا ہے اسے سٹیپ اپ ٹرانسفارمر کہتے ہیں اس کی سیکنڈری وائنڈنگ میں چکروں کی تعداد پرائمری وائنڈنگ کی نسبت زیادہ ہوتی ہے سٹیپ اپ ٹرانسفارمر جب وولٹیج کو بڑھاتا تو اس سے برقی کرنٹ کی مقدار کم ہوجاتی ہے۔



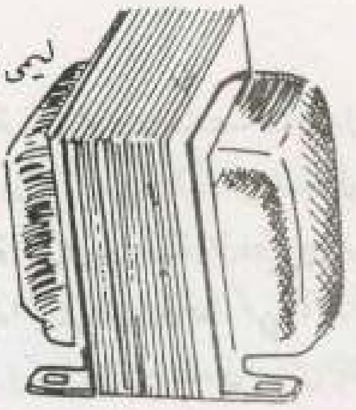
شکل 9.2

شکل: سٹیپ اپ ٹرانسفارمر

9.3۔ سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر:۔

یہ ٹرانسفارمر اے سی سپلائی کی وولٹیج کم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی سیکنڈری وائنڈنگ کے چکروں کی تعداد پرائمری وائنڈنگ کی نسبت کم ہوتی ہے۔ سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر جب وولٹیج کم کرتا ہے تو برقی کرنٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

عملی طور پر ٹرانسفارمر کا کور بہت سی پتریوں کو ملا کر بنایا جاتا ہے اور ہر دو پتریوں کو ایک دوسرے



عام استعمال ہونے والا ٹرانسفارمر
شکل 9.3

سے وارنش یا کسی اور ذریعہ سے مجوز کیا ہوتا ہے یہ اس لئے کیا جاتا ہے کہ لوہا کنڈکٹر ہونے کی وجہ سے اس میں بھی انڈیوسڈ کرنٹ پیدا ہو جاتی ہے جسے ایڈی کرنٹ کہتے ہیں یہ غیر ضروری کرنٹ کور کی دھات کو گرم کر دیتی ہے جس سے وائینڈنگ جلنے کا خدشہ بھی ہوتا ہے۔ اس لئے فریم یا کور ٹھوس لوہے کی بجائے پتریوں کا بنایا جاتا ہے جسے لیمی نیٹڈ کور کہتے ہیں اس میں ایڈی کرنٹ کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرارت زائل ہوتی رہتی ہے پتریوں اور ان کے درمیان انسولیشن کی وجہ سے مزاحمت بڑھنے سے ایڈی کرنٹ کی مقدار بھی کم ہو جاتی ہے

9.4۔ ٹرانسفارمر کی اقسام۔

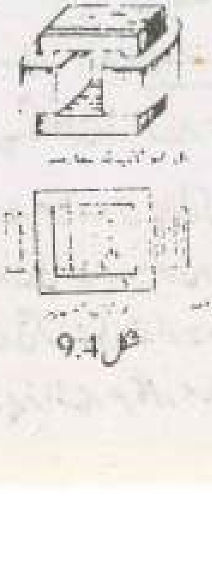
ٹرانسفارمر کی تین بڑی اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ کور ٹائپ ٹرانسفارمر۔ 2۔ شیل ٹائپ ٹرانسفارمر۔

3۔ آٹو ٹرانسفارمر۔

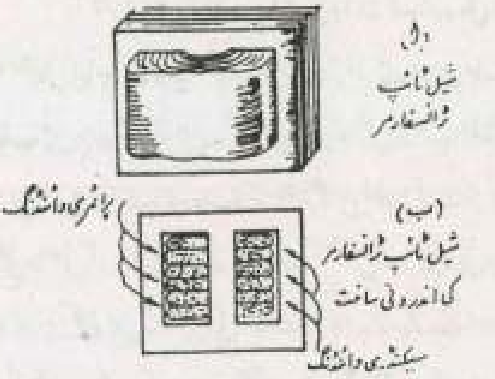
1۔ کور ٹائپ ٹرانسفارمر۔

اس میں لیمی نیٹڈ فریم کے ایک بازو پر پرائمری کوائل اور دوسرے پر سیکنڈری کوائل ڈال دیا جاتا ہے۔ کور ٹائپ ٹرانسفارمر میں پرائمری وائنڈنگ سے مقناطیسی فلکس کو سیکنڈری وائنڈنگ تک جانے میں زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے جس سے فلکس کافی ضائع ہو جاتا ہے لہٰذا ایسے ٹرانسفارمر کی کارکردگی بہت اچھی نہیں ہوتی۔


شکل 9.4

2- شیل ٹائپ ٹرانسفارمر-

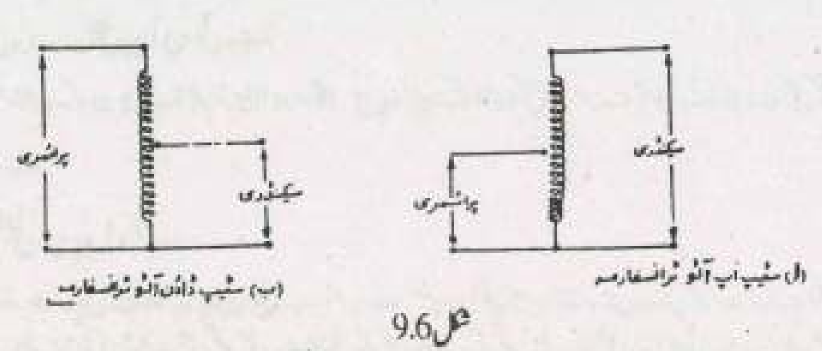
اس قسم کے ٹرانسفارمر میں دونوں وائنڈنگ فریم کے سنٹر میں ایک دوسرے پر اس طرح لپیٹ دی جاتی ہیں کہ زیادہ وولٹیج والی وائنڈنگ اوپر اور کم وولٹیج والی وائنڈنگ نیچے ہوتی ہے۔ یہ اس لئے کہ زیادہ وولٹیج والی وائنڈنگ باریک تار کی ہوتی ہے اگر یہ جل جائے تو اسے اوپر سے ہی کھول کر کوائل تبدیل کیا جا سکے۔ ایسی ٹرانسفارمر میں فلکس کو زیادہ فاصلہ طے نہیں کرنا پڑتا اس لئے وولٹیج ڈراپ زیادہ نہیں ہوتا۔ اس کا کور بھی لیمی نیٹڈ ہوتا ہے۔



شکل 9.5

آٹو ٹرانسفارمر-

اس ٹرانسفارمر میں صرف ایک ہی کوائل ہوتی ہے۔ وائنڈنگ کا کچھ حصہ پرائمری کے طور ہو استعمال کیا جاتا ہے اور کچھ حصہ بطور سیکنڈری وائنڈنگ استعمال کیا جاتا ہے۔ آٹو ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ میں مطلوبہ وولٹیج کے مطابق سرے نکالے جاتے ہیں اور ضرورت کے مطابق ان سروں سے کام لیا جاتا ہے۔ اس میں بھی لیمی نیٹڈ آئرن کور پر کوائل لپیٹا جاتا ہے۔



(ب) سٹیپ ڈاؤن آٹو ٹرانسفارمر — (ا) سٹیپ اپ آٹو ٹرانسفارمر

شکل 9.6

سٹیپ اپ ٹرانسفارمر کی صورت میں کل وائنڈنگ کا صرف کچھ حصہ بطور پرائمری کے استعمال کیا جاتا ہے۔ اے سی جب اس میں بہتی ہے تو ایک متغیر مقناطیسی فیلڈ پیدا ہوتا ہے جو وائنڈنگ کے

تمام چھلوں کو کاٹتا ہے۔ اس طرح پوری وائنڈنگ میں پرائمری کی نسبت زیادہ وولٹیج پیدا ہو جاتی ہے۔ لہٰذا کل وائنڈنگ کے دونوں سروں کو سیکنڈری کوائل کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

اگر کوائل کو بطور پرائمری وائنڈنگ اور باقی تھوڑے سے حصے کو سیکنڈری وائنڈنگ کے طور پر استعمال کیا جائے تو یہ سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر بن جائے گا۔ بجلی پیدا کرنے کا بنیادی اصول آپ تیسرے باب میں پڑھ آئے ہیں۔ کہ کسی تار یا کوائل کو جب مقناطیسی فیلڈ میں یا مقناطیس کو تار یا کوائل کے ارد گرد اس طرح حرکت دی جائے کہ مقناطیسی خطوط قوت تار کو کاٹیں تو تار میں بجلی پیدا ہوتی ہے۔ بڑے پیمانے پر بجلی حاصل کرنے کے لئے یہ حرکت مسلسل اور تیز ہونی چاہیے۔ اس طریقے سے بجلی پیدا کرنے والی مشین کو جنریٹر کہتے ہیں۔ جنریٹر کی شافٹ کو چلانے کے لئے بہت زیادہ مکینیکل توانائی درکار ہوتی ہے۔ اس کے لئے ملکی وسائل کے مطابق مختلف طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔ جو ذریعہ جنریٹر کو چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اسے پرائم سوور کہتے ہیں۔ ان ذرائع میں پانی' قدرتی گیس' تیل' کوئلہ اور نیوکلر ری ایکٹر شامل ہیں۔

بلندی سے گرتے ہوئے پانی سے بجلی کی پیداوار:۔

دریاؤں پر بند باندھ کر پانی کو وسیع و عریض بلند جھیلوں میں ذخیرہ کر لیا جاتا ہے۔ مکینیکل توانائی حاصل کرنے کے لئے پانی کو بلندی سے نشیب کی طرف ڈھلوان نما لمبی سرنگوں سے گزارا جاتا ہے۔ سرنگ کے نچلے سرے پر پہنچنے تک پانی انتہائی تیز رفتار ہو جاتا ہے۔ اس تیز رفتار پانی سے یہاں پر خاص قسم کی ٹربائن چلا کر جنریٹر کی مدد سے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

پاکستان کے دو بڑے ڈیم تربیلا اور منگلا ہیں۔ ان کے علاوہ کئی دوسرے چھوٹے ڈیم سے بھی بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

کوئلہ سے بجلی کی پیداوار۔

کوئلہ جلا کر پانی سے بھاپ تیار کی جاتی ہے۔ جس سے سٹیم انجن میں سلنڈر میں پسٹن حرکت کرتا ہے انجن کی شافٹ کے ساتھ جنریٹر کی شافٹ بھی گھومتی ہے جنریٹر کے آرمیچر کے گھومنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔ پاکستان میں کوئلہ سے حیدر آباد' سکھر اور کوئٹہ میں بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

قدرتی گیس سے بجلی کی پیداوار۔

قدرتی گیس جلا کر پانی سے بھاپ بنائی جاتی ہے۔ یہ بھاپ ٹربائن کو چلاتی ہے۔ جس کی شافٹ سے جنریٹر کی شافٹ کو جوڑا گیا ہوتا ہے۔ اس کے گھومنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے ملتان میں سوئی گیس سے چلنے والا ایک بڑا پاور سٹیشن ہے۔

تیل سے بجلی کی پیداوار۔

ڈیزل انجن کے ساتھ جنریٹر کی شافٹ کو جوڑ کر جنریٹر چلا کر بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

نیوکلیئر پاور ری ایکٹر۔

بعض بھاری عناصر مثلاً" یورینیم کے آئسوٹوپ U-235 کے نیوکلیس کو توڑ کر جب چھوٹے عناصر کی نیوکلیئس میں تقسیم کیا جاتا ہے تو اس عمل کے دوران حرارت کی شکل میں بہت سی توانائی پیدا ہوتی ہے اس حرارت سے بھاپ بنا کر بجلی پیدا کی جاتی ہے۔ نیوکلیئر ری ایکٹرز مختلف ممالک میں خاطر خواہ بجلی پیدا کر رہے۔ پاکستان میں بھی کراچی میں ایک نیوکلیئر پاور پلانٹ سے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

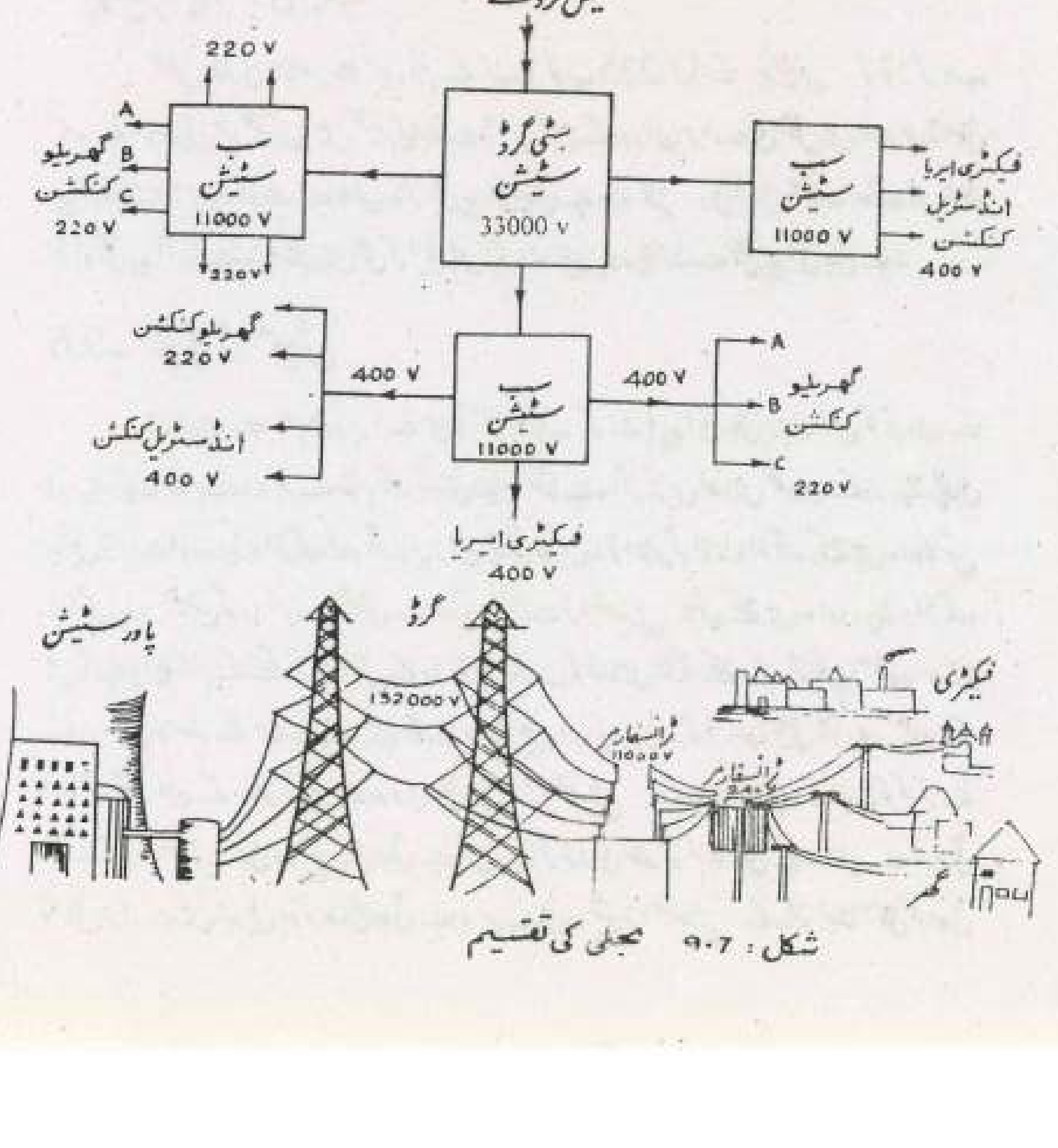
9.6۔ بجلی کی ٹرانسمیشن

جنریٹروں سے عام طور پر اے سی (آلٹرنیٹنگ کرنٹ) پیدا کی جاتی ہے۔ اس کو تاروں کے ذریعے ایک مقام سے دوسرے مقام تک باآسانی لیا جا سکتا ہے۔ اگر تاریں فضا میں کھمبوں کے ذریعے بچھائی جائیں تو اسے اوورہیڈ وائرنگ اور اگر زیر زمین بچھائی جائیں۔ تو انڈر گراؤنڈ وائرنگ کہتے ہیں۔ وہ لائن جو ایک پاور سٹیشن کو دوسرے سٹیشن سے ملاتی ہے اسے ٹرانسمیشن لائن کہتے ہیں۔ اوورہیڈ وائرنگ میں تانبے یا ایلومینیم کے ننگے تار استعمال کئے جاتے ہیں تاروں کو فضا میں لٹکا رکھنے کے لئے تقریباً" ایک سو میٹر کے درمیانی فاصلہ کے حساب سے کھمبے لگائے جاتے ہیں ان کی چوٹی کے قریب چینی یعنی پورسلین کے انسولیٹر لگا کر ان کے ساتھ تاریں باندھ دی جاتی ہیں۔ ٹرانسمیشن کے دوران بجلی کے ضیاع کو کم کرنے کے لئے ٹرانسمیشن ہائی وولٹیج پر کی جاتی ہے۔ جس سے کرنٹ کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ اس سے کم برقی توانائی حرارت میں تبدیل ہو کر ضائع ہوتی ہے دوسرے ہائی وولٹیج ٹرانسمیشن کے لئے نسبتاً" کافی کم موٹی

تدریں استعمال کی جاتی ہیں۔ وولٹیج کو بڑھانے اور کم کرنے کے لئے ٹرانسفارمر استعمال کئے جاتے ہیں۔ ملک کے تمام بڑے بڑے پاور اسٹیشنوں سے بجلی ایک نیشنل گرڈ پر اکٹھی کر لی جاتی ہے جہاں سے ضرورت کے مطابق مختلف شہروں کو بجلی سپلائی کی جاتی ہے۔

9.7۔ بجلی کی تقسیم:۔

ایک شہر یا قصبہ میں جب بجلی مقامی طور پر تقسیم کی جاتی ہے مثلاً" کسی فیکٹری، بلڈنگ یا گھر کو بجلی مہیا کی جاتی ہے تو اسے بجلی کی ڈسٹری بیوشن کہتے ہیں جیسا کہ چارٹ میں دکھایا گیا ہے۔ سب سے پہلے نیشنل گرڈ سے



شکل: 9.7 بجلی کی تقسیم

ٹرانسمیشن لائن شہر کے گرڈ سٹیشن میں لائی جاتی ہے۔یہاں سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کی مدد سے شہر میں سپلائی کے لئے وولٹیج کو کم کیا جاتا ہے۔گرڈ سٹیشن سے سپلائی شہر کے مختلف علاقوں میں ڈسٹری بیوشن کے لئے سب سٹیشن پہنچائی جاتی ہے یہاں پھر ٹرانسفارمر کی مدد سے وولٹیج کو مزید کم کیا جاتا ہے۔یہاں سے 400 وولٹ کی سپلائی سٹریٹ لائنوں میں دی جاتی ہے اور سٹریٹ لائنوں سے گھروں کو کنکشن دیئے جاتے ہیں۔ گھروں میں 220 وولٹ اور فیکٹریوں میں تھری فیز 400 وولٹ کے کنکشن دیئے جاتے ہیں۔

ایک بڑے گھر یا بلڈنگ میں بجلی کی مزید تقسیم اس طرح کی جاتی ہے کہ سب سے پہلے دو تاریں میٹر سے نکل کر مین سوئچ اور مین فیوز یا سرکٹ بریکر سے ہوتی ہوئی مین ڈسٹری بیوشن بورڈ میں آتی ہیں جہاں سے سب سرکٹوں میں بجلی تقسیم کی جاتی ہے سب سرکٹ کے ڈسٹری بیوشن بورڈ سے لیمپوں، پنکھوں اور ساکٹوں وغیرہ کے لئے برانچ سرکٹ حاصل کیے جاتے ہیں۔برانچ سرکٹ صرف اپنے سرکٹ کے لیمپ اور دیگر آلات کے لئے بجلی مہیا کرتا ہے اس میں لگے تار کا سائز سرکٹ میں لگے آلات کی پاور کے مطابق ہوتا ہے۔برانچ سرکٹ میں زیادہ سے زیادہ لوڈ 5 ایمپیئر ہونا چاہیے۔اگر سب سرکٹ میں کسی خرابی کے باعث اس کا فیوز اڑ جائے تو صرف اسی سرکٹ کی بجلی بند ہوگی جبکہ باقی گھر کی سپلائی پر کوئی اثر نہیں پڑے گا۔مین بورڈ میں فیوز اتنی طاقت کا لگایا جاتا ہے جو سب سرکٹوں کی تمام کرنٹ کو اپنے میں سے گزار سکے۔اسی طرح سب ڈسٹری بیوشن بورڈ میں وہاں سے گزرنے والی کرنٹ کے مطابق فیوز لگایا جاتا ہے۔زیادہ سرکٹ نہ رکھنے کا نقصان یہ ہوتا ہے کہ ساری بلڈنگ کا لوڈ بڑھ جانے سے تاروں کی انسولیشن پگھل جانے سے آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے نیز تاریں گرم ہونے سے ان کی رزسٹنس بڑھ جاتی ہے اس سے وولٹیج کم ہو جاتی ہے۔

سوالات

1۔ ٹرانسفارمر کیا ہوتا ہے؟ اس کے کام کرنے اصول کیا ہے؟ سٹیپ اپ اور سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمروں سے کیا مراد ہے؟

2۔ مختلف قسم کے چند ٹرانسفارمروں کی ساخت اور عمل مختصر طور پر تحریر کریں۔

3۔ بجلی کی پیداوار کے مختلف طریقے کون کون سے ہیں؟

4۔ بجلی کی ڈسٹری بیوشن اور ٹرانسمشن کے مختلف مراحل اور طریقے کیا کیا ہیں وضاحت کریں۔

10

بجلی کی وائرنگ

مقاصد:۔ اس باب کو پڑھنے کے بعد آپ بتا سکیں گے کہ۔

1۔ تاریں کتنی قسم کی ہوتی ہیں اور کس جگہ کونسی تار استعمال کی جاتی ہے۔

2۔ تاروں کا سائز وائر گیج سے کیسے معلوم کیا جاتا ہے۔

3۔ وائرنگ میں کون کون سے اوزار استعمال ہوتے ہیں۔

4۔ وائرنگ میں کون کون سی اشیاء استعمال کی جاتی ہیں۔

5۔ وائرنگ کا مقصد اور وائرنگ کے مختلف طریقوں کی وضاحت کر سکیں گے۔

6۔ تاروں کو جوڑنے کی ضرورت اور مختلف قسم کے جوڑوں کی تشریح کر سکیں گے۔

7۔ عملی طور پر جوڑ لگا سکیں گے۔

8۔ جوڑوں پر ٹانکا لگانے کا طریقہ سیکھ جائیں گے۔

بجلی کی وائرنگ

بجلی کی تاریں:۔ گھروں یا فیکٹریوں میں وائرنگ کے لئے بجلی کے مین بورڈ سے بلبوں، پنکھوں کے سیلنگ روز، موٹروں یا ایئر کنڈیشنر کے لئے خاص تاریں استعمال ہوتی ہیں جنہیں وائرنگ کی تاریں کہتے ہیں یہ پلاسٹک کے پائپوں کے اندر یا بیٹن کے اوپر استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ تاریں غیر لچکدار ہوتی ہیں ان کے اوپر عام طور پر پی وی سی (پولی وینائل کلورائیڈ) انسولیشن کی تہہ چڑھی ہوتی ہے جو تھرموپلاسٹک کی ایک قسم ہے۔ ان میں استعمال ہونے والی تانبے کی تاریں نسبتاً موٹی اور سخت ہوتی ہیں 1/.004, 3/029, 7/.029 اور 7/.044 وغیرہ اسی قسم کی تاریں ہیں۔ یہ نمبر تاروں کے سائز اور شناخت کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں "کسر" یا لائن سے پہلے کا نمبر تاروں کی تعداد اور "کسر" کے نیچے کا نمبر ان تاروں میں سے ایک تار کا قطر انچوں میں بتاتا ہے۔ مثلاً "7/.029" میں تاروں کی تعداد 7 اور 029. ایک تار کا قطر انچوں میں ظاہر کرتا ہے۔ آج کل تاروں کا سائز مربع ملی میٹر میں بھی دیا جاتا ہے جو مروجہ انچ سائز کے قریب تر ہے۔ یہ تاریں برقی دباؤ کے لحاظ سے لگائی جاتی ہیں۔ گھروں میں جہاں صرف بلب اور پنکھے لگے ہوں 1/.004 یا 3/.029 سائز کی تاریں استعمال کی جاتی ہیں۔ موٹر یا ائیر کنڈیشنر وغیرہ جہاں لگے ہوں وہاں 7/.029 یا 7/.036 اور فیکٹریوں میں جہاں لوڈ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ 7/.044 یا اس سے بھی موٹے سائز کی تاریں استعمال کی جاتی ہے۔

گھریلو برقی آلات کی تاریں۔ وائرنگ سرکٹ سے گھریلو برقی آلات مثلاً "ریڈیو، ٹیلی وژن، ٹیبل لیمپ، ٹیبل فین، ہیٹر، ٹوسٹر اور استری وغیرہ کو بجلی مہیا کرنے کے لئے خاص قسم کی تاریں استعمال ہوتی ہیں ان کے اندر تانبے کی تاریں نسبتاً "باریک ہوتی ہیں جن کے اوپر نرم پلاسٹک کا خول چڑھا ہوتا ہے۔ ایسی تاریں رسی کی طرح نرم اور لچکدار ہوتی ہیں جنہیں لپیٹا بھی جا سکتا ہے۔ تاکہ بوقت ضرورت برقی آلات کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے میں آسانی رہے۔ ان تاروں میں 14/.0076، 23/.0076 اور 40/.0076 تاریں شامل ہیں۔ 14/.0076 تار ٹیبل لیمپ یا بلب کے لئے استعمال ہوتی ہے اس میں

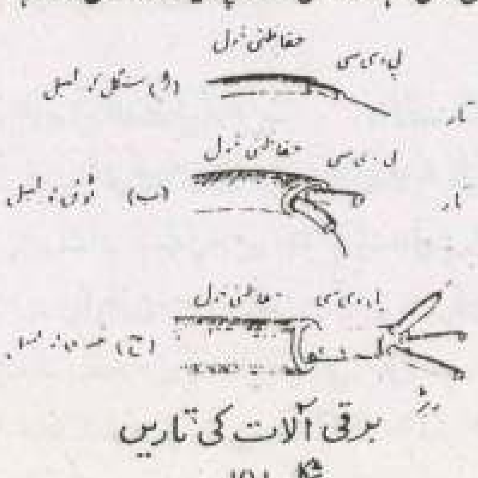
تانبے کی 14 باریک تاروں کو اکٹھا کر کے ان کے اوپر پلاسٹک چڑھا دیا جاتا ہے اور پھر ایسی دو تاروں کو آپس میں بل دے دیا جاتا ہے۔

گرائنڈر یا پنکھے وغیرہ کے لئے 23/.0076 تار استعمال کی جاتی ہے اس میں دونوں بلدار تاروں کے اوپر دوبارہ پلاسٹک (پی وی سی) کی تہہ چڑھا دی جاتی ہے۔ ایک گرم برقی آلے کے ساتھ لگی ہوئی تار کے پلاسٹک کے پگھل جانے کا خطرہ ہوتا ہے لہٰذا ہیٹر یا برقی استری کی تار کے ربڑ یا پلاسٹک کو شدید حرارت سے بچانے کے لئے ان پر سوتی دھاگے سے بنا ہوا خول چڑھا دیا جاتا ہے۔ برقی موٹرز ڈرل اور ائر کنڈیشنز وغیرہ کے لئے موٹی لچکدار تاریں استعمال کی جاتی ہیں۔ مثلاً "44/.0076 یعنی جس میں تانبے کی باریک تاروں کی تعداد 44 اور فی تار قطر .0076 ہوتا ہے۔ بھاری برقی آلات کے لئے اس سے بھی موٹی تاریں استعمال ہوتی ہیں۔

وائر اور کیبل میں فرق۔ وائر ہر اس تار کو کہتے ہیں جس میں کنڈکٹر صرف ایک ہی تار پر مشتمل ہو۔ چاہے وہ ننگی ہو یا انسولیٹڈ۔ جبکہ کیبل ہر وہ تار ہوگی جو لازمی طور پر انسولیٹڈ ہوگی اور اس کا کور ایک سے زیادہ تاروں پر مشتمل ہوگا۔ لیکن عام طور پر وائر اور کیبل ہم معنی استعمال ہوتے ہیں۔ کور کے لحاظ سے کیبل کی اقسام درج ذیل ہیں۔

کور کے لحاظ سے کیبل کی اقسام۔

سنگل کور کیبل اس کیبل میں تار کے اوپر انسولیشن ہوتی ہے اور اس کے اوپر ایک اور خول ہوتا ہے اس کے اندر صرف ایک ہی انسولیٹڈ تار ہوتی ہے۔



برقی آلات کی تاریں
شکل 101

ٹوئن کور کیبل۔ اس میں دو کنڈکٹر یا تاریں انفرادی طور پر ایک دوسرے سے انسولیٹڈ ہوتے ہیں اور دونوں تاروں کو ایک ہی حفاظتی خول میں رکھا جاتا ہے۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

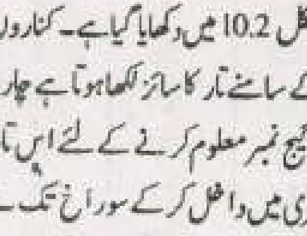
تھری کور کیبل۔ اس میں تین کنڈکٹر (تاریں) انفرادی طور پر ایک دوسرے سے انسولیٹڈ لیکن

ایک ہی خول میں رکھے ہوتے ہیں۔ یہ کیبل عام طور پر گھروں میں برقی استری' ریفریجریٹرز' واشنگ مشین' اور ایئر کنڈیشنر وغیرہ کے لئے استعمال کی جاتی ہے حفاظتی خول کے اندر تینوں تاروں کی انسولیشن مختلف رنگوں کی ہوتی ہے جس سے تاروں کو پہچاننے میں آسانی رہتی ہے۔

آج کل بین الاقوامی روایت کے طور پر ایک تار براؤن دوسری ہلکی نیلی اور تیسری سبز یا سبز پیلی ہوتی ہے۔ براؤن تار لائیو یا مثبت کے لئے استعمال ہوتی ہے اسے گرم تار بھی کہتے ہیں۔ نیلی نیوٹرل اور سبز یا سبز پیلی ارتھ کنکشن کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ ان برقی آلات کے لوہے کے خول سبز یا پیلی تار کے ساتھ ارتھ کر دیئے جاتے ہیں اور باقی دونوں تاروں کو سپلائی دی جاتی ہے۔

فور کور کیبل۔ اس میں چار مختلف رنگوں کی تاریں ہوتی ہیں جو تھری فیز سپلائی کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔ ان میں تین تاریں تین فیزوں کے لئے اور ایک نیوٹرل کے لئے ہوتی ہے۔

10.2۔ وائر گیج کا استعمال۔ کسی تار کا سائز معلوم کرنے کے لئے سٹینڈرڈ وائر گیج استعمال کیا جاتا ہے جو گول پلیٹ کی طرح ہوتا ہے جیسا کہ شکل 10.2 میں دکھایا گیا ہے۔ کناروں پر سوراخ ہوتے ہیں۔ ہر سوراخ کے درمیان جھری ہوتی ہے۔ ان کے سامنے تار کا سائز لکھا ہوتا ہے چارٹ سے اس نمبر کے مطابق تار کا قطر اور سائز نکال لیا جاتا ہے۔ کسی تار کا گیج نمبر معلوم کرنے کے لئے اس تار کی انسولیشن چھیل کر اور صاف کر کے گیج کے کنارے کی طرف سے جھری میں داخل کر کے سوراخ تک لے جائیں۔ اندر ڈالنے کے لئے زور نہ لگائیں۔ یاد رہے کہ تار کو سوراخ میں نہ ڈالا جائے بلکہ بیرونی طرف سے اندرونی طرف جھری میں ڈالا جائے۔ جس جھری میں تار نہ ہی ڈھیلا ہو کر گزرے اور نہ ہی تنگ ہو کر گزرے۔ اس سوراخ کے سامنے وائر گیج پر لکھا نمبر نوٹ کر لیں۔ یہ تار کا گیج نمبر ہے چارٹ کی مدد سے گیج نمبر کے سامنے تار کا قطر نوٹ کر لیں۔
کیبل میں باریک تاروں کی تعداد گن لیں اور پہلے بتائے ہوئے طریقے کے مطابق تار کا سائز ظاہر کریں مثلاً" 7/.029 تار میں تاروں کی تعداد سات ہے اور ایک تار کا قطر 029. انچ ہے۔



شکل : 10.2

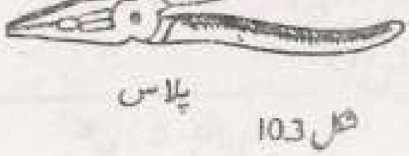
چارٹ 4.1۔ سٹینڈرڈ وائر گیج ٹیبل برائے کاپر وائر

تار کا نمبر	تار کا قطر		کرنٹ گزرنے کی استعداد (ایمپیئر)	تار کا نمبر	تار کا قطر		کرنٹ گزرنے کی استعداد (ایمپیئر)
SWG	ملی انچ	ملی میٹر		SWG	ملی انچ	ملی میٹر	
10	128	3.25	30.9	22	28	0.711	1.5
11	116	2.95	25.4	23	24	0.610	1.1
12	104	2.64	20.4	24	22	0.559	0.91
13	92	2.34	16.0	25	20	0.508	0.75
14	80	2.03	12.1	26	18	0.457	0.61
15	72	1.83	9.8	27	16.4	0.417	0.51
16	64	1.63	7.7	28	14.8	0.376	0.41
17	56	1.42	5.9	29	13.4	0.340	0.35
18	48	1.22	4.4	30	12.4	0.315	0.29
19	40	1.02	3.0	31	11.6	0.295	0.25
20	36	0.914	2.4	32	10.8	0.274	0.22
21	32	0.813	1.9	33	10.0	0.254	0.19

نوٹ:۔ تار میں سے کرنٹ گزرنے کی زیادہ سے زیادہ استعداد 2400 ایمپیئر فی مربع انچ خالص تانبے کے حساب سے نکالی گئی ہے۔

10.3 وائرنگ میں استعمال ہونے والے اوزار۔

پلاس۔ سخت لوہے کا بنا ہوا یہ اوزار تاروں کو بل دینے کے کام آتا ہے اس میں ایک کٹر بھی بنا ہوتا ہے جو تاروں کو کاٹنے کے کام آتا ہے اس کے دو بازو ہوتے ہیں جنہیں دبانے سے اس کا منہ بند ہو جاتا



پلاس

شکل 10.3

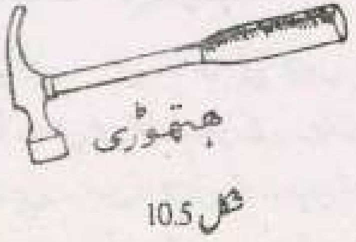
ہے اور جو چیز منہ کے اندر آجائے اسے مضبوطی سے پکڑ لیتا ہے۔ اس کے جبڑے جھری دار ہوتے تاکہ جو چیز پکڑی جائے اس میں سے کھسک نہ سکے چونکہ یہ لوہے کا بنا ہوتا ہے اور لوہا بجلی کا اچھا موصل ہے اس لئے اس کے بازوؤں پر پلاسٹک یا ربڑ کے خول چڑھے ہوتے ہیں۔

پیچ کس۔ لوہے کی بنی ہوئی ایسی سلاخ ہوتی ہے جو سرے پر سے چوڑی اور پتلی ہوتی ہے یہ چوڑائی پیچ کے سر پر بنی ہوئی جھری کے حساب سے ہوتی ہے۔ چونکہ پیچوں کے سر مختلف سائز کے ہوتے ہیں اس لئے پیچ کس بھی مختلف سائزوں کے ہوتے ہیں ان کے دستے پلاسٹک یا لکڑی کے بنے ہوتے ہیں تاکہ بجلی کا کام کرتے وقت کام کرنے والا برقی کرنٹ سے بچا رہے۔ یہ پیچ کسنے کے کام آتا ہے۔

پیچ کس

شکل 10.4

ہتھوڑی۔ یہ لوہے کی مخصوص شکل کی ہوتی ہے جس کا ایک سرا گول اور دوسرا چپٹا ہوتا ہے۔ چپٹا سرا کیل ٹھوکنے کے لئے استعمال ہوتا ہے یہ بیٹن پر وائرنگ کلپ لگانے کے کام بھی آتی ہے اس کا دستہ لکڑی کا بنا ہوتا ہے اگر دستہ لوہے کا ہو تو اس پر پلاسٹک یا ربڑ کا خول چڑھا دیا جاتا ہے۔



ہتھوڑی

شکل 10.5

چورسی۔ لوہے کی پتی کی بنی ہوئی یہ لکڑی کاٹنے والی عام چورسی ہوتی ہے۔ جس کے سرے پر باریک دھار بنی ہوتی ہے یہ لکڑی چھیلنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ راؤنڈ بلاک میں جب آری سے تاروں کے راستے کے لئے لکڑی دونوں طرف سے چیری جاتی ہے تو فالتو لکڑی نکالنے کے لئے چورسی استعمال ہوتی ہے۔

چورسی

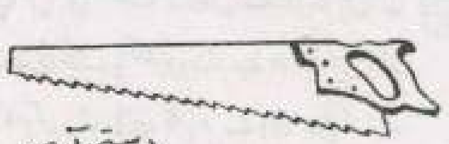
شکل 10.6

پیمانہ۔ عام طور پر لکڑی کا فوائرنگ پیمانہ استعمال ہوتا ہے جو نشانات لگانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

پیمانہ

شکل 10.7

دستی آری۔ یہ لوہے کے ایک بلیڈ پر مشتمل ہوتی ہے۔ جو ایک طرف سے زیادہ چوڑا اور دوسری طرف سے کم چوڑا ہوتا ہے۔ اس کے نچلے سرے پر دندانے بنے ہوتے ہیں۔ جن کے سرے باہر کی طرف اس طرح نکلے ہوتے ہیں کہ ایک دائیں طرف اور ایک بائیں طرف ہوتا ہے بلیڈ کے دندانے نوکدار ہوتے ہیں۔ بلیڈ کو لکڑی کے ایک دستہ میں مضبوطی سے جکڑا ہوتا ہے یہ بیٹن کی کٹائی وغیرہ کے لئے استعمال ہوتی ہے۔



دستی آری

شکل 10.8

دستی ڈرل مشین۔ اس کا منہ تین جبڑوں پر مشتمل ہوتا ہے اس میں مختلف سائز کے برمے فٹ کئے جا سکتے ہیں۔ برموں کو جبڑوں کے درمیان کسا جاتا ہے اسے ہاتھ سے گھمایا جاتا ہے یہ سوراخ بنانے کے کام آتی ہے۔

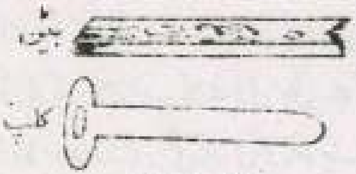
دستی ڈرل

شکل 10.9

10.4- وائرنگ میں استعمال ہونے والی اشیاء۔

وائرنگ پائپ۔ یہ بلڈنگ بناتے وقت دیواروں اور چھتوں میں بچھا دیے جاتے ہیں جن میں سے تاریں گزاری جاتی ہیں۔ اسے اندرونی وائرنگ کہتے ہیں۔ پائپ لوہے یا پی وی سی کے استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ تاروں کو بیرونی اثرات سے محفوظ رکھتے ہیں۔

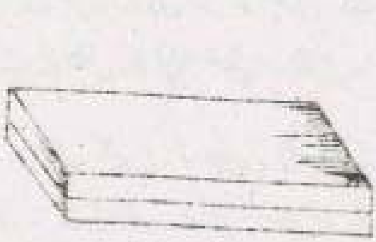
بیٹن۔ اگر گھر بناتے وقت اندرونی وائرنگ نہ کروائی گئی ہو۔ تو دیواروں اور چھتوں پر بیرونی وائرنگ بھی کی جاسکتی ہے۔ اس مقصد کے لئے لکڑی کی جو چپٹی استعمال کی جاتی ہے اسے بیٹن کہتے ہیں جو مختلف چوڑائیوں میں دستیاب ہیں۔ دیواروں کے اندر راول پلگ لگا کر پیچوں کی مدد سے ان پر بیٹن کس دی جاتی ہے۔ اس پر وائرنگ کلپوں کی مدد سے تاریں بچھائی جاتی ہیں۔



شکل 10.10

وائرنگ کلپ۔ لوہے یا پلاسٹک کے بنے ہوتے ہیں۔ تاریں بچھانے سے پہلے بیٹن پر مناسب فاصلوں پر کیلوں کی مدد سے لگائے جاتے ہیں تاریں ان کے اوپر بچھا کر انہیں بند کر دیا جاتا ہے۔ جس سے تاریں بیٹن کے اوپر جکڑی رہتی ہے۔

جنکشن باکس۔ ان کے اندر مختلف اطراف کو جانے والی یا آنے والی تاروں کے جوڑ لگائے جاتے ہیں۔ یہ لکڑی یا بلاک کے بنے ہوتے ہیں۔



شکل 10.11

وائرنگ بورڈ۔ یہ ڈبے کی شکل میں لکڑی کے بنے ہوتے ہیں ان کے ڈھکنے کے اوپر سوئچ، ساکٹ وغیرہ لگائے جاتے ہیں ان کو تاروں کے کنکشن اندر سے دیے جاتے ہیں اور تاریں بورڈ کے اندر بند رہتی ہیں انہیں راول پلگوں کی مدد سے دیواروں پر لگایا جاتا ہے۔

راؤنڈ بلاک

شکل 10.12

راؤنڈ بلاک۔ لکڑی کے بنے ہوتے ہیں ان پر سوئچ۔ بلب ہولڈر وغیرہ لگائے جاتے ہیں یہ بھی راول پلگوں کی مدد سے دیوار کے اوپر نصب کئے جاتے ہیں۔

راول پلگ۔ دیواروں پر بیٹن اور بورڈ وغیرہ لگانے کے لئے پہلے دیواروں پر سوراخ کر کے ان میں پیچ کے سائز کے مطابق راول پلگ نصب کر دیے جاتے ہیں پہلے اس کام کے لئے لکڑی کی گٹھیاں استعمال کی جاتی تھیں جنہیں لگانے کے لئے زیادہ توڑ پھوڑ کرنی پڑتی تھی۔ راول پلگ سے اب یہ کام تھوڑی جگہ میں آسانی سے ہو جاتا ہے

راول پلگ

شکل 10.13

ٹیپ

شکل 10.14

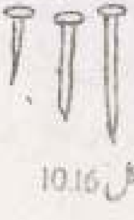
حاجز ٹیپ۔ اگر کسی جگہ دو تاروں کو جوڑ لگانا ہو تو انہیں بل دے کر اس پر پی وی سی سے بنی ہوئی باریک حاجز ٹیپ لپیٹ دی جاتی ہے تاکہ جوڑ مضبوط ہو جائے اور ننگی تاروں کو چھو جانے کا خطرہ نہ رہے۔

پیچ

شکل 10.15

پیچ۔ یہ لوہے کے بنے ہوتے ہیں جو وائرنگ کے سامان کو دیوار کے ساتھ لگانے یا بورڈ پر لگانے کے کام آتے ہیں۔ تاروں کو ٹرمینلوں سے جوڑنے کے لئے پیتل کے پیچ استعمال ہوتے ہیں۔

کیل



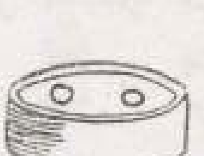
شکل 10.16

کیل۔ وائرنگ کلپوں کو بیٹن پر لگانے کے لئے عام طور پر کالے رنگ کے کیل استعمال ہوتے ہیں انہیں عام زبان میں برنجی کے کیل بھی کہتے ہیں۔

سوئچ

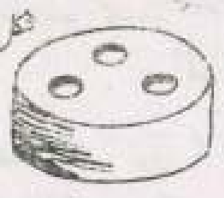
شکل 10.17

سوئچ۔ برقی کرنٹ کے بہاؤ کو کنٹرول کرنے کے لئے سوئچ استعمال کئے جاتے ہیں۔ سوئچ آن کرنے سے سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جاتا ہے اسے آف کرنے سے سرکٹ ٹوٹنے سے کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے یہ سخت پلاسٹک 'بیکلائٹ' یا ایلڈی ہائیڈ کے بنے ہوتے ہیں۔ یہ مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔



دو پن ساکٹ

شکل 10.18



تین پن ساکٹ

ساکٹ۔ یہ مین سرکٹ سے پلگ کی مدد سے گھریلو برقی آلات کو بجلی مہیا کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں یہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ دو پن ساکٹ اور تین پن ساکٹ جب گھریلو وائرنگ میں ارتھ کنکشن لگایا گیا ہو تو تین پنوں والا ساکٹ استعمال کیا جاتا ہے جس میں تین پنوں والا پلگ لگایا جاتا ہے۔ ساکٹ بھی سخت پلاسٹک کے بنے ہوتے ہیں۔

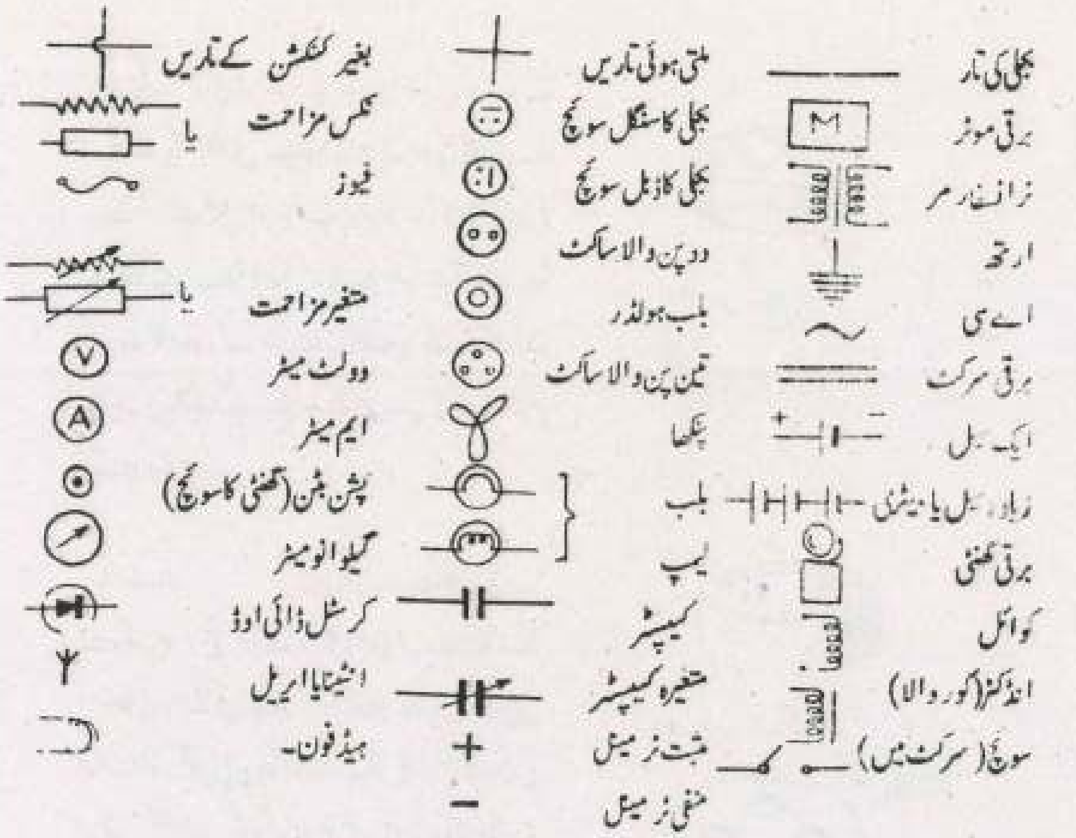
شکل 10.19

بلب ہولڈر

بلب ہولڈر۔ یہ بلب لگانے کے لئے ہوتے ہیں جو پیتل یا سخت پلاسٹک کے بنے ہوتے ہیں۔

سیلنگ روز۔ یہ سخت پلاسٹک کے بنے ہوتے ہیں راؤنڈ بلاک پر لگائے جاتے ہیں مین سرکٹ سے چھت کے پنکھے کو بجلی کی سپلائی دینے کے کام آتے ہیں۔

10.5 بجلی کے متعلق مستعمل علامات۔ بجلی کے کام میں استعمال ہونے والی مختلف اشیاء کو سرکٹ میں ظاہر کرنے کے لئے مندرجہ ذیل علامات استعمال کی جاتی ہیں۔



10.6۔ وائرنگ۔ برقی کرنٹ کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچانے کے لئے تانبے کی انسولیٹڈ تاریں بچھائی جاتی ہیں۔ برقی کرنٹ ان تاروں میں سے گزر کر مختلف آلات تک پہنچتی ہے۔ تاروں کا یہ جال جس میں سے گزرتی ہوئی برقی کرنٹ مختلف آلات مثلاً ملبوں، ٹیوبوں اور پنکھوں وغیرہ تک پہنچتی ہے۔ وائرنگ کہلاتی ہے۔ وائرنگ کا بنیادی مقصد یہ ہوتا ہے کہ بجلی موثر طریقے اور حفاظتی تدابیر کیساتھ برقی آلات تک پہنچائی جائے۔ وائرنگ کے لئے تاروں کا مناسب سائز بہتر وائرنگ کی ایک بنیادی شرط ہے۔ اگر تاروں کا سائز مطلوبہ کرنٹ کے لئے مناسب ہو گا تو ان میں کرنٹ بہنے سے بہت کم حرارت پیدا ہو گی اگر تاروں کا سائز نچلے درجہ کا استعمال کیا جائے گا تو ان کے گرم ہونے سے انسولیشن جل جائے گی اور شارٹ سرکٹ ہونے سے آگ لگنے کا خطرہ ہو گا۔ وائرنگ کے لئے برقی آلات کی گنجائش کا خیال رکھنا بھی بہت ضروری ہے۔ وائرنگ سے وابستہ سوئچ کی گنجائش بھی اس کے مطلوبہ کرنٹ اور وولٹیج کے مطابق ہونی چاہیے۔ اگر کسی سوئچ میں اس کی گنجائش سے زیادہ پاور کا برقی آلہ لگا دیا جائے گا تو سوئچ کے اندرونی

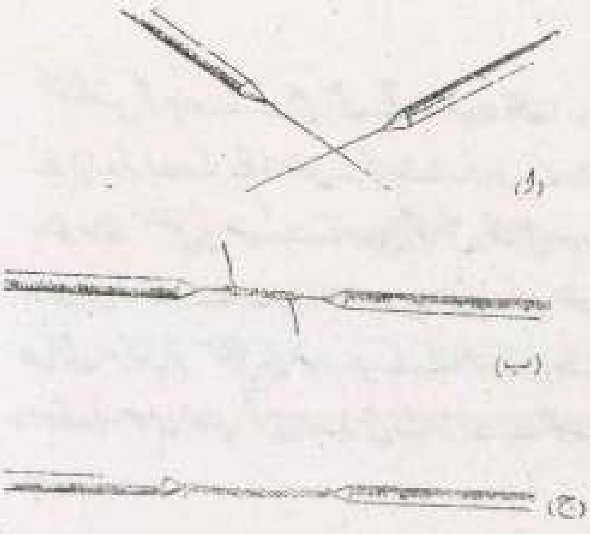
کنٹیکٹس گرم ہونے سے بھی آگ لگنے کا خطرہ ہو گا لہذا سوئچ جس کرنٹ کے لیے منتخب کیا گیا ہے اس سے زیادہ کرنٹ کے لئے استعمال نہ کیا جائے۔ تاروں کے سائز کا انتخاب کرتے وقت مطلوبہ کرنٹ کے ساتھ ساتھ مستقبل کی ضرورت کے مطابق گنجائش رکھنا بھی ضروری ہے تاکہ اگر کوئی نیا برقی آلہ لگایا جائے تو تاروں میں کرنٹ بڑھنے سے زیادہ حرارت پیدا نہ ہو۔ اس مقصد کے لئے عام طور پر ڈسٹری بیوشن بکس میں دو یا تین سرکٹوں کو مستقبل کی ضرورت کے لئے فالتو رکھ لیا جاتا ہے تاکہ وائرنگ میں تبدیلی نہ کرنی پڑے۔ وائرنگ کو دھواں، بھاپ، گرمی اور بارش کے اثرات سے محفوظ رکھنے کے لئے مختلف قسم کی وائرنگ کی جاتی ہے۔

وائرنگ کی اقسام۔ عام طور پر تین طرح کی وائرنگ کی جاتی ہے۔

1۔ بیٹن وائرنگ۔ بیٹن وائرنگ میں لکڑی کی چوڑی پٹی پر بجلی کی تاریں کلپوں کی مدد سے کس کر لگائی جاتی ہیں تاریں چونکہ سامنے نظر آتی ہیں اس لئے اگر کوئی نقص وغیرہ پڑ جائے تو آسانی سے اسے دور کیا جا سکتا ہے۔ وائرنگ کے لئے مطلوبہ کرنٹ کے مطابق پی وی سی قسم کی تار استعمال کی جاتی ہے۔ سوئچ، فیوز اور ساکٹ وغیرہ بورڈوں کے اوپر یا گول بلاکوں کے اوپر لگائے جاتے ہیں۔

2۔ کنسیلڈ وائرنگ یا کنڈیوٹ وائرنگ۔ دیوار کے باہر یا اندر لوہے یا پی وی سی پلاسٹک کے پائپوں کے اندر تاریں سرکٹ کے مطابق ڈالی جاتی ہیں۔ پائپ دیواروں کے اندر بنائی ہوئی جھریوں میں رکھے جاتے ہیں۔ اس قسم کی وائرنگ میں سوئچ، ساکٹ اور فیوز وغیرہ بھی دیوار کے اندر ڈبوں میں بند ہوتے ہیں۔ جوڑوں کے مقام پر جنکشن باکس لگائے جاتے ہیں جن کے اوپر ڈھکنے ہوتے ہیں اس قسم کی وائرنگ کا باہر سے پتہ نہیں چلتا اور دیواریں وغیرہ بھی صاف رہتی ہیں۔ لوہے کی بجائے پی وی سی پائپ استعمال کرتے وقت یہ خیال رکھنا ضروری ہے کہ اس پر زیادہ بوجھ نہ پڑے اور کسی بھاری چیز کے ٹکرانے کا خطرہ نہ ہو۔

10.7۔ تاروں کے جوڑ۔ دو تاروں کو آپس میں جوڑنے کے لئے مختلف قسم کے جوڑ لگائے جاتے ہیں ان کی چند اقسام درج ذیل ہیں۔



شکل 10.20 اکہرے تار کا سیدھا جوڑ

اکہرے تار کا سیدھا جوڑ۔

اسے ویسٹرن یونین جوڑ بھی کہتے ہیں۔ یہ جوڑا ایسی جگہ لگایا جاتا ہے جہاں وائرنگ میں تاریں سیدھی جا رہی ہوں۔ ایسے جوڑ لگانے کے لئے تاروں کو شکل 10.20 (الف) کے مطابق رکھیں۔ دونوں تاروں کے ملنے والی جگہ کو پلاس سے پکڑ کر پہلے ایک تار کو دوسرے تار پر آدھا بل دیں۔ پھر دوسری تار کو پہلی تار پر آدھا بل دینے کے بعد دونوں تاروں کو ایک دوسرے پر ایک اور بل دے دیں۔ اب تاروں کو شکل 10.20 (ج) کے مطابق مزید پانچ پانچ مگر پہلے بل کی نسبت قریب قریب بل دے دیں اور فالتو سرے پلاس کی مدد سے کاٹ دیں۔ جوڑ لگانے سے پہلے تقریباً تاروں کے سروں کو 5 سے 8 سنٹی میٹر تک چھیل کر ان کی انسولیشن ایمری پیپر سے صاف کر لیں۔

2۔ اکہرے تار کا دم وار جوڑ۔

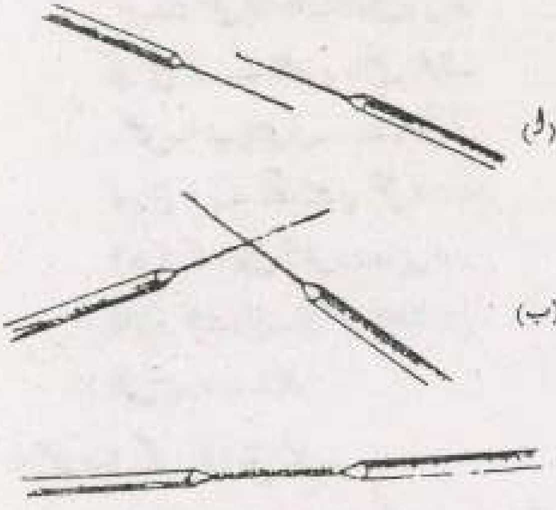
یہ جوڑا ایسی جگہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں تاروں پر زیادہ کھنچاؤ نہ ہو۔ ایسے جوڑ کے لئے تاروں کو شکل 10.21 (الف) کے

شکل 10.21

مطابق رکھ کر اس جگہ کو پلاس میں پکڑ کر پانچ بل دے دیں۔ فالتو سرے پلاس کی مدد سے کاٹ کر بل دار سرے کو شکل 10.21(ج) کے مطابق موڑ دیں۔ جوڑ لگانے سے پہلے تاروں کے سروں کو تقریباً 5 یا 8 سینٹی میٹر تک چھیل کر ایمری پیپر سے صاف کر لیں۔

3۔ ریشے دار تار کا سیدھا جوڑ۔

یہ اکہرے تار کے سیدھے جوڑ کی طرح ہوتا ہے۔ اس جوڑ کو لگانے سے پہلے ریشہ دار تاروں کو دم دار جوڑ کی طرح علیحدہ علیحدہ بل دے دیں۔ اب ان بل دی ہوئی دونوں تاروں کو اکہری تار کے جوڑ کی طرح جوڑ دیں۔ جوڑ لگانے سے پہلے دونوں تاروں کے اوپر سے تقریباً 5 سے 8 سنٹی میٹر تک پلاسٹک کا خول اتار دیں۔

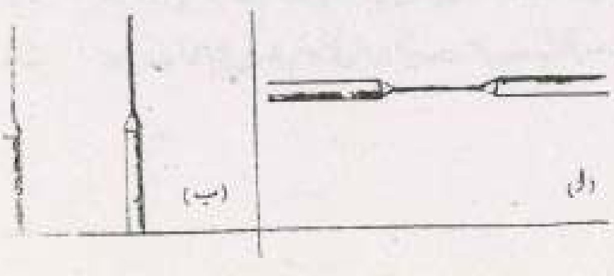


ریشے دار تار کا سیدھا جوڑ

شکل 10.22

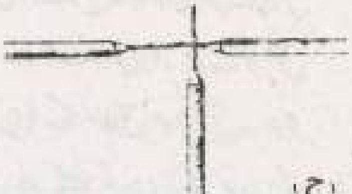
4۔ ریشے دار تار کا ٹی شکل جوڑ۔

جب کسی بڑی تار یا کیبل میں سے سپلائی اوپر یا نیچے کی طرف دینی ہو تو اس وقت ایسا جوڑ لگایا جاتا ہے اس جوڑ کے لئے پہلے بڑی تار کی اس جگہ سے تقریباً 5 سینٹی میٹر حصے سے پلاسٹک کا خول اتار کر



شکل 10.23

ایمری پیپر سے صاف کر لیں جہاں جوڑ لگانا ہو۔ اب چھوٹی تار کے سرے پر سے بھی تقریباً 5 سے 8 سنٹی میٹر خول اتار کر ایمری پیپر یا کلاتھ سے ننگی تار کو صاف کر لیں۔ چھوٹی تار کی ننگی تاروں کو آپس میں بل دے دیں اور چھوٹی تار کے بل دار سرے کو شکل 10.23 کے مطابق بڑی تار کی ننگی تار کے حصے پر دائیں طرف رکھیں۔ اب پلاس کی مدد سے چھوٹی تار کو بڑی تار کے ننگے حصے پر شکل 10.23 (د) کے مطابق 5 بل دے دیں اور فالتو تار کاٹ دیں۔ ٹی شکل کا جوڑ اس طرح تیار ہو جائے گا۔



(ج)

(د)

اچھے جوڑ کے لئے احتیاطیں۔

1۔ جوڑ مضبوط ہونا چاہیے۔ اور کہیں سے ڈھیلا نہیں ہونا چاہیے۔ جوڑ ڈھیلا ہونے سے سپارک پیدا ہونگے جن سے آگ لگنے کا بھی خطرہ ہوتا ہے اور بجلی بھی ضائع ہوتی ہے

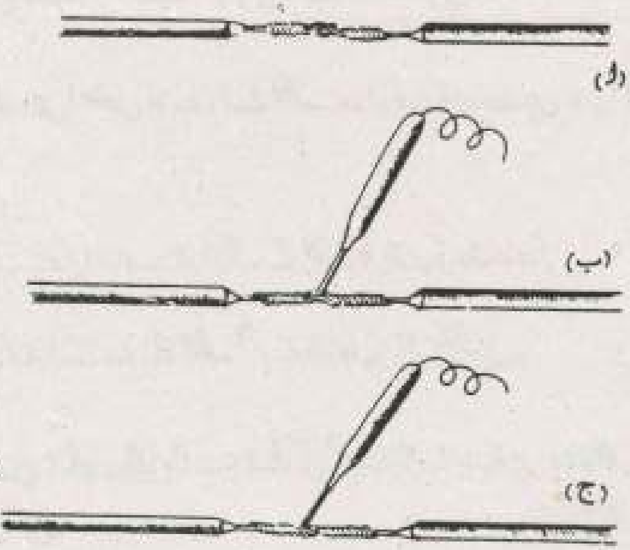
2۔ اگر تار پر قلعی کی تہ چڑھی ہو تو اسے ہٹانے کی ضرورت نہیں ہے۔

3۔ تار کا خول اتارتے وقت چاقو ترچھا پکڑیں۔ تاکہ تار کو کوئی نقصان نہ پہنچے۔

4۔ جوڑ کے تمام بل یکساں موٹائی اور ایک دوسرے کے قریب ہونے چاہیں۔

10.8۔ جوڑوں پر ٹانکا۔ جوڑوں پر نرم ٹانکا لگانے کے لئے دو قسم کی تار استعمال ہوتی ہے۔ ایک قسم میں تار قلعی کی ہوتی ہے اس کے ذریعہ ٹانکا لگانے سے پہلے جوڑ پر گندہ بیروزہ لگایا جاتا ہے۔ جسے فلاکس کہتے ہیں اسے لگانے کے بعد جوڑ پر قلعی پگھلا کر اس کی تہہ چڑھادی جاتی ہے۔ دوسری قسم کی تار کے اندر ہی گندہ بیروزہ بھرا ہوتا ہے یہ بھی قلعی کی بنی ہوتی ہے اس کو پگھلا کر براہ راست جوڑ پر اس کی تہہ چڑھادی جاتی ہے۔

تاروں کے جوڑ پر ٹانکا لگانا



شکل 10.24

ٹانکا لگانے سے پہلے جوڑ کو ایمری پیپر یا کلاتھ سے اچھی طرح رگڑ کا صاف کر لیں۔ اسی طرح برقی قلویہ (ہولڈر) کی نوک کو بھی صاف کر لیں۔ قلویہ کا سوئچ آن کر کے اسے گرم کریں۔ جوڑ پر فلکس لگا کر گرم قلویہ جوڑ پر رکھیں تاکہ جوڑ ہلکا گرم ہو جائے۔ اب قلعی کی تار قلویہ کے منہ پر رکھیں قلعی پگھل کر جوڑ میں جانے لگے گی سارے جوڑ پر قلویہ پھیرتے ہوئے قلعی کی تار اس سے مس کرتے رہیں اس طرح سارے جوڑ میں قلعی چلی جائے گی۔ ٹانکے کو ٹھنڈا ہونے دیں پھر اس کی کھردری سطح کو ایمری کلاتھ سے ہموار کر دیں اس کے اوپر پی وی سی کی انسولیشن ٹیپ چڑھادیں۔ لیکن یہ خیال رکھیں کہ لپٹی ہوئی ٹیپ کی وجہ سے جوڑ کی موٹائی تار کے حاجز خول سے زیادہ نہ ہونے پائے۔

سوالات

1- تاریں کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟

2- لچکدار اور غیر لچکدار تاروں میں کیا فرق ہے یہ کہاں کہاں استعمال کی جاتی ہیں ؟

3- وائر گیج سے تار کا سائز کیسے معلوم کیا جاتا ہے وضاحت کریں۔

4- وائرنگ میں استعمال ہونے والے مختلف اوزار کون کون سے ہیں ؟ یہ کہاں کہاں استعمال ہوتے ہیں؟

5- وائرنگ سے کیا مراد ہے؟ وائرنگ کے مختلف طریقوں کی وضاحت کریں۔؟

6- تاروں کو جوڑنے کے لئے مختلف قسم کے جوڑوں کی تشریح کریں۔

7- جوڑوں پر ٹانکا کیوں لگایا جاتا ہے؟ ٹانکے کتنی قسم کے لگائے جاتے ہیں؟ ٹانکا لگانے کا طریقہ مختصر طور پر بیان کریں۔

10.1۔ جاب (الف)۔ بجلی کی تاروں اور کیبلوں کا تعین۔

سامان۔ مختلف قسم کی وائر اور کیبل۔ کٹر۔ چاقو اور پلاس۔

طریقہ۔

1۔ دی ہوئی وائر کے خول کو چاقو اور پلاس کی مدد سے وائر کے سرے سے اس طرح الگ کریں کہ تانبے کی تار نظر آنے لگے۔ دیکھیں کہ کیا PVC کے خول کے اندر صرف تانبے کی تار ہی ہے یا اس خول کے اندر انسولیٹیڈ وائرز ہیں؟
اگر خول کے اندر صرف تانبے کی تار ہی ہے تو ایسی تار کو کیا کہتے ہیں۔ غور سے دیکھیں کہ یہ وائر ہے یا کیبل ہے۔

2۔ اگر خول کے اندر ایک اور خول ہو جس میں تانبے کی موصل تار ہو تو ایسی تار کو سنگل کور کیبل کہتے ہیں۔

3۔ دی ہوئی کیبل کے خول کو چاقو۔ کٹر اور پلاس کی مدد سے اندر رکھی ہوئی تاروں سے الگ کریں اور دیکھیں کہ۔
(الف)۔ کیا خول کے اندر صرف تانبے کی تار ہے؟
(ب)۔ کیا خول کے اندر PVC کی انسولیشن میں صرف ایک وائر ہے؟
(ج)۔ کیا خول کے اندر PVC کی انسولیشن میں الگ الگ متعدد تاریں ہیں۔
(د)۔ کیا یہ تھری کور کیبل ہے یا
(ر)۔ فور کور کیبل۔

(س)۔ تھری کور کیبل کی صورت میں گرم تار'
نیوٹرل اور ارتھ کے ساتھ ملانے والی
تاروں کے رنگ بتائیں۔

10.2۔ جاب (ب)۔ بجلی کے کیبلوں کے درست سائز معلوم کرنا۔

سامان۔ بجلی کے مختلف سائز کے کیبل۔ چاقو۔ کٹر۔ پلاس اور وائر گیج۔

1۔ طریقہ۔ مختلف سائز کے کیبل کے خول اور اندرونی PVC کے کور کٹر۔ چاقو اور پلاس کی مدد سے کاٹ کر اس طرح الگ کریں کہ اندر کے تانبے کی تاریں ننگی ہو جائیں۔

2۔ وائر گیج اور اس کے مطابق تیار کردہ چارٹ لیں۔

3۔ گیج کے کنارے کی طرف سے ننگی کاپر (تانبے) کی تار جھری میں داخل کر کے سوراخ تک لے جائیں۔

4۔ تار کو جھری میں ڈالنے کے لئے زور نہ لگائیں تار کو براہ راست سوراخ میں داخل نہ کریں بلکہ جھری کی طرف سے سوراخ میں داخل کریں۔

5۔ تار جھری کے راستے سوراخ میں ڈالتے ہوئے اس بات کا خیال رکھیں کہ تار جھری میں نہ تو بہت آسانی سے داخل ہو جائے اور نہ ہی اسے ڈالتے وقت بہت زور لگانا پڑے۔

6۔ جس سوراخ کی جھری میں سے تار آسانی سے اندر داخل ہو جائے اس سوراخ کے سامنے وائر گیج پر لکھا نمبر نوٹ کریں۔ یہ تار کا گیج نمبر ہے۔

7۔ چارٹ کی مدد سے گیج نمبر کے سامنے تار کا قطر نوٹ کر لیں۔

8۔ کیبل میں تانبے کی ننگی تاروں کی تعداد گن لیں اور پہلے بتائے گئے طریقے کے مطابق تار کا سائز ظاہر کریں۔

اگر کیبل میں سات تاریں ہوں اور ہر تار کا قطر .029 انچ ہو تو کیبل کا سائز 7/.029 لکھا جائے گا۔

9۔ اگر کیبل میں تانبے کی 14 تاریں ہوں اور ہر تار کا قطر .0076 ہو تو کیبل کا سائز کیا ہو گا۔

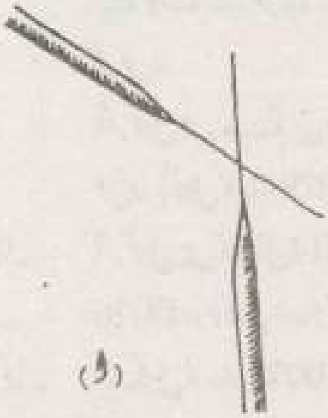
10۔ ایک کیبل کا سائز 40/.0076 ہے۔ اس میں تانبے کی تاروں کی تعداد اور ہر تار کا قطر کیا ہو گا؟

10.3۔ جاب (الف)۔ تاروں کے جوڑ اکہرے تار کا سیدھا جوڑ۔

سامان۔ مختلف قسم کی تاریں اور کیبلز۔ پلاس۔ کٹر۔ سولڈرنگ آئرن۔ فلکس۔ سولڈر وائر ریگ مال پی وی سی کی ٹیپ۔

طریقہ۔

1۔ اکہرے تار کا سیدھا جوڑ۔ یہ جوڑ جسے ویسٹرن جوڑ (Western joint) بھی کہتے ہیں لگانے کے لئے تاروں کو سامنے دی گئی شکل (الف) کے مطابق رکھیں۔ ایسا کرنے سے پہلے تاروں کو ریگمال سے اچھی صاف کرلیں تاکہ کسی قسم کی مزاحم الائش تاروں پر لگی نہ رہ جائے۔



(الف)

2۔ دونوں تاروں کی ملنے والی جگہ کو پلاس سے پکڑ کر پہلے ایک تار کو دوسری تار پر آدھا بل دیں پھر دوسری تار کو پہلی تار پر آدھا بل دیں۔

(ب)

3۔ اب دونوں تاروں کو ایک دوسرے پر ایک اور بل دیں۔ شکل (ب)۔

(ج)

4۔ اب تاروں کو شکل (ج) کے مطابق مزید پانچ پانچ بل دیں جو پہلے بل کی نسبت قریب قریب ہوں۔

5۔ اب فالتو سرے پلاس کی مدد سے کاٹ دیں۔

6۔ اب تاروں پر نرم ٹانکا لگا دیں۔ برقی قلویہ یا سولڈرنگ آئرن کی نوک اچھی طرح صاف کریں۔

7۔ قلویہ کا سوئچ آن کرکے اسے گرم کریں جوڑ پر فلکس لگا کر جوڑ پر قلویہ رکھ دیں تاکہ جوڑ ہلکا گرم

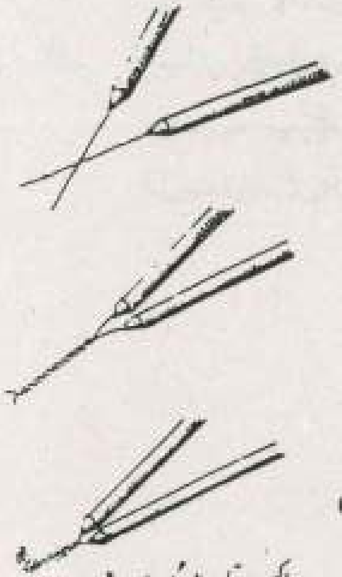
ہو جائے۔ اب سولڈر کی تار قلویہ کے منہ پر رکھیں تاکہ تار پگھل کر جوڑ کے اندر چلی جائے۔

8۔ ٹانکے کو ٹھنڈا ہونے دیں اور پھر اس کی کھردری سطح کو ریگمال یا ایمری کلاتھ سے ہموار کر دیں۔

9۔ اب اس پر پی وی سی (PVC) کی انسولیشن ٹیپ لپیٹ دیں۔ ٹیپ لپیٹنے سے جوڑ کی موٹائی تار کے حاجز خول سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔

جاب (ب)۔ تاروں کے جوڑ۔ اکہرے تار کا دمدار جوڑ۔

سامان۔ مختلف قسم کی تاریں یا کیبلز۔ پلاس۔ کٹر۔ قلویہ۔ سولڈر وائر۔ ریگمال یا ایمری کلاتھ۔ انسولیشن ٹیپ۔



(الف) (ب) (ج)

اکہرے تار کا دُم دار جوڑ

طریقہ۔

1۔ یہ جوڑ وہاں استعمال کیا جاتا ہے جہاں تاروں پر زیادہ کھنچاؤ نہ ہو۔
تاروں کو شکل (الف) کے مطابق ایک دوسرے پر رکھیں اس جگہ کو پلاس سے پکڑ کر پانچ چھ بل دیں شکل (ب)

2۔ فالتو سرے پلاس کی مدد سے کاٹ دیں اور بلدار سرے کو شکل (ج) کے مطابق موڑ دیں۔

3۔ اس بلدار تار کو ریگمال یا ایمری کلاتھ سے اچھی طرح رگڑ کر صاف کریں۔

4۔ اب تاروں پر نرم ٹانکا لگا دیں۔ برقی قلویہ کی نوک اچھی طرح صاف کریں اور قلویہ کا سوئچ آن کر کے اسے گرم کریں۔

5۔ جوڑ پر فلکس مل دیں اور پھر اس پر گرم گرم قلویہ رکھ دیں تاکہ جوڑ ہلکا سا گرم ہو جائے۔ اب قلویہ کے منہ پر سولڈر وائر رکھ دیں تاکہ تار پگھل کر جوڑ کے اندر چلی جائے۔

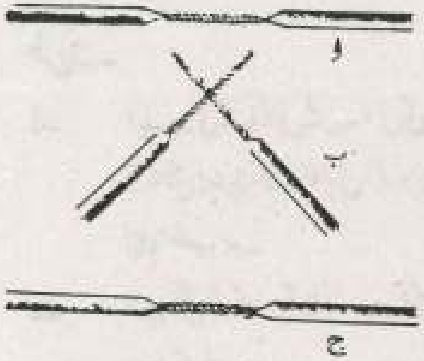
6۔ ٹانکے کو ٹھنڈا ہونے دیں اور پھر اس کی کھردری سطح کو ریگمال سے ہموار کر دیں۔

7۔ اب اس پر PVC کی انسولیشن ٹیپ لپیٹ دیں۔

جاب (ج)۔ تاروں کے جوڑ۔ ریشے دار تار کا سیدھا جوڑ۔

سامان۔ ریشے دار تاریں۔ کٹر۔ پلاس۔ قلعیہ۔ سولڈر وائر۔ فلکس۔ انسولیشن ٹیپ۔ ریگمال

طریقہ۔



1۔ یہ اکہرے تار کے سیدھے جوڑ کی طرح ہوتا ہے تار کے اوپر سے پانچ چھ سینٹی میٹر تک کی PVC کا خول اتار دیں۔

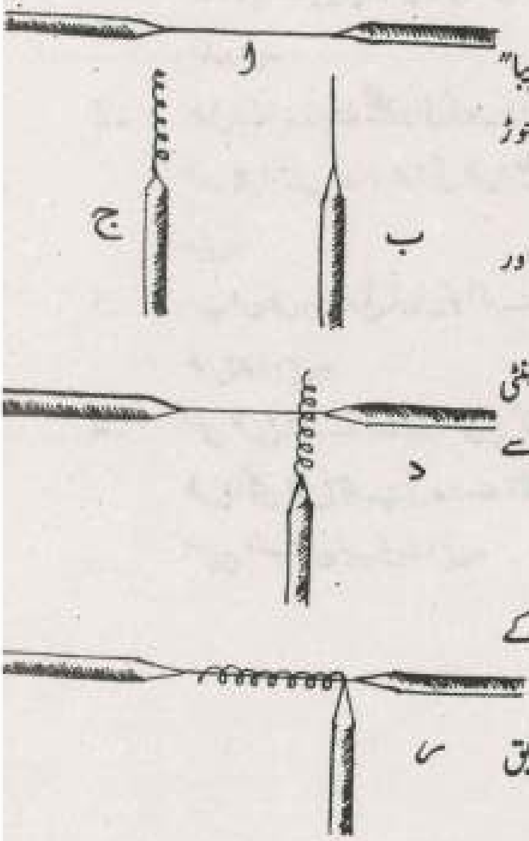
2۔ خول کے اندر سے نکلنے والی تاروں کو الگ الگ کریں اور پھر انہیں دمدار جوڑ کی طرح علیحدہ علیحدہ بل دیں۔

3۔ اب ان بل دی ہوئی تاروں کو اکہرے تار کے جوڑ کی طرح جوڑ دیں۔

4۔ اس طرح جوڑنے کے بعد اس پر گذشتہ تجربے کی طرح اچھی طرح قلعیے کی مدد سے ٹانکا لگائیں اور پھر اس پر انسولیشن ٹیپ لپیٹ دیں۔

جاب (د)۔ تاروں کے جوڑ۔ ریشے دار تار کا ٹی (T) جائنٹ۔

سامان۔ ریشے دار تار۔ کیبل۔ پلاس۔ کٹر۔ قاویہ۔ فلکس۔ سولڈر تار۔ ریگمال یا ایمری کلاتھ۔ انسولیشن ٹیپ۔۔



طریقہ۔

1۔ ایک بڑی تار یا کیبل لیں۔ اس کی اس جگہ سے تقریباً" 5 سینٹی میٹر پلاسٹک کا خول اتار دیں جہاں جائنٹ یا جوڑ لگانا مقصود ہو۔

2۔ اس ننگی تار کو ریگمال سے اچھی طرح صاف اور ہموار کرلیں۔

3۔ اب ریشے دار تار کے سرے سے بھی تقریباً" 5 سینٹی میٹر پلاسٹک اتار دیں اور ننگی تار کو ریگمال سے صاف کریں۔

4۔ چھوٹی تار کی ننگی تاروں کو آپس میں بل دیں۔

5۔ چھوٹی تار کی ننگی بل دار تار کو کیبل تار کے ننگے حصے کے داہنے جانب کے قریب اس کے اوپر رکھیں۔

6۔ چھوٹی تار کے بلدار سرے کو شکل (ر) کے مطابق بڑی تار پر پلاس کی مدد سے پانچ چھ بل دیں۔

7۔ چھوٹی بلدار تار کا فالتو حصہ کٹنگ کی مدد سے کاٹ دیں۔

8۔ گذشتہ تین تجربات کی طرح قاویے کی مدد سے ٹانکا
لگائیں اور جوڑ پر انسولیشن ٹیپ لپیٹ دیں۔

احتیاطیں۔

(الف)۔ جوڑ مضبوط ہونا چاہیے اور کہیں سے ڈھیلا نہیں ہونا چاہیے۔ ڈھیلے جوڑ سپارکنگ پیدا کر سکتے ہیں جس سے آگ لگنے کا احتمال ہوتا ہے اور بجلی کا زیاں بھی۔

(ب)۔ اگر تار پر قلعی چڑھی ہو تو اسے اتارنے کی ضرورت نہیں۔

(ج)۔ تار کا خول اگر چاقو سے اتاریں تو چاقو ترچھا پکڑیں تاکہ تار کو کوئی نقصان نہ پہنچے۔

(د)۔ جوڑ کے تمام بلوں کی موٹائی یکساں ہونے چاہیے اور بل قریب ہونے چاہیں۔

10.4۔ جاب (الف)۔ وائرنگ۔

سامان۔ بجلی کی ترسیل کے لئے PVC کے کور والی تاریں۔ بیٹن۔ کٹر۔ پیچ کس۔ پلاس۔ لکڑی کی پھٹیاں۔ پیچ۔

طریقہ۔

1۔ سب سے پہلے جس جگہ وائرنگ کرنی ہو وہاں پر لکڑی کی چھٹیاں پیچوں کی مدد سے لگائیں۔

2۔ مناسب بلندی پر بورڈ لگائیں جس پر سوئچ فیوز یا ساکٹ وغیرہ لگائے جا سکیں۔

3۔ لکڑی کی چھٹیوں پر PVC کور والی تاریں جن میں سے مطلوبہ مقدار کی کرنٹ آسانی سے گزر سکے۔

4۔ تاروں کے ایک طرف کے سروں کے درمیان ہولڈر وغیرہ لگائیں۔ یہ ہولڈر متوازی سرکٹ میں لگے ہونے چاہیں۔

5۔ تاروں کے دوسرے سروں میں سے ایک تار کے سرے کو مین کے ارتھ کے ساتھ اور دوسرے سرے کو سوئچ اور فیوز میں گذار کر لائیو یا گرم تار کے ساتھ جوڑ دیں۔

6۔ اب ایک اور چھٹی سے پہلی چھٹیوں پر لگی تاروں کو پیچوں کی مدد سے بند کر دیں۔

7۔ ہولڈر میں بلب لگائیں اور سوئچ کو آن آف کر کے دیکھیں کہ کیا بلب روشن ہوتا اور بجھتا ہے یا نہیں۔ اگر آن کرنے سے بلب روشن ہو جائے اور آف کرنے پر بجھ جائے تو وائرنگ درست ہے ورنہ اس کی دوبارہ پڑتال کریں۔

جاب (ب)۔ وائرنگ۔ کنسیلڈ یا کنڈیوٹ وائرنگ

سامان۔ بجلی کی ترسیل کے لئے PVC کے کور والی تاریں۔ PVC پائپ جنکشن باکس۔ کنز۔ پلاس۔ لکڑی کے ڈبے اور تیسی وغیرہ

طریقہ۔

1۔ دیوار کے اندر سرکٹ کے مطابق تیسی کے ساتھ جھریاں بنائیں۔

2۔ جھریوں میں PVC کی پائپ رکھیں۔

3۔ جہاں PVC کی پائپ مڑتی ہو وہاں دونوں پائپوں کو ایلبو کی مدد سے جوڑیں۔

4۔ اگر کسی جگہ کئی PVC پائپیں مل رہی ہوں وہاں جنکشن بکس لگائیں۔

5۔ جہاں سوئچ وغیرہ لگانے ہوں وہاں دیوار کے اندر لکڑی کا ڈبہ لگا دیا جائے اور ڈبے میں سوراخ کر کے PVC کی پائپوں کے سرے داخل کریں۔

6۔ اب پائپ کے ایک سرے سے سٹیل کی تار داخل کریں اور تار کو پائپ میں آگے دھکیلتے جائیں اگر کہیں درمیان میں سٹیل کی تار رکتی ہوئی محسوس ہو تو تار کو ہاتھ سے تھوڑا گھمائیں اس طرح تار آگے ہی آگے چل کر PVC کے دوسرے سرے سے باہر نکل آئے گی۔

7۔ تار کے دوسرے سرے کے ساتھ بجلی کی ترسیل والی اتنی تاریں باندھیں جتنی پائپ سے گذارنی ہوں۔

8۔ سٹیل وائر کو دو سرے سرے سے کھینچیں تاکہ بجلی کی تاریں پائپ کے دو سرے سرے سے باہر نکل آئیں۔

9۔ اب ایک سرے کے ساتھ سوئچ بورڈ میں سوئچ لگائیں اور دو سرے سرے کے ساتھ بلب' پنکھا وغیرہ۔

10۔ مین سوئچ کے ساتھ ہر کمرے کا الگ فیوز لگائیں۔

11۔ تمام سوئچ' ساکٹ اور فیوز وغیرہ دیوار کے اندر ڈبے میں بند ہونے چاہئیں۔

احتیاطیں۔

1۔ جوڑوں کے مقام پر لگے جنکشن باکس پر ڈھکنا ضرور لگائیں۔

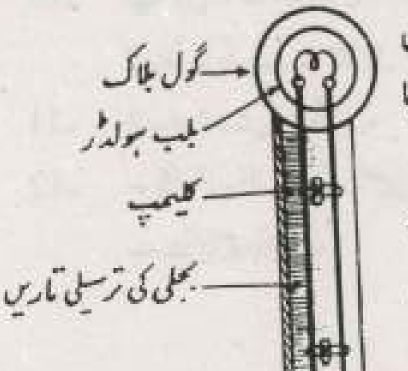
2۔ لوہے کی پائپ کی جگہ PVC پائپ استعمال کریں۔

3۔ احتیاط کریں کی چھپی ہوئی PVC پائپ پر نہ تو زیادہ بوجھ پڑے اور نہ ہی کوئی تیز اور بھاری چیز اس کے ساتھ ٹکرائے۔ کیونکہ تمام تر خوبیوں کے باوجود یہ میکانی توڑ پھوڑ کو برداشت نہیں کر سکتی۔

10.5- جاب ایک بجلی کے لیمپ یا بلب کو جو ایک جگہ سے کنٹرول کیا جا سکے نصب کرنا۔

سامان- بجلی کی ترسیلی تاریں- پیٹن- ہولڈر- سکریو- سوئچ بلب- گول بلاک- برما- گٹیاں- کیل وغیرہ۔

طریقہ۔



1- دیوار کے ساتھ چاک سے ایک بلب کا سرکٹ بنائیں جسے مناسب بلندی پر لگائے گئے سوئچ سے کنٹرول کیا جا سکے۔

2- چاک سے لگائی گئی لکیروں پر چھ چھ انچ (15 سم) کے فاصلے پر دیوار میں چھینی کی مدد سے لکڑی کی گٹیاں لگائیں۔

3- اب ان چاک کی لکیروں پر لکڑی کی چفتیاں اس طرح لگائیں کہ پیچ بالکل گٹیوں میں لگیں اور چفتیوں کو مضبوطی کے ساتھ دیوار کے ساتھ چمٹائے رکھیں۔

4- چفتیوں کے اوپر جہاں بلب ہولڈر لگانا ہے لکڑی کا گول بلاک لگائیں۔

5- اسی طرح چفتیوں کے شروع میں جہاں سوئچ لگانا ہے گول بلاک لگائیں۔

6- چفتیوں پر مناسب فاصلوں پر کلیمپ لگائیں۔

7- چفتیوں کے اوپر مناسب نمبر کی بجلی کی دو ترسیلی تاریں ساتھ ساتھ رکھیں اور انہیں کلیمپ کی مدد سے اچھی طرح کس دیں تاکہ تاروں میں کوئی ڈھیل نہ رہے۔

8۔ بجلی کی تاروں کو چھتیوں کے سروں پر نصب کیے گئے لکڑی کے گول بلاکوں میں سے گذاریں۔

9۔ اوپر والے بلاک کی تاروں کو بلب ہولڈر کے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

10۔ نچلے گول بلاک کے تاروں کو سوئچ میں سے گذار کر مین لائن کی تاروں سے متوازی جوڑ دیں۔

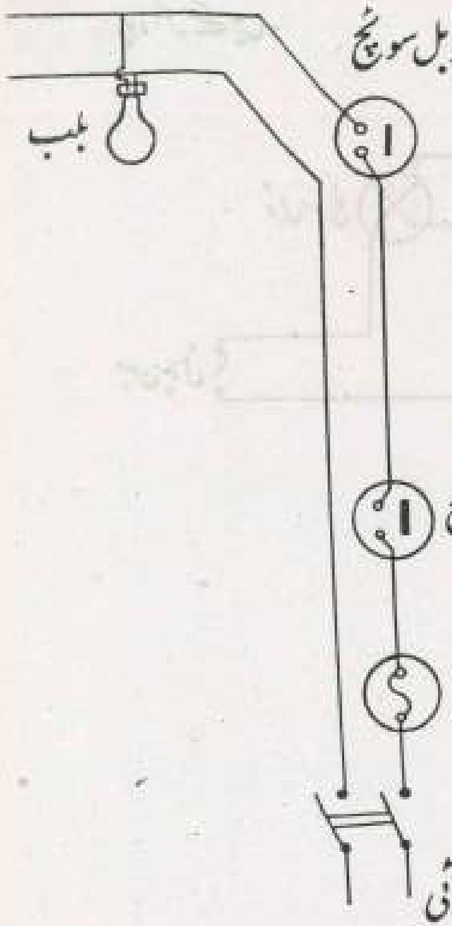
11۔ بلب ہولڈر میں بلب لگائیں۔

12۔ سوئچ کو آن آف کر کے دیکھیں کہ کیا بلب روشن ہو جاتا ہے کیا بجھ جاتا ہے۔

10.6۔ جاب   ایک بلب کو دو جگہوں سے کنٹرول کرنے کا سرکٹ۔

سامان۔ بجلی کی ترسیلی تاریں۔ لکڑی کی چٹخنیاں۔ کلیمپ۔ ڈبل سوئچ۔ کٹ۔ سکریو۔ ہتھوڑی۔ کیل۔ پیچ کس۔ گٹیاں۔ چھینی۔ برما وغیرہ۔

طریقہ۔



1۔ سب سے پہلے جن جگہوں سے بلب کو روشن کرنا ہو ان کا تعین کریں اور جہاں بلب لگانا ہو اس کا بھی تعین کریں۔ اب ان مقامات کو ایک سرکٹ میں ظاہر کریں۔

2۔ اگر بلب سیڑھیوں میں لگانا ہے تو نچلی سیڑھی کے پاس مناسب جگہ پر اور پھر سب سے آخری سیڑھی کے پاس مناسب جگہ پر ڈبل سوئچ (دو راستہ سوئچ) گول بلاکوں پر نصب کریں۔

3۔ سیڑھیوں کے درمیان مناسب جگہ پر ایک اور گول بلاک پر بلب ہولڈر نصب کریں۔

4۔ شکل کے مطابق فیوز تاریں لگا کر وائرنگ کریں۔ فیوز

5۔ بلب ہولڈر میں بلب لگائیں۔

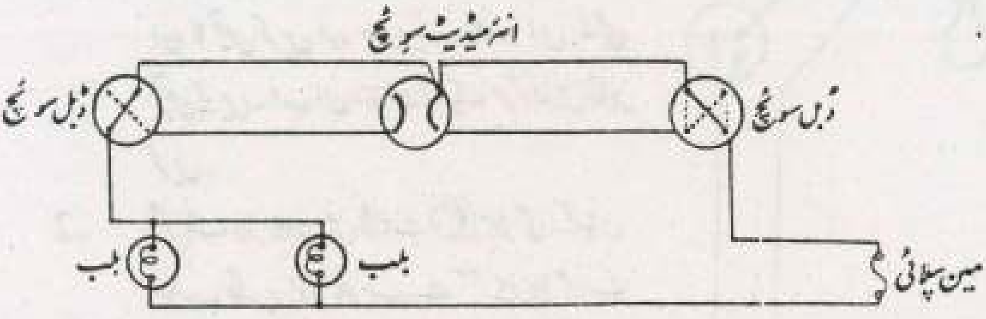
6۔ وائرنگ کی دونوں تاروں کو شکل کے مطابق مین سپلائی سے جوڑ کر سرکٹ مکمل کریں۔

7۔ کسی ایک سوئچ کو آن کریں۔ بلب کا مشاہدہ کریں۔

8۔ دوسرے سوئچ کو آن کریں اور بلب کا مشاہدہ کریں۔

10.7۔ جاب۔ دو بلبوں کو تین مختلف جگہوں سے روشن کرنا۔

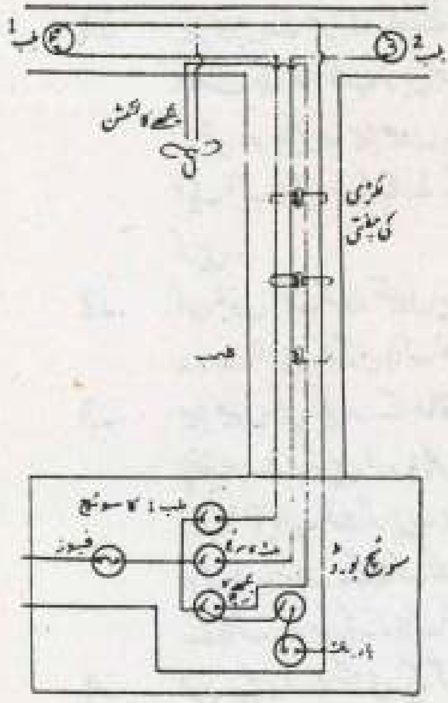
نیچے دو بلبوں کو ڈبل سوئچ اور انٹرمیڈیٹ سوئچ لگا کر تین مختلف جگہوں سے روشن کرنے کی سرکٹ ڈایاگرام دکھائی گئی ہے اس شکل کی مدد سے آپ مناسب جگہوں پر سوئچ اور بلب لگا کر مطلوبہ مقصد پورا کر سکتے ہیں۔



10.8۔ جاب۔ دو لیمپ، ایک پنکھا اور ایک پاور ساکٹ کی تنصیب۔

سامان۔ ہولڈر (بلب)۔ بلب۔ پنکھا۔ ساکٹ۔ سوئچ ۳ عدد۔ تاریں۔ کٹر۔ پلاس۔ پیچ۔ پیچ کس۔ لکڑی کے گول بلاک۔ لکڑی کی چھتیاں ۔ کلیمپ وغیرہ۔

طریقہ۔



1۔ سب سے پہلے کمرے میں جس جگہ بلب اور پنکھا لگانا مقصود ہو اس جگہ کا تعین کریں۔

2۔ مناسب جگہ اور مناسب بلندی پر سوئچوں اور ساکٹ لگانے کی جگہ کا انتخاب کر کے وہاں نشان لگائیں۔

3۔ بلب اور پنکھے کی نشان کی ہوئی جگہوں پر پیچوں کی مدد سے لکڑی کے گول بلاک مضبوطی سے لگائیں۔

4۔ ساکٹ اور سوئچوں والی جگہ پر لکڑی کا بورڈ کیلوں اور پیچوں کی مدد سے مضبوطی سے لگائیں۔

5۔ گول بلاکوں اور لکڑی کے بورڈ کو لکڑی کی چھتیوں سے آپس میں سلیقہ سے ملائیں۔

6۔ شکل کے مطابق ان چھتیوں کے اوپر تاریں رکھ کر انہیں کلیمپوں کی مدد سے کس لیں۔

7۔ دی گئی شکل کے مطابق بلبوں کی جگہ پر بلب ہولڈر لگائیں اور پنکھے کے اوپر سیلنگ روز فٹ کریں۔

8۔ اب اسی طرح وائرنگ کریں کہ ہر بلب اور پنکھے اور ساکٹ کے لئے الگ الگ سوئچ ہو۔

9۔ بلب ہولڈروں میں بلب لگا کر سوئچ آن، آف کر کے سرکٹ چیک کریں۔

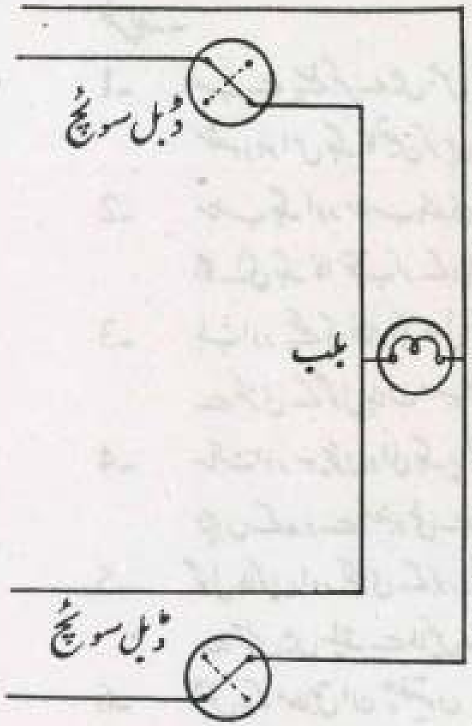
10۔ پنکھے کا سوئچ آن کر کے اس کی وائرنگ چیک کریں۔

11۔ پاور پلگ کے سرکٹ کو ٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں۔

10.9۔ جاب۔ سیڑھیوں کے سرکٹ کی تنصیب۔

سامان۔ بجلی کی ترسیلی تاریں۔ لکڑی کی چھفتیاں ۔ کلیمپ ۔ دو ڈبل سوئچ۔ کنڑ۔ سکریو۔ پیچ کس۔ لکڑی کے گول بلاک۔ ہتھوڑی۔ کیل۔ برما۔ چھینی۔ PVC پائپ۔

طریقہ۔



1۔ سیڑھیوں کے سرکٹ کے لئے سیڑھیوں کے درمیان مناسب جگہ کا انتخاب کریں جہاں سے تمام سیڑھیاں روشن ہو جائیں۔ سیڑھیوں کے آغاز اور اختتام پر ایک ایک ڈبل سوئچ لگانے کے لئے جگہ کا انتخاب کریں۔

2۔ ان تینوں منتخب کردہ جگہوں پر مناسب اوزاروں کی مدد سے لکڑی کے گول بلاک نصب کریں۔

3۔ سیڑھیوں میں دیوار کے ساتھ ساتھ یا تو لکڑیوں کی چھفتیاں فٹ کریں اور یا پھر کلیمپوں کی مدد سے PVC پائپ فٹ کریں۔ جو نیچے سوئچ سے شروع ہو کر بلب ہولڈر کے بلاک تک اور اوپر بلب ہولڈر کے بلاک سے سوئچ کے بلاک تک ہو۔

4۔ اوپر نیچے والے لکڑی کے گول بلاکوں پر سوئچ فٹ کریں اور درمیان والے گول بلاک پر بلب ہولڈر لگائیں۔

5۔ سوئچوں اور بلب ہولڈر کو سامنے دی گئی شکل کے مطابق تاروں سے جوڑیں اور ان کا جوڑ سپلائی لائن سے بھی کریں۔

6۔ کسی ایک سوئچ کو آن کریں اور بلب کا مشاہدہ کریں۔

7۔ دوسرے سوئچ کو آن آف کر کے بلب کا مشاہدہ کریں۔

10.10۔ جاب۔ تین یا زائد لیمپوں سے جڑے ہوئے وسطائی (Intermediate) سوئچوں کی تنصیب۔

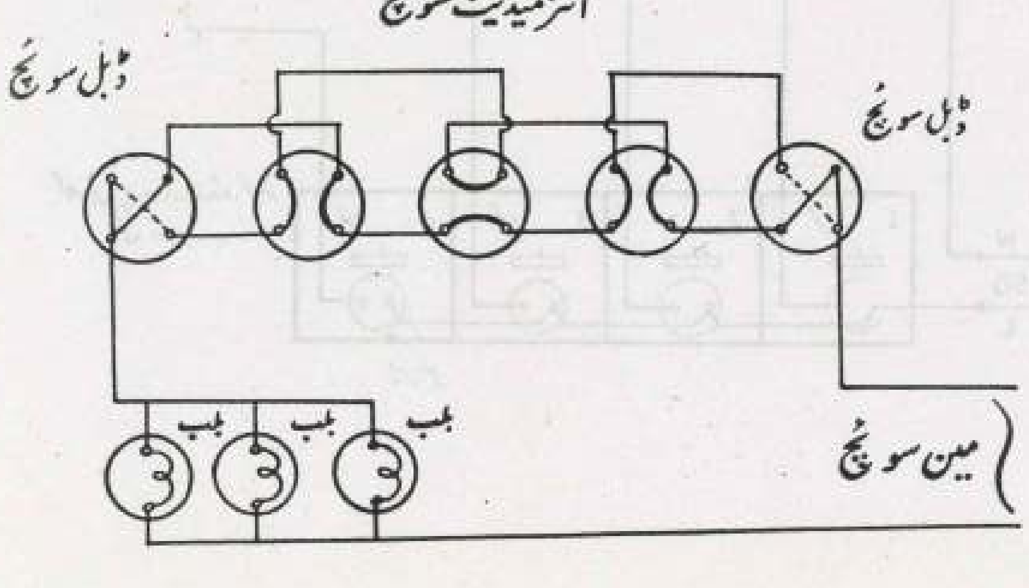
سامان۔ تین فوروے سوئچ۔ دو ڈبل سوئچ۔ تین بلب ہولڈر مع بلب۔ تاریں۔ لکڑی کا بورڈ۔ سکریو ڈرائیور۔ پیچ۔ کٹر۔ چاقو۔ پلاس وغیرہ

طریقہ۔

1۔ لکڑی کے بورڈ پر ایسا سرکٹ بنائیں جس میں تین فوروے یا وسطی یا انٹرمیڈیٹ سوئچ۔ دو ڈبل سوئچ اور تین بلب ہولڈرز لگانے ہیں۔

2۔ نشان کردہ جگہوں پر دی گئی شکل کے مطابق سوئچ اور بلب لگائیں۔

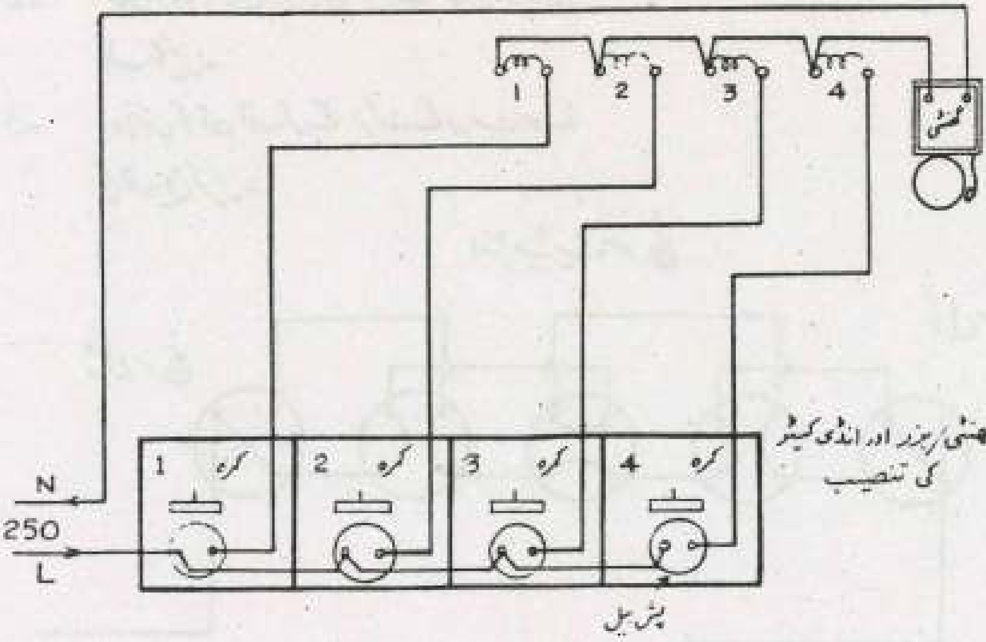
3۔ سوئچوں کو آن آف کر کے سرکٹ کے درست ہونے کی تصدیق کریں۔



10.11۔ جاب۔ گھنٹی بزر اور انڈی کیٹر بلب کی تنصیب۔

مقصد۔ ہوٹلوں میں مختلف کمروں میں مہمان رہائش پذیر ہوتے ہیں ان میں سے اگر کسی مہمان کو کسی نوکر کو بلانے کی ضرورت پڑے تو وہ اپنے کمرے میں لگے گھنٹی یا بزر کے پُش بٹن کو دباتا ہے اس کے دبانے سے سروتس یا نوکروں کے بیٹھنے کی جگہ پر لگی گھنٹی بجنے لگتی ہے اور اس کے ساتھ ہی اس کمرے کا وہ مخصوص بلب جو سروتس روم میں لگا ہوتا ہے روشن ہو جاتا ہے اس سے اس کمرے سے متعلقہ نوکر کو پتہ چل جاتا ہے کہ فلاں کمرے میں اسے بلایا جا رہا ہے اور وہ بلا تاخیر وہاں پہنچ جاتا ہے۔

اس کا سرکٹ نیچے دکھایا گیا ہے۔ اس کے مطابق وائرنگ کریں۔

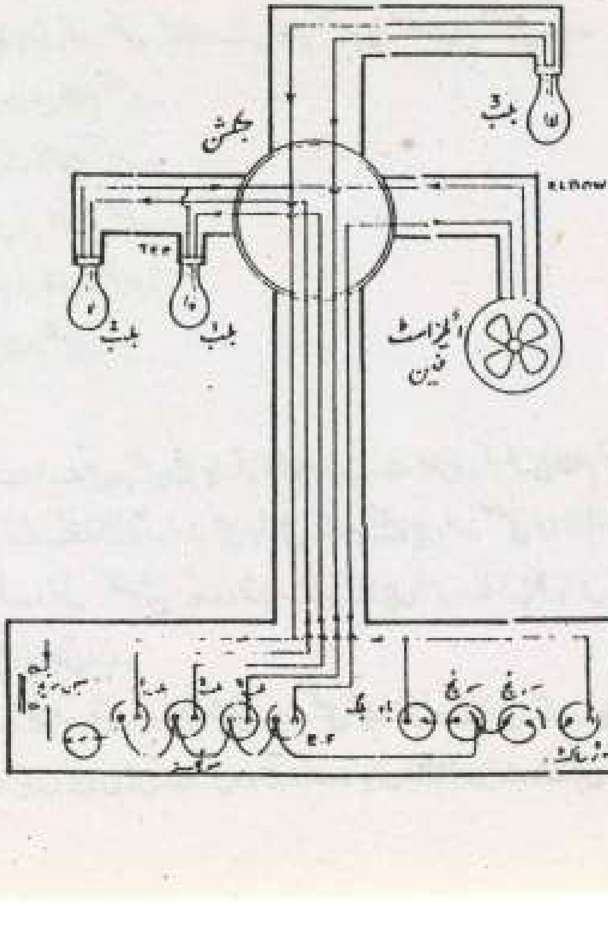


گھنٹی/بزر اور انڈی کیٹر کی تنصیب

10.12- جاب- جنکشن ۔۔ ایلبو اور ٹی کا استعمال کرتے ہوئے تین بلبوں- ایک ایگزاسٹ فین- ایک پاور پلگ اور ایک سنگل فیز موٹر کے لئے ساکٹ تنصیب کرنا-

معلومات- کنڈیوٹ وائرنگ میں جس جگہ بجلی کی تاریں چاروں طرف جاری ہوں وہاں ایک پلاسٹک کی ڈبیہ سی لگادی جاتی ہے اسے جنکشن باکس یا صرف جنکشن کہتے ہیں- اسی طرح جہاں تاریں مڑکر ایک کنڈیوٹ پائپ سے دوسرے میں داخل ہوتی ہے- وہاں دونوں پائپوں کو جوڑنے کے لئے جو پائپ استعمال ہوتی ہے اسے ایلبو کہا جاتا ہے- اسی طرح اگر ایک پائپ کے پہلو سے کنکشن لینا ہو تو اس پائپ کو کاٹ کر دو ٹکڑے کر لیتے ہیں- ان دونوں ٹکڑوں کو ایک- ایسے ٹکڑے کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں جس کے پہلو سے تار کے نکالنے کے لئے راستہ موجود ہو اسے ٹی جنکشن یا صرف T کہتے ہیں-

نیچے شکل میں تجربہ کے مطابق تنصیب کا خاکہ دیا گیا ہے-



10.13۔ جاب۔ ایک روائتی پاور سپلائی سرکٹ کی نشاندہی کرنا اور ایسا ہی ایک سادہ سرکٹ بنانا۔

معلومات۔ پاکستان میں واپڈا اے۔ سی بجلی سپلائی کرتا ہے جسے گھروں اور فیکٹریوں تک پہچانے کے لئے مختلف نظام اختیار کئے جاتے ہیں لیکن ہر نظام تقسیم میں مندرجہ ذیل باتوں کا خیال کیا جانا ضروری ہے۔

1۔ نظام تقسیم کے تاروں میں گرمی کم پیدا ہو۔
2۔ صارفین کو ٹھیک وولٹیج ملے جس سے برقی آلات اچھی طرح کام کر سکیں۔
3۔ اس نظام میں اخراجات کم ہوں۔
4۔ پاور ضائع ہونے کا احتمال نہ ہو۔

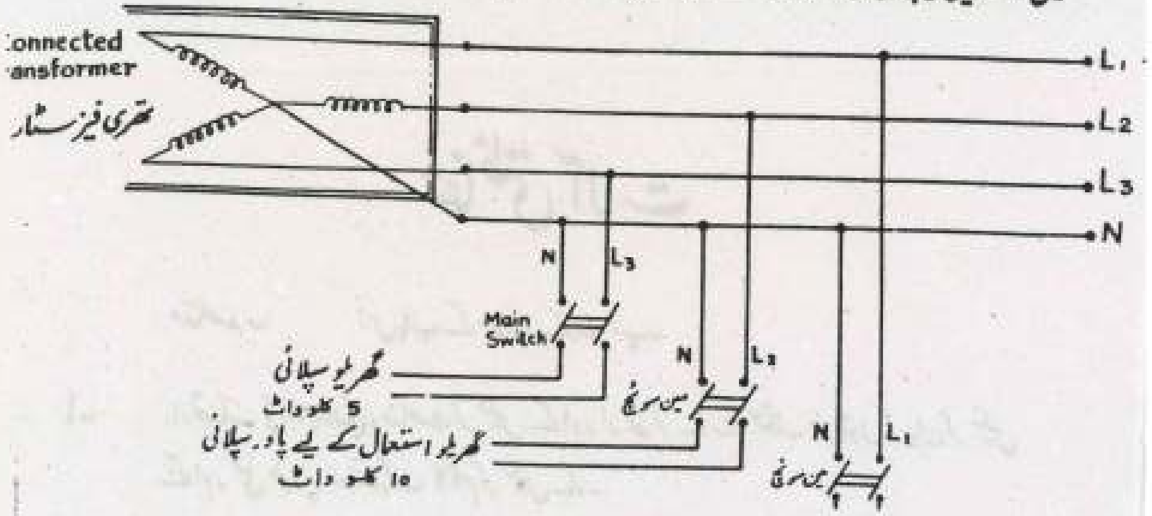
مندرجہ بالا باتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے یہ نظام تقسیم چار حصوں پر مشتمل ہے۔

(الف)۔ دو تار کا اے سی نظام تقسیم۔
(ب) دو فیز تین تار کا نظام تقسیم۔
(ج) تین فیز تین تار کا نظام تقسیم۔
(د)۔ تین فیز چار تار کا نظام تقسیم۔
(ر)۔ رنگ مین نظام تقسیم۔

ان میں سے اے سی۔ تین فیز چار تار کا نظام سب سے بہتر اور کم خرچ نظام تصور کیا جاتا ہے اس میں گھریلو کنکشن کے لئے 220 وولٹ بھی حاصل کئے جا سکتے ہیں اور صنعتی لوڈ 440 وولٹ بھی آسانی سے مل سکتے ہیں چونکہ دونوں کنکشن بیک وقت لئے جا سکتے ہیں اس لئے آج کل اس کا استعمال زیادہ ہے اور اسی نظام کو ترجیح دی جاتی ہے۔

اس نظام میں 3 فیز اور ایک نیوٹرل شامل ہے۔ کسی ایک فیز اور نیوٹرل کے درمیان 220 وولٹ کا پوٹینشل ملتا ہے۔ تینوں فیزوں میں سے کسی دو فیز کے درمیان 400 وولٹ ملتے ہیں اگر صرف صنعتی لوڈ

کے لئے سپلائی درکار ہو تو تینوں فیز دیے جاتے ہیں اور اگر کوئی صارف صنعتی اور گھریلو کنکشن ایک ساتھ لینا چاہے تو تینوں فیز اور ایک نیوٹرل چاروں تاریں دی جاتی ہیں۔ چار تاروں میں سے تینوں فیزوں سے موٹریں یا بجلی کی مشینیں چلاتے ہیں اور کسی بھی ایک فیز اور نیوٹرل سے بلب۔ پنکھے۔ ٹی وی وغیرہ استعمال میں لاتے ہیں نیچے دی گئی شکل میں اے سی 3 فیز چار تار کے نظام کو نہایت آسانی سے سمجھایا گیا ہے۔



11

حفاظتی آلات

مقاصد۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ۔

1۔ ارتھنگ کی اہمیت کی وضاحت کر سکیں گے اور ارتھ کرنے کے مختلف طریقوں کو بیان کر سکیں گے اور عملی طور پر ارتھنگ کا کام کر سکیں گے۔

2۔ فیوز کی اہمیت بیان کر سکیں گے اس کے کام کرنے کی تشریح کر سکیں گے۔ عام تار اور فیوز کی تار میں فرق جانتے ہوئے فیوز لگا سکیں گے۔

3۔ سرکٹ بریکر کے عمل اور ساخت کی تشریح کر سکیں گے۔

حفاظتی آلات

11.1- ارتھنگ-

برقی مشینیں مثلاً موٹر- جنریٹر- ٹرانسفارمر- واشنگ مشین- ریفریجریٹر- استری- پیڈسٹل فین اور ایسے آلات جن کا خول لوہے کا ہو الیکٹریسٹی رولز کے تحت ان کا کنکشن زمین کے ساتھ ہونا ضروری ہے- ان آلات کے دھاتی فریم کو تار کے ذریعے زمین میں دفن کی ہوئی ارتھ پلیٹ کے ساتھ کنکشن دینا ارتھنگ کہلاتا ہے- عام گھروں میں بہترین ارتھنگ پانی کے نل کے ساتھ کنکشن سے بھی ہو سکتی ہے-

حادثاتی طور پر یا انسولیشن کے خراب ہونے سے ان مشینوں کے مثبت تار اگر ان مشینوں کے دھاتی فریم سے چھو جائیں تو اس دھاتی فریم میں بھی برقی کرنٹ آجائے گی جو ارتھ کنکشن کے ذریعے زمین میں چلی جائے گی- کیونکہ برقی کرنٹ ہمیشہ کم از کم مزاحمت کی طرف بہتی ہے- چونکہ ارتھ نیوٹرل یا منفی تصور کیا جاتا ہے- فریم مکمل ارتھ ہونے کی وجہ سے یہ نیوٹرل بن جاتا ہے لہذا مثبت تار کے چھو جانے کی صورت میں مثبت اور منفی کے ملنے سے زبردست شارٹ سرکٹ ہو گا اور کرنٹ بڑھنے کی وجہ سے لائن فیوز پگھل کر کرنٹ کی سپلائی منقطع کر دے گا- لہذا تمام برقی آلات اور وائرنگ محفوظ رہتی ہے اور انسانی جان بھی بجلی کے جھٹکے یا نقصان سے محفوظ رہتی ہے- اگر برقی آلات کے فریموں کو ارتھ نہ کیا گیا ہو گا تو ایسی صورت میں لاعلمی میں کسی نے اسے چھو لیا تو کرنٹ اس کے جسم میں سے ہوتی ہوئی زمین میں جائے گی جس کی وجہ سے اسے برقی صدمہ سے دوچار ہونا پڑے گا جو کہ مہلک بھی ہو سکتا ہے لیکن ارتھنگ کی صورت میں اس طرح کے ممکنہ حادثہ سے بچاؤ رہتا ہے-

ارتھنگ کے مختلف طریقے-

عام گھروں کے لئے بہترین ارتھ پانی کا نل ہو سکتا ہے- وائرنگ میں سے ارتھ وائر کو پانی کے نل سے ملا دیا جائے یا برقی آلہ کی ارتھ وائر اس نل سے ملا دی جائے تو یہ بہترین ارتھ ثابت ہوتی ہے لیکن ایسی

صورت میں لوڈ 12 کلوواٹ سے کم ہونا چاہیے۔ ارتھنگ کے مختلف طریقے درج ذیل ہیں۔

1۔ دھاتی پلیٹ کے ذریعے۔

اس کے لئے زمین میں گہرا گڑھا کھودا جاتا ہے تاکہ نیچے نمدار زمین آجائے تاکہ پلیٹ اور تار میں مزاحمت کم از کم ہو۔ پلیٹ کو گڑھے میں سیدھا کھڑا کرکے اس کے اردگرد کی زمین کی مزاحمت کم کرنے کے لئے نمک اور کوئلہ کا آمیزہ پلیٹ کے چاروں طرف بکھیر دیا جاتا ہے۔ پلیٹ لوہے یا تانبے کی استعمال کی جاتی ہے۔ ارتھ وائر کو پلیٹ سے جوڑ کر پائپ کے اندر سے اوپر لایا جاتا ہے تاکہ مٹی اور نمی کی وجہ سے تار کو زنگ لگنے سے تار ٹوٹ نہ جائے۔

2۔ تانبے کی راڈ کے ذریعے۔

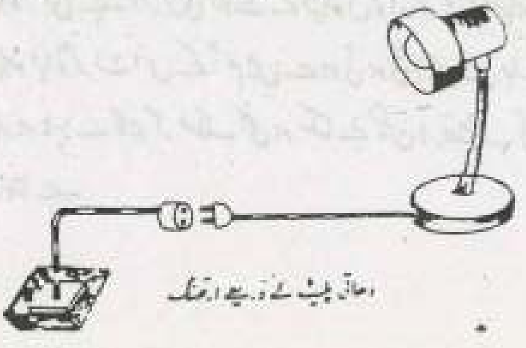
اگر کسی جگہ مزاحمت کچھ زیادہ ہونے کا امکان ہو وہاں تانبے کے راڈ استعمال کئے جاتے ہیں چوڑیوں کی مدد سے ایک راڈ کو دوسری راڈ سے جوڑ کر راڈ کی لمبائی بڑھائی جاسکتی ہے۔

3۔ تانبے کی ٹیپ کے ذریعے۔

اگر زمین پتھریلی ہو تو تانبے کی ٹیپ کو زمین میں لمبی نالی سے کھود کر دبا دیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مہنگا پڑتا ہے کیونکہ اس میں لمبی اور چوڑی پلیٹ استعمال کرنی پڑتی ہے اور لمبی نالی زمین میں کھودنی پڑتی ہے۔

4۔ ڈبل ارتھنگ۔

اس میں دو ارتھ وائر علیحدہ علیحدہ دو ارتھ پلیٹوں کے ساتھ جوڑے جاتے ہیں پلیٹوں کے درمیان فاصلہ تقریباً 2 میٹر ہونا ضروری ہے ڈبل ارتھنگ کا فائدہ یہ ہے کہ اگر کسی وجہ سے ارتھ وائر کی ایک تار ٹوٹ جائے تو دوسرا ارتھ بدستور کام کرتا ہے تاکہ کسی حادثہ کا امکان نہ رہے۔



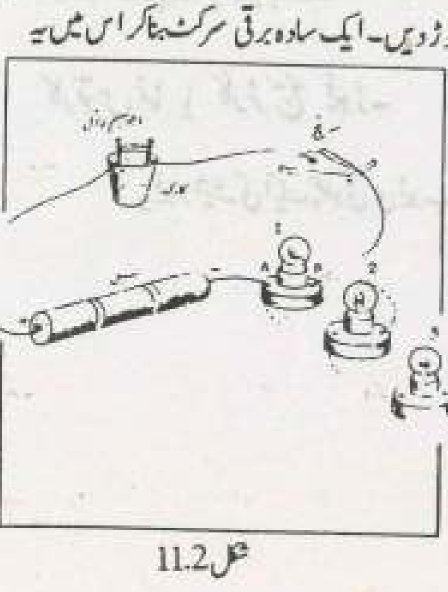
دھاتی پلیٹ کے ذریعہ ارتھنگ

11.2- فیوز-

فیوز ایک چھوٹا سا حفاظتی آلہ ہے (جیسے برقی سرکٹ) وائرنگ اور برقی آلات کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ یہ ایک ایسی تار پر مشتمل ہوتا ہے جس کی مزاحمت بہت زیادہ لیکن نقطہ پگھلاؤ بہت کم ہوتا ہے فیوز عام طور پر دو دھاتوں کی بھرت سے بنایا جاتا ہے۔ اس میں سے ایک خاص حد تک کرنٹ گزر سکتی ہے۔ اگر کرنٹ اس حد سے تجاوز کر جائے تو حرارت پیدا ہونے کی وجہ سے اس تار کا ٹمپریچر اتنا بڑھ جاتا ہے کہ تار پگھل جاتی ہے۔ فیوز، ائیو یا گرم تار کے ساتھ سلسلہ وار طریقہ سے جڑا ہوتا ہے تار کے پگھلنے سے سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور اس میں کرنٹ گزرنی بند ہو جاتی ہے اس طرح قیمتی برقی آلات کا نقصان نہیں ہوتا اور سرکٹ میں آگ لگنے کا خدشہ بھی نہیں رہتا۔ برقی سرکٹ میں کرنٹ بڑھنے کی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں۔ اگر بہت سارے برقی ۔۔ کو ایک ساتھ آن کر دیں یا سرکٹ میں وولٹیج بڑھ جائے یا وائرنگ کی خرابی کے باعث بجلی کی دونوں تاریں آپس میں مل جائیں تو سرکٹ میں کرنٹ بہت بڑھ جاتا ہے۔ جس سے برقی آلات کے جل جانے یا ان کو آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے اس خطرہ سے بچنے کے لئے ہر سرکٹ میں فیوز لگانا بہت ضروری ہے۔

مشغلہ-

ایک سادہ فیوز بنانے کے لئے ایک کارک میں دو کیل شکل 11.2 کی طرح لگائیں۔ باریک ایلومینیم فوائل میں سے ایک کترن کاٹ کر دونوں کیلوں کے ساتھ جوڑ دیں۔ ایک سادہ برقی سرکٹ بنا کر اس میں یہ فیوز لگائیں۔ سوئچ آن کر کے مشاہدہ کریں۔ اب سرکٹ میں ایک اور ٹارچ بلب کا اضافہ متوازی سلسلے میں کریں اور پھر تیسرا بلب بھی متوازی سلسلے میں لگائیں اور دیکھیں کیا ہوتا ہے؟ یقیناً" فیوز جل جائے گا۔ اب دوبارہ نیا فیوز تیار کریں۔ اور سرکٹ میں ایک بلب لگا کر سوئچ آن کریں۔ ایک تار لے کر بلب ہولڈر کے ... ٹرمینلوں کو جوڑ دیں۔ اب آپ ... ہیں؟ بلب کے دونوں



شکل 11.2

ٹرمینلوں کو تار سے جوڑنے سے کرنٹ کو بہنے کے لئے کم مزاحمت والا آسان راستہ مل جاتا ہے اور بلب روشن نہیں ہوتا یعنی اس میں سے کرنٹ نہیں گزرتی اس کے ساتھ ہی فیوز پگھل جاتا ہے۔ اس عمل کو شارٹ سرکٹ کہتے ہیں۔ ایسی صورت میں کرنٹ شارٹ یعنی آسان راستہ اختیار کرتا ہوا گزرتا ہے اور برقی آلہ میں سے نہیں گزرتا جس سے برقی آلہ محفوظ رہتا ہے اور سرکٹ میں خرابی کے باعث فیوز جل جانے سے برقی کرنٹ کا بہاؤ منقطع ہو جاتا ہے۔

فیوز کی اقسام۔

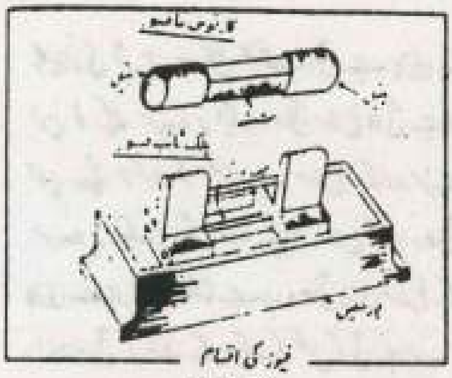
فیوز دو طرح کے ہوتے ہیں۔ پلگ ٹائپ اور کارتوس ٹائپ۔

پلگ ٹائپ فیوز۔

انہیں کٹ آوٹ بھی کہتے ہیں یہ عام طور پر مین سوئچ بورڈ پر لگائے جاتے ہیں۔ یہ پورسلین کی گرپ یا ہولڈر میں فیوز وائر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر سرکٹ کہیں سے شارٹ ہو جائے تو کٹ آوٹ 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۔ نئی فیوز وائر لگانے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ اس کے جلنے کی وجہ تلاش کر کے اسے پہلے ٹھیک کیا جائے۔

کارتوس نما یا کارٹریج فیوز۔

یہ فیوز شیشہ کی ایک چھوٹی سی ٹیوب کے اندر لگی تار پر مشتمل ہوتا ہے اس ٹیوب کے دونوں

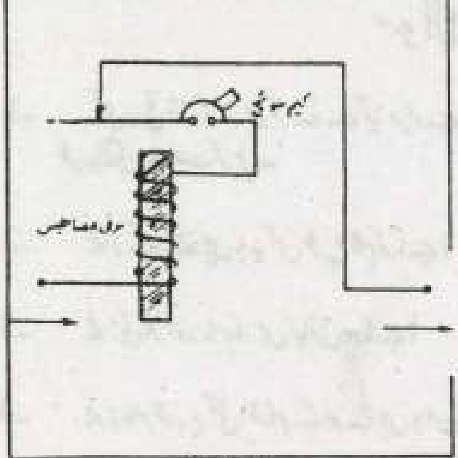


فیوز کی اقسام
شکل 11.3

سروں پر دھات کی بنی ہوئی ٹوپیاں چڑھی ہوتی ہیں جن کی مدد سے یہ فیوز ہولڈر میں فٹ ہو جاتا ہے۔ اس کے اوپر کرنٹ کی وہ مقدار درج ہوتی ہے جس کے لئے یہ کار آمد ہوتا ہے۔ ایک فیوز جل جانے کی صورت میں نیا کارتوس نما فیوز لگایا جا سکتا ہے۔ اس میں تار بدلنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جبکہ پلگ ٹاپ میں تار کے پگھلنے کے بعد نئی تار اسی قسم کی لگانی چاہیے اگر فیوز تار دستیاب نہ ہو تو سرکٹ میں لگی تاروں سے خاصی پتلی تار کو بطور فیوز وائر استعمال کرنا چاہیے۔

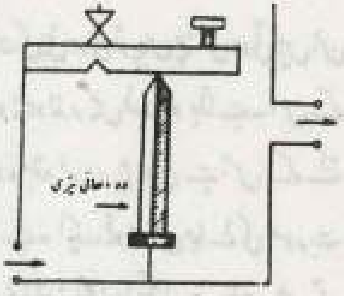
11.3۔ سرکٹ بریکر۔

فیوز کے علاوہ آج کل برقی سرکٹ میں حفاظت کے طور پر سرکٹ بریکر لگائے جاتے ہیں جب ان میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار ان کے اوپر لکھی ہوئی قیمت سے بڑھ جاتی ہے تو یہ سرکٹ کو توڑ دیتے ہیں۔ سرکٹ بریکر بھی عام طور پر دو طرح کے استعمال کئے جاتے ہیں۔ برقی مقناطیسی سرکٹ بریکر اور تھرمل (دو دھاتی پتری والا) سرکٹ بریکر۔ برقی مقناطیسی سرکٹ بریکر ایک برقی مقناطیس اور سپرنگ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب برقی مقناطیس کے اوپر سپرنگ سوئچ کے ساتھ جڑا ہوتا ہے نارمل حالت میں سوئچ آن رہتا ہے لیکن جونہی کسی خرابی کے باعث برقی مقناطیس کی کوائل میں کرنٹ بہت زیادہ بڑھتا ہے۔ مقناطیس بہت زیادہ طاقتور ہونے کی وجہ سے سپرنگ کو کھینچ کر سوئچ آف کر دیتا ہے جس سے بجلی کی سپلائی منقطع ہو جاتی ہے۔



شکل 11.4

دو دھاتی پتری والے سرکٹ بریکر میں ایک پتری کے طولی پھیلاؤ کی شرح دوسری پتری کے طولی پھیلاؤ کی شرح سے کافی مختلف ہوتی ہے۔ پتری کے اوپر نوکیلے سرے پر ایک دھاتی سلاخ ہوتی ہے جو اوپر نیچے حرکت کر سکتی ہے۔ سلاخ کے دوسرے سرے پر ایک سپرنگ ہوتا ہے جو سلاخ کو دو دھاتی پتری سے جوڑے رکھتا ہے۔ دو دھاتی پتری سلاخ کے راستہ برقی کرنٹ کے سرکٹ کو مکمل کرتی ہے جب



دو دھاتی پتری والا سرکٹ بریکر

شکل 11.5

سرکٹ شارٹ ہو جائے تو اس میں سے زیادہ کرنٹ بہنے لگتی ہے جو پتری کا ٹمپریچر بڑھا دیتی ہے چونکہ یہ پتری دو مختلف طولی پھیلاؤ کی دھاتوں پر مشتمل ہوتی ہے اس لئے پتری ٹیڑھی ہو کر سرکٹ میں آجاتی ہے اور دھاتی سلاخ نیچے ہو جانے سے برقی کرنٹ کا رابطہ ٹوٹ جاتا ہے اور یوں سرکٹ میں کرنٹ بہنی بند ہو جاتی ہے۔ سرکٹ بریکر میں بار بار فیوز وائر لگانے کی ضرورت نہیں پڑتی یہ آلہ فیوز سے زیادہ سہل اور محفوظ ہے اگرچہ یہ فیوز کی نسبت کافی مہنگا پڑتا ہے۔ سرکٹ میں جملہ خرابی دور کرنے کے بعد سرکٹ بریکر کو دوبارہ آن کر لیا جاتا ہے۔

سوالات

1۔ کسی برقی آلہ کو ارتھ کرنے سے کیا مراد ہے؟ ارتھنگ کے کیا فائدے ہیں؟ ارتھ کرنے کے طریقے کی وضاحت کریں۔

2۔ فیوز کسے کہتے ہیں؛ یہ کس طرح کام کرتا ہے؟

3۔ فیوز کی تار اور عام تار میں کیا فرق ہوتا ہے؟

4۔ فیوز عام طور پر کتنی اقسام کے ہوتے ہیں؛ ان کی ساخت مختصر بیان کریں۔

5۔ فیوز سرکٹ کی تاروں کے متوازی لگایا جاتا ہے یا سلسلہ وار۔

6۔ سرکٹ بریکر کی بناوٹ اور عمل کی وضاحت کریں۔

ورکشاپ پریکٹس (تجرباتی کام)

11.1۔ جاب۔(الف) ارتھنگ کے مختلف طریقے اور ان میں استعمال ہونے والی اشیاء کا تعارف۔

ارتھنگ کا پہلا طریقہ۔

پانی کا نل سب سے بہتر ارتھ سمجھا جاتا ہے۔ اگر بجلی کے آلات کو پانی کے نل کے ساتھ جوڑ کر ارتھ کیا جائے تو اس سے بہتر کوئی ارتھ تصور نہیں کیا جاتا۔ لیکن ارتھ کا اصل مفہوم زمین کی نمی ہے یا پھر پانی کی سطح سے 1/2 میٹر اونچائی۔ لیکن جہاں پانی کی گہرائی بہت زیادہ ہوتی ہے وہاں مصنوعی ارتھنگ کا طریقہ رائج ہے۔ جو درج ذیل ہے۔ جب بھی ارتھ کرنا ہو تو سب سے پہلے مٹی کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔ چکناہٹ والی مٹی کی رزسٹنس کم ہوتی ہے۔ اس لئے پتھریلی اور ریتلی زمین پر چکنی زمین کو ترجیح دی جاتی ہے اس لئے ارتھ کرنے کے لئے چکنی زمین کا انتخاب کریں۔

مٹی ٹیسٹ کرنے کے بعد وہاں سات آٹھ میٹر گہرا گڑھا کھودیں جو $1\frac{1}{2}$، $1\frac{1}{2}$ میٹر لمبا چوڑا ہو۔ اس گڑھے میں ارتھ پلیٹ یا ارتھ الیکٹروڈ جس کا سائز 25 سم x 25 سم x 5 ملی میٹر ہو اور تانبے کا بنا ہو کو گڑھے میں سیدھا کھڑا کر دیں اور سینٹر میں سوراخ کے ساتھ تانبے کی موٹی تار نٹ بولٹ کے ذریعے خوب کس دیں اس تار کو 1/2 انچ کنڈیوٹ پائپ کے اندر سے گذار کر اس برقی آلے تک لایا جاتا ہے جسے ارتھ کرنا مقصود ہوتا ہے۔ تار کا دوسرا سرا مشین کی باڈی یا فریم کے ساتھ کس دیا جاتا ہے۔ پائپ میں ارتھ وائر کو اس لئے لایا جاتا ہے تاکہ مٹی اور نمی کی وجہ سے تار کو زنگ لگنے سے تار ٹوٹ نہ جائے۔

اب ارتھ پلیٹ کو گڑھے میں سیدھا کھڑا کر کے اس کے ارد گرد ایک حصہ نمک ڈال دیا جاتا ہے نمک کے اوپر پلیٹ کے ارد گرد دو حصے کوئلے کی کیری ڈالی جاتی ہے ہر دو تہہ کے درمیان ایک دو بالٹی پانی ڈالا جاتا ہے تاکہ پلیٹ کے ارد گرد نمی رہے اور اس طرح تمام نمک اور کوئلہ ڈال کر پلیٹ کو ڈھانپ دیں اور بعد میں مٹی ڈال کر گڑھے کو پر کر دیا جائے لیکن 1/2 انچ کی کنڈیوٹ پائپ جس میں ارتھ وائر موڑ تک

لائی جاتی ہے اس میں زمین سے 5 سم اوپر ایک T بینڈ لگایا جاتا ہے تاکہ مہینہ یا دو مہینے بعد اس T بینڈ کے ذریعے پانی ڈالا جائے اور ارتھ پلیٹ خشک نہ ہونے پائے۔

ارتھنگ میں استعمال ہونے والی اشیاء۔

جب ارتھ پلیٹ کو زمین میں دبایا جاتا ہے تو مندرجہ ذیل سامان درکار ہوتا ہے

1۔	ارتھ پلیٹ تانبے کی بنی ہوئی 25 سم x 25 سم x 5 ملی میٹر	ایک عدد
2۔	کوئلہ کیری CharcoalDust	40 کلوگرام
3۔	نوشادر	1 کلوگرام
4۔	نمک	20 کلوگرام
5۔	کنڈیوٹ پائپ 1/2 انچ لمبائی	حسب ضرورت
6۔	ٹی بینڈ T-Band	ایک عدد
7۔	نٹ بولٹ بمع دو واشر	ایک عدد
8۔	ارتھ وائر	حسب ضرورت

ارتھنگ میں استعمال ہونے والے اوزار۔

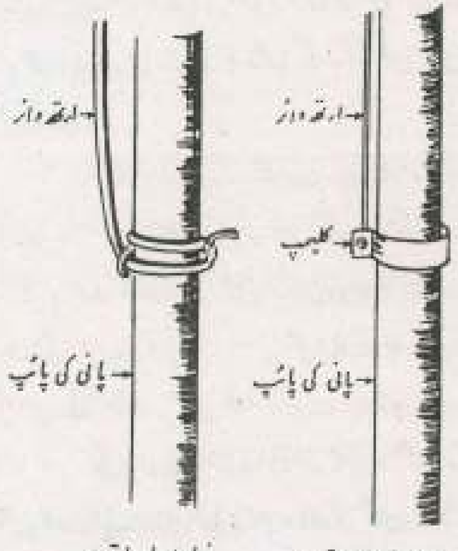
(1)۔ کٹنگ پلاس۔ (2)۔ پیچ کس۔ (3)۔ لوہا کاٹنے والی آری Hack-Saw

(4)۔ پائپ رینچ۔ (5)۔ پائپ ڈائی۔ (6)۔ ہتھوڑا

(7)۔ گول ریتی۔ (8)۔ ہموار ریتی۔ (9)۔ بانک (VICE)

ارتھنگ کا دوسرا طریقہ۔

پانی کے پائپ سے ارتھنگ۔



غلط طریقہ   درست طریقہ

پانی کے پائپ سے ارتھنگ کے طریقے کی شکل میں وضاحت کی گئی ہے۔ پانی کے پائپ کو کسی مناسب جگہ کلیمپ سے پکڑیں اس کلیمپ کے ساتھ سکریو اور پیچ کس کی مدد سے ارتھ وائر کا مضبوط کنکشن لگائیں۔ کلیمپ کو اس طرح مضبوطی کے ساتھ پانی کی پائپ کے ساتھ کسیں کہ وہ ہل نہ سکے ایسا کرنا ارتھنگ کا درست طریقہ ہے۔

صرف ہاتھ سے ارتھ وائر کو پانی کے پائپ کے ارد گرد کس کر باندھ دینے سے درست ارتھنگ نہیں ہوتی اس طریقے سے اجتناب کرنا چاہیے۔

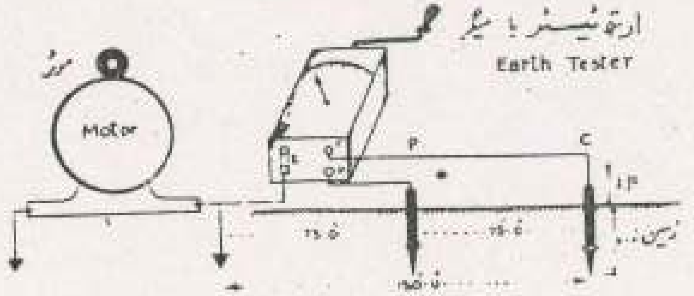
11.2۔ (ب)۔ ارتھنگ کا کنٹی نیوٹی ٹیسٹ۔

ارتھنگ کی کنٹی نیوٹی ٹیسٹ سے یہ مراد ہے کہ ارتھ کنکشن درست طریقے سے کیا گیا ہے یا نہیں۔ اگر ارتھ رزسٹنس 1.5 اوہم یا اس سے کم ہو تو ارتھ درست طریقے سے کیا گیا ہے ورنہ ارتھ دوبارہ کریں۔ ارتھ ٹیسٹنگ کے لئے میگر یا اس ہی کی طرح کے ایک اور آلے ارتھ ٹیسٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ارتھ ٹیسٹنگ کے لئے سب سے پہلے ارتھ کو ایک برقی آلے سے جوڑیں اور پھر اس آلے کی ارتھ رزسٹنس معلوم کریں۔ اس کے لئے میگر کو برقی آلے یا مشین کے قریب ترین رکھیں۔ کیونکہ 'E' پوائنٹ کا جتنا فاصلہ مشین سے زیادہ ہوگا 'E' اور مشین کے درمیان لگنے والی تار بھی اتنی ہی لمبی ہو جائے گی جس سے تار کی رزسٹنس بھی زیادہ ہو جائے گی جو زیادہ ارتھ رزسٹنس ظاہر کرنے کا موجب بنے گی اس لئے 'E' اور مشین کا فاصلہ کم سے کم ہونا چاہیے۔

میگر یا ارتھ ٹیسٹر کے 'E' ٹرمینل کو مشین کے ارتھ کے ساتھ ملا دیں۔ اب ایک نوکدار سریا جس کا سائز ایک میٹر لمبا اور 5 سم موٹا ہو کو مشین سے 25 میٹر کے فاصلے پر زمین میں 75 سینٹی میٹر گڑھا کھود کر دبا دیں۔ اس سرے کے سرے کو ارتھ ٹیسٹر کے P ٹرمینل سے جوڑ دیں اب پہلے جتنے سائز کا ایک اور نوکدار سریا لیں اور اس کو پہلے سرے سے 25 میٹر کے فاصلے پر 75 سینٹی میٹر گڑھا کھود کر گاڑ دیں اور اس سرے کو ایک تار کے ذریعے ارتھ ٹیسٹر کے C ٹرمینل کے ساتھ اچھی طرح جوڑ دیں اس کا مطلب یہ ہوا کہ ارتھ ٹیسٹر کا P سرا اس سے 25 میٹر کے فاصلے پر اور C سرا اس سے 50 میٹر کے فاصلے پر زمین میں گڑھے ہوئے ہیں۔ اب ارتھ ٹیسٹر کو 160 RPM کی رفتار سے گھمائیں اور ارتھ ٹیسٹر کی ریڈنگ لیں۔ اگر یہ ریڈنگ 1.5 اوہم یا اس سے کم ہے تو ارتھ رزسٹنس ٹھیک ہے ورنہ ارتھ دوبارہ کیا جائے۔

ارتھ رزسٹنس 1.5 اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔



11.3۔ جاب۔(ج)۔ فیوز کے اہم حصوں کا مطالعہ اور صحیح فیوز تار کا انتخاب۔

فیوز کے اہم حصے۔

فیوز کے دو اہم حصے ہوتے ہیں (i) فیوز ایلیمنٹ ۔ (ii) فیوز لنک۔

(i)۔ فیوز ایلیمنٹ ۔ فیوز تار عام طور پر باریک تانبے کی تار یا سیسے اور قلعی (ٹن) کی مرکب تار ہوتی ہے۔ یہ تار ایسی خصوصیت کی حامل ہوتی ہے کہ جب سرکٹ میں کرنٹ مقررہ حد سے بڑھ جاتی ہے تو یہ تار خود بخود پگھل کر ٹوٹ جاتی ہے اور سرکٹ کی کرنٹ بند ہو جاتی ہے۔

(ii)۔ فیوز لنک۔ یہ فیوز کا دوسرا اہم حصہ ہوتا ہے اس حصے میں فیوز وائر کو نصب کیا جاتا ہے۔
عام طور پر فیوز تار ایک پورسلین (چینی) کے ہولڈر میں لگائی جاتی ہے جو کہ ایک بیس (Base) میں لگا ہوا ہوتا ہے پورسلین چونکہ حرارت اور بجلی کا بہترین انسولیٹر ہے لہٰذا فیوز کے پگھلنے کی حرارت سے اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔

فیوز وائر کا انتخاب سرکٹ میں متوقع لوڈ کرنٹ سے کیا جاتا ہے مختلف لوڈ کرنٹ کے لئے فیوز تار کا سائز درج ذیل ٹیبل میں دیا گیا ہے۔

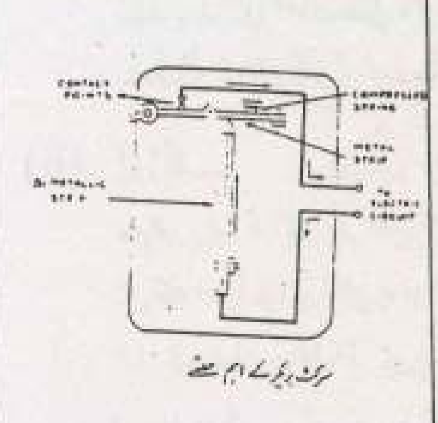
ٹیبل۔ قلعی شدہ تانبے کی تار کا فیوز۔

لوڈ کرنٹ (ایمپیئر)	تار کا سائز (SWG)	لوڈ کرنٹ (ایمپیئر)	تار کا سائز (SWG)
1.8	40	25	22
3.0	38	40	21
5.0	35	60	20
8.5	30	80	19
10.0	29	100	18
15.0	25	165	16
17.0	24	260	13
20.0	23	300	12

11.4- (د) ایک دو دھاتی پتری والے سرکٹ بریکر کے حصوں کا مطالعہ۔

سرکٹ بریکر کے اہم حصے۔

سرکٹ بریکر کا سب سے اہم حصہ ایک دو دھاتی پتری (BimetallicStrip) ہے۔ ان میں سے ایک پتری کا طولی معیار پھیلاؤ (Coefficient of Linear Expansion) دوسری پتری کے لحاظ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس پتری کے ایک سرے کو سرکٹ کی ایک تار سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ جبکہ اس پتری کا دوسرا سرا جو نوکدار ہوتا ہے ایک مستطیلی سلاخ کو عموداً" سہارا دیئے ہوتا ہے۔ یہ مستطیلی سلاخ ایک سرے پر اس طرح جڑی ہوتی ہے کہ وہ وہاں اوپر نیچے حرکت کر سکتی ہے۔ اس مستطیلی سلاخ میں دو دھاتی پتری کے مقام اتصال سے تھوڑا سا بائیں جانب ایک کٹ ہوتا ہے اس کٹ کے تھوڑ آگے اتصالی نقاط (Contact points) ہیں جو عام حالت میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں لیکن اگر مستطیلی سلاخ نیچے ہو جائے تو ان نقاط کا اتصال ختم ہو جاتا ہے۔ اس جگہ اوپر کا نقطہ برقی تار کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ مستطیلی سلاخ کا آزاد سرا بیرونی سوئچ کی صورت میں سرکٹ بریکر کے باہر ہوتا ہے جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے۔



سرکٹ بریکر کے اہم حصے

عام حالت میں افقی مستطیلی سلاخ دو دھاتی پتری کے اوپر ٹکی ہوتی ہے۔ اس حالت میں اس میں کرنٹ بغیر کسی رکاوٹ کے گزر سکتی ہے۔ لیکن اگر سرکٹ اور لوڈ ہو جائے تو دو دھاتی پتری گرم ہو جاتی ہے۔ ان پتریوں کے غیر مساوی پھیلاؤ کی وجہ سے دو دھاتی پتری مڑ جاتی ہے اور اس کا نوکدار سرا افقی مستطیلی سلاخ کے کٹ میں داخل ہو جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے مستطیلی سلاخ نیچے کی طرف جھک جاتی ہے۔ اور اتصالی نقاط ایک دوسرے سے الگ ہو جاتے ہیں اور باہر کا سوئچ اوپر کی طرف ہو جاتا ہے۔ اتصالی نقاط کے الگ ہونے سے برقی سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور اس میں سے کرنٹ بہنی رک جاتی ہے۔ سرکٹ ٹوٹنے پر دوبارہ سرکٹ آن کرنے سے پہلے سرکٹ چیک کریں اور اس وجہ کو دور کریں جس کی وجہ سے سرکٹ اور لوڈ ہوا۔ اس وجہ کو دور کرنے کے بعد سرکٹ بریکر کے بیرونی سوئچ کو نیچے دبائیں تاکہ دو دھاتی پتری کٹ سے نکل کر اپنی پہلی پوزیشن میں آجائے اتصالی نقاط پھر جڑ جائیں اور سرکٹ میں پھر کرنٹ بہنے لگے۔

12

بجلی کے لیمپ

مقاصد۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ بتا سکیں گے کہ۔

1۔ مصنوعی روشنی حاصل کرنے کے لئے عام طور پر کتنی قسم کے لیمپ استعمال کئے جاتے ہیں۔

2۔ انکینڈیسنٹ لیمپ کی بناوٹ کیا ہوتی ہے یہ کس طرح روشنی دیتا ہے۔

3۔ گیس ڈسچارج لیمپ سے کیا مراد ہے یہ کس طرح روشنی پیدا کرتا ہے۔

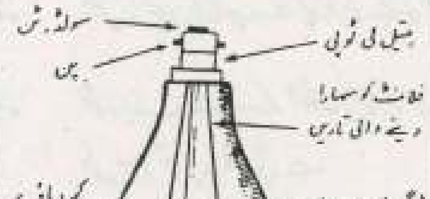
4۔ فلوریسنٹ ٹیوب کے مختلف حصے کیا ہوتے ہیں۔ چوک اور سٹارٹر کا کیا عمل ہوتا ہے۔ ٹیوب کس طرح روشنی پیدا کرتی ہے۔

بجلی کے لیمپ

بجلی کے ذریعے مصنوعی روشنی حاصل کرنے کے لئے مختلف قسم کے لیمپ استعمال کئے جاتے ہیں ان لیمپوں کو روشنی کی ضرورت کے مطابق استعمال کیا جاسکتا ہے زیادہ تر درج ذیل تین قسم کے لیمپ استعمال کئے جاتے ہیں۔

1۔ انکینڈیسنٹ لیمپ۔
2۔ گیس ڈسچارج لیمپ۔
3۔ فلورسینٹ لیمپ۔

12.1۔ **انکینڈیسنٹ لیمپ۔** اس لیمپ کا بنیادی اصول یہ ہے کہ جب کرنٹ زیادہ مزاحمت والی تار میں سے گزرتی ہے تو اس میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تار چمک اٹھتی ہے۔ جس سے روشنی پھیل جاتی ہے۔



انکینڈیسنٹ لیمپ کے اہم حصے

ایک عام بلب جسے انکینڈیسنٹ لیمپ کہتے ہیں پیتل کی ساکٹ سے جڑے ہوئے باریک شیشے کے خول کا بنا ہوتا ہے اس کے اندر ٹنگسٹن دھات کی تار سے بنا ہوا ایک باریک کوائل ہوتا ہے جسے فلامنٹ کہتے ہیں یہ فلامنٹ دو موٹی تاروں کے ذریعہ لٹکا ہوتا ہے اور انہی تاروں کے ذریعہ فلامنٹ میں سے برقی کرنٹ گزاری جاتی ہے۔ پیتل کی ساکٹ کے باہر انہیں سے جڑے ہوئے دو ٹرمینل سرکٹ میں سے سپلائی دینے کے لئے ہوتے ہیں۔ ٹنگسٹن کا فلامنٹ اس لئے استعمال کیا جاتا ہے کہ اس کی مزاحمت بھی زیادہ ہوتی ہے اور اس کا نقطہ پگھلاؤ بھی بہت زیادہ ہوتا ہے لہٰذا گرم ہونے پر بھی یہ پگھلنے سے بچا رہتا ہے اور بخارات میں بھی تبدیل نہیں ہوتا۔ یہ فلامنٹ تقریباً $200^{\circ}C$ تک روشنی دینا شروع کر دیتا ہے۔ بلب کے اندر کم دباؤ

پر آج کل عام طور نائٹروجن اور آرگن گیس جزوی طور پر بھری جاتی ہے۔ یہ گیس ہی فلامنٹ کو بخارات میں تبدیل ہونے سے محفوظ رکھتی ہے اور اس ٹمپریچر کو بھی بڑھا دیتی ہے جس پر فلامنٹ سے روشنی خارج ہونے لگتی ہے۔ زیادہ ٹمپریچر پر روشنی بڑھ جاتی ہے۔ انکینڈیسنٹ لیمپ میں کرنٹ براہ راست فلامنٹ کو گرم کر کے روشنی پیدا کرتی ہے۔

12.2- گیس ڈسچارج لیمپ۔ اگر کسی شیشے کی ٹیوب میں دو الیکٹروڈ لگا کر کم دباؤ پر گیس بھر دی جائے تو اس کے الیکٹروڈ کے درمیان ہائی وولٹیج لگانے سے وہ گیس اپنے مخصوص رنگ کی روشنی خارج کرتی ہے۔ الیکٹروڈ کے درمیان برقی فیلڈ کے پیدا ہونے سے شیشے کی ٹیوب میں موجود آئن بڑی تیزی سے حرکت کرتے ہوئے جب گیس کے ایٹموں یا مالیکیولوں سے ٹکراتے ہیں تو تصادم کے نتیجہ میں روشنی خارج ہوتی ہے روشنی کا رنگ گیس کی نوعیت پر منحصر ہوتا ہے۔ نیون گیس سرخ زرد رنگ دیتی ہے اور مرکری کے بخارات سبزی مائل نیلا رنگ خارج کرتے ہیں۔ مرکری سٹریٹ اور پارک لائٹ کے لئے عام طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

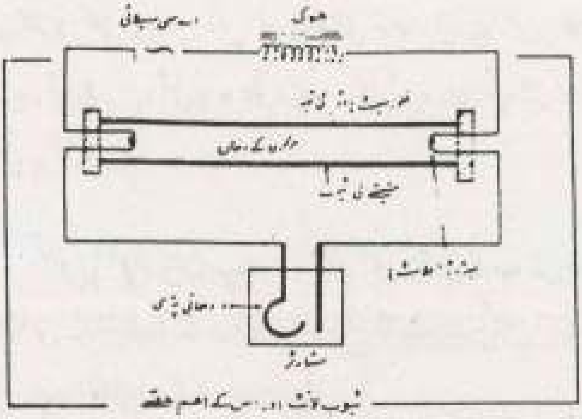
مرکری ٹیوب

ڈسچارج لیمپ انکینڈیسنٹ لیمپ کی نسبت اتنی ہی برقی پاور سے پانچ گنا زیادہ روشنی دیتے ہیں۔

12.3- فلورینٹ لیمپ یا ٹیوب۔ یہ شیشے کی لمبی گیس ڈسچارج ٹیوب ہوتی ہے جس کے اندرونی سطح پر فلوریت پیدا کرنے والے مواد کی تہہ جمادی جاتی ہے۔ ان مادوں کو فاسفور کہتے ہیں۔ مختلف قسم کے پاؤڈر نما یہ مادے اپنے مخصوص رنگوں کی روشنی خارج کرتے ہیں۔

ٹیوب میں بہت کم دباؤ پر آرگون اور مرکری ویپر جزوی طور پر بھر دیئے جاتے ہیں ٹیوب کے دونوں سروں پر ٹنگسٹن کے الیکٹروڈ لگے ہوتے ہیں جن پر بیریم آکسائڈ کی تہہ جمائی ہوتی ہے برقی کرنٹ سے یہ گرم ہو کر بہت زیادہ تعداد میں الیکٹران خارج کرتے ہیں یہ الیکٹرون جب مرکری ویپرز (دخان)

سے ٹکراتے ہیں تو نظر نہ آنے والی الٹراوائیلٹ شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ یہ شعاعیں جب فاسفورس ملوے



ٹیوب لائٹ اور اس کے اہم حصے

پر پڑتی ہیں تو ان سے مخصوص رنگ کی روشنی خارج ہونے لگتی ہے۔ عام بلب کے مقابلے میں ٹیوب زیادہ روشنی دیتی ہے اور کم بجلی خرچ کرتی ہے۔ ٹیوب کی عمر بلب کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی روشنی خوشنما اور یکساں ہوتی ہے۔

ٹیوب کے مختلف حصے۔

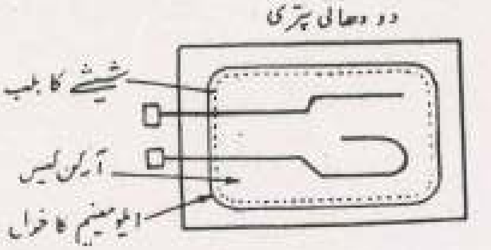
1۔ ٹیوب راڈ۔ شیشے کی لمبی ٹیوب مختلف قطر میں دستیاب ہیں ان میں دو الیکٹروڈ ہوتی ہیں کم دباؤ پر اس ٹیوب میں مرکری کے دخان اور آرگون گیس جزوی طور پر بھری ہوتی ہے اس ٹیوب کی اندرونی دیواروں پر فلوریسنٹ پاؤڈر کی تہہ جمی ہوتی ہے۔ فلوریسنٹ پاؤڈر کا انتخاب مختلف رنگوں کی ضرورت کے تحت کیا جاتا ہے۔

2۔ چوک۔ یہ ایک قسم کا انڈکٹر ہوتا ہے جو موٹی تانبے کی تار سے بنے ہوئے کوائل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کی مزاحمت ڈی سی سرکٹ میں تو بہت کم ہوتی ہے لیکن انڈکشن کے عمل کی وجہ سے اے سی سرکٹ میں چوک بہت زیادہ مزاحمت پیش کرتی ہے کوائل میں لوہے کی کور استعمال کرنے سے یہ مزاحمت مزید بڑھائی جاسکتی ہے۔ چوک کو کرنٹ کنٹرول کرنے اور کم برقی توانائی صرف کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ سٹارٹر۔ خود کار یا آٹومیٹک سٹارٹر کرنٹ کو اتنے عرصے کے لئے بہنے دیتا ہے جب تک ٹیوب کا کیتھوڈ گرم ہو کر ٹیوب سے روشنی خارج نہ کرے پھر یہ سوئچ خود بخود آف ہو جاتا ہے۔ ایک عام قسم کا سٹارٹر دو دھاتی پتری پر مشتمل ہوتا ہے گرم ہونے پر یہ پتری ٹیڑھی ہو جاتی ہے۔ جس سے سوئچ آف ہو جاتا ہے دو دھاتی پتری اور ایک کنڈنسر شیشے کی بلب میں بند ہوتے ہیں جس میں آرگون گیس بھری ہوتی ہے شیشے کا یہ بلب ایک ایلومینیم کے خول میں بند ہوتا ہے۔

جب ٹیوب کا سوئچ آن کیا جاتا ہے تو کرنٹ سٹارٹر کے اندر آئیونائیزیشن پیدا کرتی ہے اس کی وجہ سے دو دھاتی پتری گرم ہو جاتی ہے اور دوسری پتری سے جا ملتی ہے اس حالت میں کرنٹ ٹیوب کے کیتھوڈ میں سے گزرنے لگتی ہے اور کیتھوڈ گرم ہو جاتی ہے ڈسچارج بند ہونے سے دو دھاتی پتری ٹھنڈا ہونے لگتی ہے اور اپنی اصلی حالت میں واپس آجاتی ہے۔ اس سے چوک میں انڈیوسڈ وولٹیج پیدا ہو جاتی ہے جسے ٹیوب کے سروں پر عمل کرنے دیا جاتا ہے۔ جس سے ٹیوب روشن ہو جاتی ہے۔

(الف)



(ب)

سٹارٹر کی ساخت

سوالات

1۔ برقی لیمپوں کی مختلف اقسام کون کون سی ہیں؟ ہر ایک کا مختصر تعارف لکھیں۔

2۔ انکینڈیسنٹ لیمپ کی بناوٹ اور روشنی دینے کے عمل کی وضاحت کریں۔

3۔ گیس ڈسچارج لیمپ سے کیا مراد ہے؟ اس لیمپ میں روشنی پیدا ہونے کے عمل کی وضاحت کریں۔

4۔ ایک فلورینٹ ٹیوب لائٹ اور گیس ڈسچارج لیمپ میں کیا فرق ہے۔ فلورینٹ ٹیوب کی ساخت بیان کریں۔

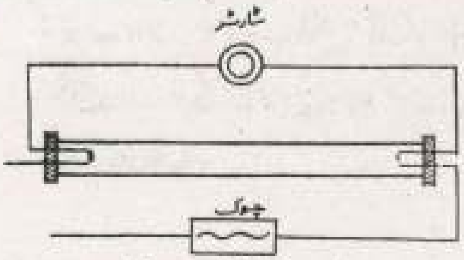
5۔ فلورینٹ ٹیوب کے ساتھ استعمال ہونے والے چوک اور سٹارٹر کے عمل کی وضاحت کریں اور ان کی ساخت بیان کریں۔

تجرباتی کام

12.1- جاب۔ فلورو سینٹ ٹیوب کی تنصیب۔

سامان۔ ٹیوب لائٹ کی پٹی۔ راڈ۔ چوک۔ سٹارٹر چوبی پٹی۔ پیچ۔ بجلی کی تاریں۔ کٹر۔ پلاس۔ پیچ کس۔

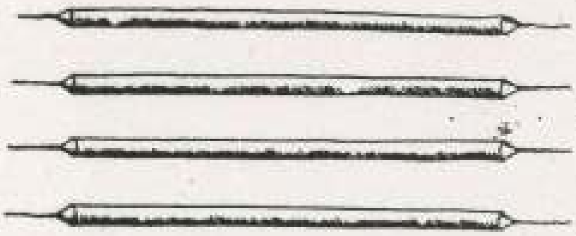
طریقہ کار۔



فلورو سینٹ ٹیوب کی تنصیب کا سرکٹ

1- سب سے پہلے ٹیوب لائٹ، چوک اور سٹارٹر کے سرکٹ کا خاکہ بنائیں تاکہ آپ کو معلوم ہو سکے کہ کونسی چیز کہاں لگانی ہے۔

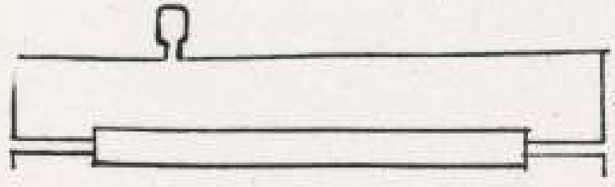
2- ٹیوب لائیٹ کی پٹی کو جس جگہ لگانا ہو وہاں لکڑی کی پٹی کو کیلوں اور پیچوں کی مدد سے اس طرح لگائیں کہ وہ مضبوطی سے جڑی ہو اور ہل نہ سکے۔



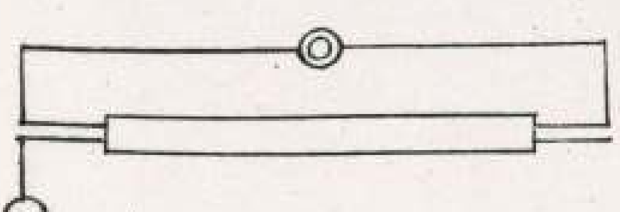
3- ٹیوب لائیٹ کی پٹی کو چوبی پٹی کے ساتھ پیچوں کی مدد سے اس طرح کس دیں کہ وہ ہل نہ سکے۔

4- بجلی کی تار کے چار مناسب لمبائی کے ٹکڑے لے کر ان کے سروں کو پلاس وغیرہ کی مدد سے ننگا کر لیں۔

5- ٹیوب لائیٹ ہولڈر کے سروں پر لگے ساکٹوں کی پنوں کے پیچ ڈھیلے کر کے ان میں تاروں کے ننگے سرے ڈال کر پیچ کس دیں۔

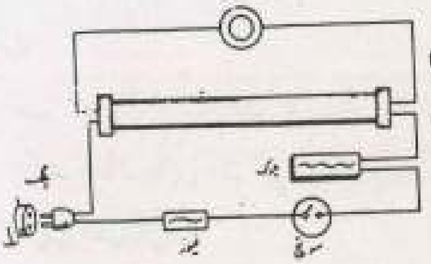


6- شکل کے مطابق ٹیوب کے ایک طرف کے اوپری ٹرمینل کو سٹارٹ کے ایک ٹرمینل سے جوڑ دیں سٹارٹر کے دوسرے ٹرمینل کو ٹیوب کی دوسری طرف کے اوپری ٹرمینل سے جوڑ دیں۔



7- ٹیوب کے ایک طرف کے نچلے ٹرمینل کو پلگ کے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

8- پلگ کے دوسرے ٹرمینل کو فیوز ہولڈر سوئچ اور چوک کے راستے ٹیوب کے دوسری طرف کے نچلے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔



9- ٹیوب ہولڈر میں ٹیوب لگائیں' پلگ کو ساکٹ میں لگائیں اور سوئچ آن کر دیں۔ چند لمحوں میں ٹیوب روشن ہو جائے۔

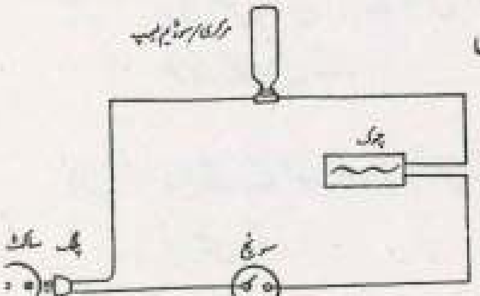
12.2- جاب۔۔ مرکری اور سوڈیم ڈسچارج لیمپ کی تنصیب

معلومات۔ ڈسچارج لیمپ خواہ مرکری کا ہو یا سوڈیم یا کسی اور گیس کا ایک ایسی شیشے کی نالی پر مشتمل ہے جس کے دونوں طرف الیکٹروڈ (Electrode) لگے ہوتے ہیں اس میں متعلقہ گیس یا اس عنصر کے بخارات (Vapour) بھر کر اسے ہوا بند طریقے سے سیل (Seal) یا بند کر دیا جاتا ہے۔ جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے۔

جب ان الیکٹروڈ کے درمیان زیادہ پوٹینشل کا فرق قائم کیا جاتا ہے تو گیس میں ڈسچارج پیدا ہوتا ہے جس سے اس گیس یا ویپرز کے مطابق روشنی خارج ہوگی جو اس ٹیوب میں بند ہیں۔ کئی ڈسچارج لیمپ چوک کے بغیر ہوتے ہیں لیکن عام طور پر ان کے ساتھ چوک لگائی جاتی ہے یہ لیمپ 80 واٹ سے ہزار واٹ تک کے ہوتے ہیں اور کم وولٹیج سے زیادہ روشنی حاصل کرنے کے لئے بنائے جاتے ہیں۔

سامان۔ ڈسچارج لیمپ۔ لیمپ ہولڈر۔ چوک۔ سوئچ۔ پیچ۔ پیچ کس۔ پلاس۔ فلیکسیبل تاریں۔ لکڑی کا بورڈ۔

طریقہ کار۔



مرکری اور سوڈیم ڈسچارج لیمپ کی تنصیب

1- لکڑی کے بورڈ پر مناسب جگہ پر نشان لگائیں اور یہاں پیچوں کی مدد سے لیمپ ہولڈر لگائیں۔
2- لیمپ ہولڈر کے قریب چوک نصب کریں۔
3- چوک کے ایک سرے کو لیمپ ہولڈر کے ایک سرے کے ساتھ فلیکسیبل تار کے ذریعے جوڑ دیں۔
4- چوک کے دوسرے ٹرمینل کو تار کے ذریعے سوئچ اور پھر پلگ سے جوڑ دیں۔
5- لیمپ ہولڈر کے دوسرے سرے کو بھی تار کے ذریعے پلگ سے جوڑ دیں۔
6- لیمپ ہولڈر میں لیمپ فٹ کریں۔
7- پلگ کو ساکٹ میں لگا کر سوئچ آن کر دیں۔ لیمپ چند منٹوں میں مکمل روشنی دینے لگے گا۔

13

وائرنگ سرکٹ ٹیسٹنگ

مقاصد۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ۔

1۔ ایک سادہ کرسٹل ریڈیو سیٹ کا اصول سمجھ جائیں گے اور فور کرسٹل سیٹ بنانے کے قابل ہو جائیں گے۔

2۔ برقی سگنل کے پیدا کرنے کا عمل' اس کا سفر اور اسے حاصل کر کے دوبارہ پیغام حاصل کرنے کا طریقہ سمجھ جائیں گے۔

3۔ وائرنگ کے مختلف ٹیسٹ کر سکیں گے اس طرح وائرنگ میں نقائص معلوم کرنے ان کی مرمت کر سکیں گے۔

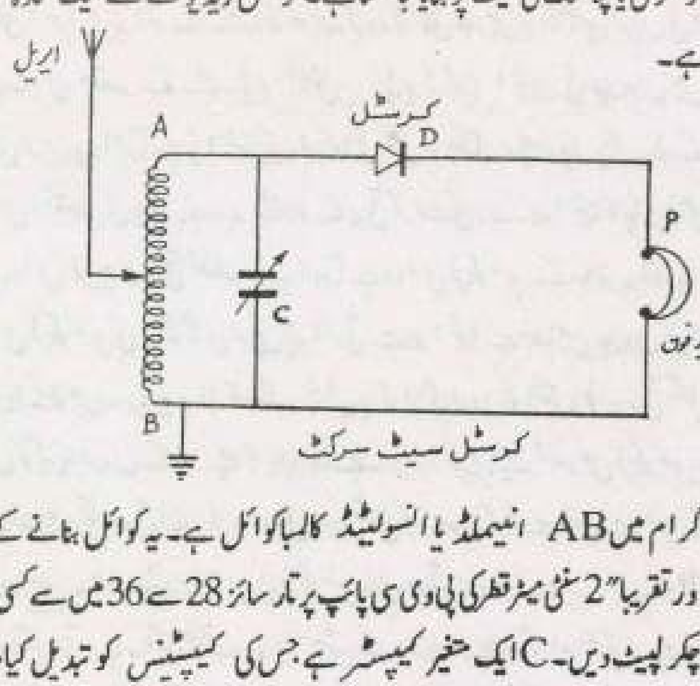
4۔ چند گھریلو برقی آلات مثلاً "فلورینٹ ٹیوب' ہیٹر' استری اور اے سی پنکھے کے ممکنہ نقائص سے آگاہی حاصل کر سکیں گے اور ان کی مرمت بھی کر سکیں گے۔

وائرنگ سرکٹ ٹیسٹنگ

13.1۔ کرسٹل ریڈیو سیٹ۔ یہ ریڈیو باآسانی گھر پر یا سکول میں بنایا جاسکتا ہے اور خود چند پرزے یا کمپونٹ جوڑ کر مقامی ریڈیو سٹیشن سے نشریات سننا آپ کی زندگی کا ایک یادگار لمحہ بن سکتا ہے۔ کرسٹل سیٹ بنانے کے لئے آپ کو جن کمپونٹ کی ضرورت پڑے گی وہ درج ذیل ہیں۔

1۔ انٹینا کوائل۔ 2۔ متغیرہ کیپسٹر۔ 3۔ کرسٹل ڈائی اوڈ۔ 4۔ ہیڈ فون۔
5۔ ٹرمینل یا سپرنگ پوسٹ۔

اس ریڈیو کو لکڑی یا پلاسٹک کی شیٹ پر بنایا جاسکتا ہے۔ کرسٹل ریڈیو کے لئے ایک سادہ سرکٹ شکل 11.1 میں دیا گیا ہے۔



شکل 13.1

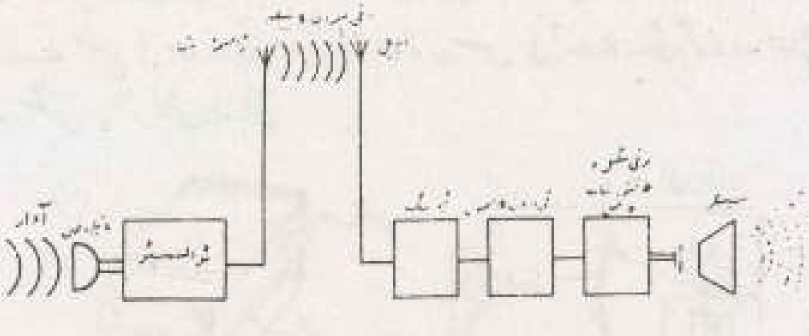
کرسٹل سیٹ سرکٹ

سرکٹ ڈایاگرام میں AB انیملڈ یا انسولیٹیڈ کا لمبا کوائل ہے۔ یہ کوائل بنانے کے لئے ایک دس سنٹی میٹر لمبی اور تقریباً 2 سنٹی میٹر قطر کی پی وی سی پائپ پر تار سائز 28 سے 36 میں سے کسی ایک تار کے تقریباً ایک سو چکر لپیٹ دیں۔ C ایک متغیر کیپسٹر ہے جس کی کیپسٹینس کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس کی زیادہ سے زیادہ کیپسٹینس 0.0005UF ہونی چاہیے۔ D ایک کرسٹل ڈائی اوڈ ہے IN60 یا اسی قسم کی کرسٹل استعمال کی جاسکتی ہے۔ P ایک زیادہ مزاحمت کا ہیڈ فون ہے اس کی کم از کم مزاحمت 2000 اوہم ہونی چاہیے۔ ایریل کو کوائل کے ساتھ نقطہ A پر جوڑا جاسکتا ہے یا نقطہ B سے تقریباً کوائل کی 1/3 لمبائی والے نقطہ کے ساتھ جوڑنے اور ایریل کو اونچا رکھنے سے بہتر کارکردگی کی توقع

کی جاسکتی ہے B کو ارتھ کردینے سے سیٹ زیادہ حساس ہو جاتا ہے اس کو ارتھ کرنے کے لئے پانی کے نل کا پائپ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

13.2- برقی سگنل- برقی سگنل برقناطیسی لہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ لہریں تغیر پذیر مقناطیسی فلاز یا فلکس سے برقی فیلڈ اور تغیر پزیر برقی فلکس سے مقناطیسی فیلڈ پیدا ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ اگر کسی جگہ برقی یا مقناطیسی فلکس تبدیل ہوتا ہے تو وہاں سے چاروں طرف برقی و مقناطیسی فیلڈ پھیلتے جاتے ہیں ان متحرک برقی اور مقناطیسی فیلڈوں کو برقناطیسی لہریں کہتے ہیں۔ ریڈیائی لہریں بھی برقناطیسی لہریں ہوتی ہیں ان کی رفتار بھی روشنی کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ ان لہروں کو پیدا کرنے کا بنیادی اصول یہ ہے کہ اسراع پذیر برقی چارج برقناطیسی لہروں کی صورت میں توانائی خارج کرتے ہیں۔ یعنی اسراع پیدا کرنے کے لئے صرف کردہ توانائی خلا میں برقناطیسی لہروں کی صورت میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس مقصد کے لئے ریڈیو سٹیشن پر ریڈیو ٹرنسیٹر انٹینا برقی چارجوں میں اسراع پیدا کرکے برقناطیسی لہریں پیدا کرتا ہے یہ انٹینا ایک لمبا کوائل بھی ہو سکتا ہے جیسے چارج کرنے کے لئے مختلف فریکوئنسی کی اے سی استعمال کی جاتی ہے۔ بدلتے ہوئے برقی کرنٹ کی وجہ سے انٹینا کا چارج بھی مستقل طور پر بدلتا رہتا ہے۔ اس طرح جو برقی فلکس پیدا ہوتا ہے وہ اسی فریکوئنسی کے ساتھ بدلتا رہتا ہے۔ فلکس کی یہ تبدیلی اسی فریکوئنسی کی برقناطیسی لہریں پیدا کرتی ہے جو انٹینا سے فضا میں چاروں طرف جاری ہو جاتی ہیں انہیں کیریئر کہتے ہیں۔ ریڈیو براڈ کاسٹنگ سٹیشن پر آواز کی لہروں کو مائیکروفون برقی سگنل میں تبدیل کرتا ہے ان لہروں کو کیریئر لہروں کے ذریعے پھیلایا جاتا ہے۔ ہر ٹرانسیٹر ایک مخصوص فریکوئنسی پر اپنے پروگرام نشر کرتا ہے۔ فضا میں لگی ہوئی ایک تار یا ایریل ان سگنل کو وصول کرتا ہے جس سے اس تار یا ایریل میں بھی اے سی وولٹیج پیدا ہو جاتی ہے اس کی فریکوئنسی وہی ہوتی ہے جو اسے پیدا کرنے والی لہر کی ہوتی ہے۔ یہ وولٹیج بہت کم ہوتی ہے۔ اگر مختلف ریڈیو سٹیشن بیک وقت اپنے پروگرام نشر کر رہے ہوں تو کسی ایک ریڈیو سٹیشن کی نشریات سننے کے لئے ایریل کے ساتھ ایک انڈکٹر اور ایک تغیر پذیر کیپیسٹر متوازی طور پر جڑا جاتا ہے۔ ان دونوں کی مدد سے ریڈیو سیٹ کی فریکوئنسی کو اتنا ہی کر لیا جاتا ہے۔ جتنا کہ اس ریڈیو سٹیشن کی فریکوئنسی ہوتی ہے تو اس ریڈیو سٹیشن کی نشریات یا سگنل واضح طور پر موصول ہونے لگتے ہیں۔ اسے ٹیوننگ

کہتے ہیں ان برقی سگنل کو بعض برقی سرکٹوں کی مدد سے طاقتور بنا کر لاؤڈ سپیکر میں بھیج دیا جاتا ہے جو ان سگنل کو دوبارہ آواز کی لہروں میں تبدیل کر دیتا ہے۔



شکل 13.2

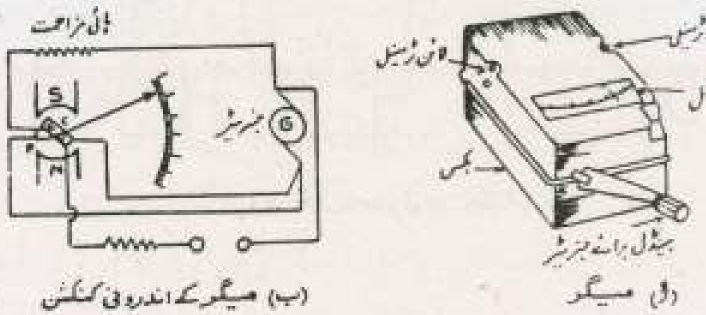
برقی سگنل کے سفر کی بلاک ڈایاگرام

13.3۔ وائرنگ ٹیسٹ۔ کسی گھر یا بلڈنگ کی وائرنگ ٹیسٹ کرنے کے لئے مندرجہ ذیل ٹیسٹ لئے جاتے ہیں۔

1۔ تاروں کا تسلسل معلوم کرنا۔
2۔ انسولیشن یا لیکیج کا پتہ چلانا۔
3۔ شارٹ سرکٹ کا پتہ چلانا۔

مندرجہ بالا مقاصد کے لئے ٹیسٹ میگر کی مدد سے کئے جاسکتے ہیں۔ آپ پہلے پڑھ چکے ہیں کہ میگر دراصل میگا اوہم میٹر ہے۔ الیکٹریشن کے لئے یہ ایک اہم برقی آلہ ہے اس میں ڈی سی جنریٹر اور ایک اوہم میٹر ہوتا ہے۔ جنریٹر چلانے کے لئے میٹر کے باہر ہاتھ سے گھمانے والا ہینڈل ہوتا ہے اسے گھما کر بوقت ضرورت بجلی پیدا کر لی جاتی ہے۔ میگر کے دو ٹرمینل E اور L ہوتے ہیں E سے مراد ارتھ اور L سے مراد لائن ہوتی ہے۔ میگر کی سوئی ہمیشہ لامحدود ریڈنگ یعنی انفنٹی پر کھڑی رہتی ہے۔ جب اس کے دونوں پروب آپس میں جوڑے جاتے ہیں تو سرکٹ شارٹ ہونے سے سوئی صفر پر آجاتی ہے۔ یعنی اس وقت مزاحمت صفر ہو جاتی ہے۔ اگر دونوں پروب یا تاریں جدا جدا رہیں تو میگر کی سوئی انفنٹی پر ہوگی جو

میگر کے ٹرمینلوں کے درمیان بے انتہا مزاحمت کا اشارہ ہے۔ اسے استعمال کرتے وقت E ٹرمینل کو ارتھ کنکشن سے جوڑ دیا جاتا ہے اور L ٹرمینل والی پروب کو باری باری سرکٹ کے دونوں سروں سے چھونے سے لیکیج کی صورت میں میٹر کی سوئی ارتھ رزسٹنس کی قیمت بتائے گی وگرنہ وہ انفنٹی یعنی بے انتہا رزسٹنس یا انسولیشن بتائے گی



شکل 13.3

(ب) میگر کے اندرونی کنکشن (ا) میگر

1۔ وائرنگ کے تسلسل کا ٹیسٹ۔

اس ٹیسٹ کا مقصد یہ دیکھنا ہوتا ہے کہ وائرنگ کا کوئی پائپ یا جوڑ ڈھیلا تو نہیں ہے۔ کنسیلڈ وائرنگ کے تمام پائپوں کو ساکٹ اور لاک نٹ کے ذریعے کسا ہونا چاہیے۔ تاکہ اگر کہیں بھی وائرنگ میں مثبت تار چھو جائے تو پائپ کے ارتھ ہونے کی صورت میں شارٹ سرکٹ سے فیوز کے تار پگھل جائیں اور سپلائی بند ہو جائے اور لاعلمی سے ہاتھ لگانے والا کوئی شخص جھٹکے سے محفوظ رہے۔ اس ٹیسٹ کے لئے میگر کے L ٹرمینل سے ایک لمبی تار باندھ کر وائرنگ پائپ کے ایک سرے سے اور دوسرا ٹرمینل E وائرنگ کے دوسرے سرے سے باندھ دیا جائے۔ میگر کا ہینڈل گھمانے سے اگر سوئی صفر پر آجائے تو وائرنگ کا تسلسل ٹھیک ہے اور اگر سوئی انفنٹی پر کھڑی رہے تو وائرنگ کا جوڑ کہیں سے ڈھیلا ہے اس کو دوبارہ کسنا چاہیے۔

2۔ انسولیشن ٹیسٹ یا لیکیج ٹیسٹ۔

اگر تاریں انسولیشن اتر جانے یا خراب ہونے کی وجہ سے زمین کے ساتھ یا دیوار کے ساتھ چھو رہی ہوں تو برقی کرنٹ آن ہونے کی صورت میں اس میں سے لیکیج ہوتی رہے گی اور میٹر بغیر لوڈ کے

بھی ریڈنگ دیتا رہے گا۔ اس کے علاوہ بارش یا کسی اور طرح دیوار گیلی ہو جانے کی صورت میں تمام دیوار میں کرنٹ آ جائے گی اور کوئی شخص جو دیوار کو ہاتھ لگائے گا اس کو بجلی کا مہلک جھٹکا لگ سکتا ہے۔

اس ٹیسٹ کو کرنے سے پہلے تمام ہولڈروں میں بلب لگا دیں۔
پنکھوں اور تمام دوسرے برقی آلات کے سوئچ بھی آن کر دیں غرضیکہ جو بھی لوڈ چلانا مقصود ہو سب لگا ہونا چاہیے۔ وائرنگ مین بورڈ یا مین سوئچ سے باہر آنے والی دو تاروں کو چھیل کر ایک تار بنالیں اور اسے میگر کے L ٹرمینل سے ملا دیں۔ میگر کے دوسرے ٹرمینل کو ارتھ کرنے کے لئے پانی کے نل سے جوڑ دیں۔ اب میگر کے ہینڈل کو گھمائیں۔ اگر سرکٹ کی تاروں میں انسولیشن خراب ہو تو لیکیج کی وجہ سے میٹر کی سوئی کم مزاحمت ظاہر کرے گی اگر تاروں میں لیکیج نہیں ہے تو میگر کی سوئی انفنٹی یا بہت زیادہ مزاحمت ظاہر کرے گی۔ پی وی سی کیبل کی صورت میں یہ مزاحمت کم سے کم پوائنٹوں کی تعداد / 12.5 میگا اوہم ہونی چاہیے۔ اگر ریڈنگ اس سے کم ہو گی تو لیکیج کی نشاندہی ہے اور اگر زیادہ ہو گی تو وائرنگ کی انسولیشن بہتر ہونے کا اشارہ ہے۔

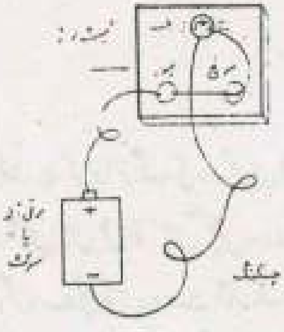
شارٹ سرکٹ ٹیسٹ۔

اس ٹیسٹ کا مقصد یہ دیکھنا ہے کہ وائرنگ کی دو تاریں (مثبت اور منفی) کہیں سے ننگی ہو کر یا انسولیشن خراب ہونے کی وجہ سے آپس میں مل تو نہیں گئیں۔ دونوں تاروں کے آپس میں مل جانے کی صورت میں جب وائرنگ میں کرنٹ گزرے گی تو زبردست شارٹ سرکٹ کی وجہ سے تاروں کو آگ لگنے کا خطرہ ہو گا کیونکہ تاروں کے گرم ہونے سے ان کی انسولیشن پگھل جائے گی اور اس کو آگ بھی لگ سکتی ہے۔
اس ٹیسٹ کے لئے ہولڈروں میں لگے ہوئے بلب اتار لینے چاہیں۔ ان کے علاوہ باقی تمام آلات یعنی لیمپ، پنکھے، ریڈیو، ٹیلی وژن وغیرہ بھی اتار لئے جائیں یعنی تمام لوڈ اترا ہونا چاہیے۔ اس کے بعد تمام سوئچوں کو آن کر دینا چاہیے۔ اب وائرنگ مین بورڈ یا مین سوئچ سے باہر آنے والی دو تاروں کو علیحدہ علیحدہ میگر کے L اور E ٹرمینل سے جوڑ دیں اور پھر میگر کے ہینڈل کو گھمائیں۔ اگر سوئی فوراً ''صفر'' پر آ جائے تو وائرنگ میں کہیں شارٹ سرکٹ ہو گا۔

شارٹ سرکٹ کے مقام کو تلاش کرنے کے لئے تمام سوئچوں کو باری باری آف کرتے جائیں جس سوئچ کو آف کرنے سے میگر کی سوئی دوبارہ انفنٹی پر آجائے اسی سرکٹ میں کہیں شارٹ سرکٹ ہوگا۔ اس سرکٹ کی تاروں کو کھول کر چیک کریں لیمپ کے ہولڈر وغیرہ کو بھی کھول کر دیکھیں اگر کہیں دو تاریں آپس میں ملی ہوئی مل جائیں تو ان کو علیحدہ کرکے ان کے اوپر انسولیشن ٹیپ چڑھادیں اور دوبارہ میگر سے ٹیسٹ کریں۔ اگر پھر بھی سوئی صفر پر رہے تو سرکٹ کی مین تار میں شارٹ سرکٹ ہوگا اس کو بھی کھول کر تاروں کو علیحدہ کرکے نقص دور کیا جاسکتا ہے۔

13.4۔ ٹیسٹ بورڈ کا طریقہ۔

ایک سادہ ٹیسٹ بورڈ بنانے کے لئے لکڑی کے ایک بورڈ پر بلب ہولڈر، سوئچ اور فیوز شکل 13.4 کے مطابق نصب کریں اور ٹرمینلوں سے دو تاریں جوڑ لیں۔ اب جس آلے یا سرکٹ کو چیک کرنا ہو۔ اس کے دونوں ٹرمینلوں کے ساتھ ٹیسٹ بورڈ کی دونوں تاریں لگائیں اور سوئچ آن کردیں اگر بورڈ پر لگا ہوا بلب روشن ہوجائے تو آلے کا سرکٹ ٹھیک ہوگا اگر بلب روشن نہ ہو تو اس برقی آلہ کے سرکٹ میں کوئی خرابی ہوگی۔



شکل 13.4 ٹیسٹ بورڈ سے چیکنگ

13.5۔ گھریلو برقی آلات کے نقائص اور مرمت۔

1۔ فلورینٹ ٹیوب کے نقائص اور مرمت۔ ایک عام فلورینٹ ٹیوب تقریباً" 5000 سے 7000 گھنٹے چلنی چاہیے۔ اس کی عمر ایک عام بلب سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ اگر ٹیوب میں جلد نقص پیدا ہوجائے تو اس نقص کا تدارک کرنا چاہیے۔ ٹیوب کو ہر وقت یا بار بار روشن کرنے اور بجھانے سے بھی ٹیوب کی عمر کم ہوجاتی ہے۔ فلورینٹ ٹیوب کے چند ممکنہ نقائص اور ان کی مرمت درج ذیل ہیں۔ جب کہ دوسرے گھریلو آلات کے نقائص اور مرمت کے طریقے کو اس باب کے آخر میں تجرباتی کام میں دیئے گئے ہیں۔

علامات	امکانات / وجوہات	نقص دور کرنے کا طریقہ
1۔ ٹیوب آن کرنے سے فیوز کا پگھل جانا	1۔ سوئچ کی دونوں تاریں آپس میں مل گئی ہوں گی۔ 2۔ ٹیوب کی سپلائی تاریں انسولیشن خراب ہونے سے آپس میں مل گئی ہوں گی۔	سپلائی اور سوئچ کی تاروں کو چیک کریں۔ اگر تاریں مل ہوئی ہوں تو انہیں علیحدہ کر کے ان پر انسولیشن ٹیپ لگائیں۔
2۔ ٹیوب کا سٹارٹ نہ ہونا	1۔ وولٹیج سپلائی میں کمی۔ کیونکہ ایک عام ٹیوب 200 وولٹ سے کم پر سٹارٹ نہ ہوگی۔ 2۔ ٹیوب ہولڈر کا ڈھیلا ہونا۔ 3۔ سٹارٹر کا صحیح نہ لگنا۔ 4۔ برقی کنکشن میں خرابی۔	1۔ ٹیوب ہولڈر کو ٹھیک کریں اور ٹیوب کے پن کو صحیح طرح فٹ کریں۔ 2۔ سٹارٹر اتار کر دوبارہ لگا کر اچھی طرح کس دیں۔ 3۔ ٹیوب کے برقی کنکشن ڈائیگرام کے مطابق چیک کریں۔
3۔ ٹیوب کا وقفے وقفے سے روشن ہونا۔	1۔ سپلائی وولٹیج میں کمی۔ 2۔ چوک کی خرابی۔ 3۔ سٹارٹر کا صحیح نہ ہونا۔ 4۔ ٹیوب راڈ کا کمزور ہونا۔	اگر وولٹیج سپلائی نارمل ہے تو 1۔ چوک کو بدل کر چیک کریں۔ 2۔ سٹارٹر بدل کر چیک کریں۔ 3۔ ٹیوب راڈ اگر کمزور ہو گیا ہے اسے تبدیل کر دیں۔
4۔ ٹیوب کا صرف کناروں پر روشنی دینا اور سٹارٹ نہ ہونا۔	1۔ سٹارٹر کی خرابی ہو سکتی ہے۔	سٹارٹر اتار کر دوبارہ صحیح طریقہ سے لگا کر چیک کریں اگر پھر بھی سٹارٹ نہ ہو تو سٹارٹر بدل دیں۔
5۔ ٹیوب کا دیر سے سٹارٹ ہونا۔	1۔ سپلائی وولٹیج میں کمی۔ 2۔ کنکشن کا ڈھیلا ہونا۔ 3۔ سٹارٹر کی خرابی۔ 4۔ چوک کی خرابی۔	سٹارٹر اور چوک کو باری باری بدل کر چیک کر لیں کہ کونسی چیز خراب ہے۔ کنکشن کو اچھی طرح کس دیں۔
6۔ ٹیوب کا ٹمٹمانا اور روشن نہ ہونا۔	1۔ سپلائی وولٹیج کی کمی 2۔ سٹارٹر کی خرابی۔ 3۔ چوک کا ٹیوب کے مطابق نہ ہونا۔ 4۔ ٹیوب کا فلورسینٹ پاؤڈر ختم ہو جانا۔	1۔ سٹارٹر تبدیل کر کے چیک کریں۔ 2۔ چوک تبدیل کر کے چیک کر لیں۔ 3۔ اگر فلورسینٹ پاؤڈر کمزور یا ختم ہو گیا ہے۔ تو نئی راڈ لگائیں

7۔ ٹیوب کے کناروں سے سیاہ ہونا۔	1۔ وولٹیج کا زیادہ ہونا۔ 2۔ غلط چوک کا استعمال۔ 3۔ سٹارٹر کی کپیسٹی ٹھیک نہ ہونا۔ 4۔ ٹیوب کا فلورینٹ پاؤڈر اس جگہ سے ختم ہو گیا ہے۔	1۔ چوک تبدیل کر کے دیکھیں۔ 2۔ سٹارٹر کو بدل دیں۔ 3۔ فلورینٹ پاؤڈر کمزور ہونے کی صورت میں نئی راڈ لگائیں۔
8۔ ٹیوب کا کم روشنی دینا۔	1۔ وولٹیج کی کمی۔ 2۔ فلورینٹ پاؤڈر کا کمزور ہونا۔ 3۔ غلط چوک۔	1۔ وولٹیج پوری ہونے پر روشنی ٹھیک ہو جانی چاہیے۔ 2۔ چوک کو تبدیل کر کے چیک کر لیں۔
9۔ سٹارٹر کو چیک کرنا۔		سٹارٹر کو چیک کرنے کے لئے اسے سیریز میں ٹیسٹ لیمپ کے ساتھ لگائیں اس مقصد کے لئے سٹارٹر کے ٹرمینل سے جوڑ دیں۔ اگر لیمپ ٹمٹمانا شروع کر دے تو سٹارٹر ٹھیک ہے اگر بلب لگاتار روشن رہے یا بالکل روشن نہ ہو تو سٹارٹر خراب ہو چکا ہے۔

سوالات

1۔ کرسٹل ریڈیو سیٹ سے کیا مراد ہے اسے بنانے کے لئے آپ کو کن کن چیزوں کی ضرورت پڑے گی۔

2۔ ایک سادہ کرسٹل سیٹ کا سرکٹ ڈایاگرام بنائیں۔

3۔ وائرنگ میں خرابی کی نشاندھی کے لئے مختلف ٹیسٹ کون کون سے ہیں؟

4۔ میگر کو مختلف وائرنگ ٹیسٹ کے لئے کس طرح استعمال کیا جاتا ہے؟ اس کے کام کرنے کا اصول بیان کریں۔

5۔ ایک ٹیسٹ لیمپ بنانے کے لئے کیا چیزیں درکار ہوں گی اس کی مدد سے کسی آلہ یا سرکٹ کو آپ کیسے چیک کریں گے۔

6۔ فلورسینٹ ٹیوب کے چند ممکنہ نقائص اور انہیں دور کرنے کے طریقے لکھیں۔

7۔ برقی ہیٹر اور برقی استری میں کون کون سے نقائص ہو سکتے ہیں انہیں آپ کیسے ٹھیک کریں گے۔

8۔ اے سی پنکھوں میں پیدا ہونے والے چند نقائص کی نشاندھی کرتے ہوئے انہیں درست کرنے کے طریقے لکھیں۔

ورکشاپ پریکٹس

(تجرباتی کام)

13.1۔ میگر کے ذریعے وائرنگ کی تنصیبات ٹیسٹ کرنا۔

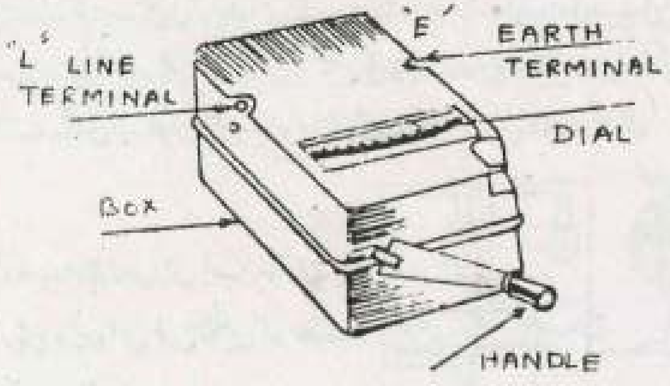
معلومات۔ میگر (Megger) ایک نمائت کار آمد آلہ ہے۔ اس میں ایک ڈی سی جنریٹر (D.C.Generator) اور ایک اوہم میٹر ہوتا ہے۔ جنریٹر چلانے کے لئے جنریٹر کی ہتھی یا ہینڈل بکس سے باہر نکالی گئی ہوتی ہے تاکہ ضرورت کے وقت ہینڈل سے جنریٹر کو گھمایا جائے۔ اوہم میٹر کا ڈائل 5000-0 میگا اوہم تک ہوتا ہے۔ اوہم میٹر کے ساتھ سوئی لگی ہوتی ہے جو ڈائل پر حرکت کرتی ہے اور میٹر کے مطابق سوئی ریڈنگ دیتی ہے۔ میگر کی سوئی ہمیشہ انفنٹی (Infinity) یعنی لامحدود ری زسٹنس پر ہوتی ہے اور یہ سوئی ہمیشہ انفنٹی (∞) سے صفر کی طرف حرکت کرتی ہے۔ میگر کے دو ٹرمینل ہوتے ہیں۔ Earth یا E ٹرمینل اور لائن یا L ٹرمینل۔ یہ ٹیسٹنگ کے وقت استعمال ہوتے ہیں۔ جب میگر کو استعمال میں لایا جاتا ہے تو اس کو 60rpm کی رفتار سے گھمانے سے ٹیسٹ کے مطابق ریڈنگ لی جاتی ہے۔ یاد رہے کہ میگر ہمیشہ پریشر یعنی پوٹینشل پیدا کرتا ہے۔ اس میں کرنٹ بہت کم پیدا ہوتی ہے جو اس کی وائنڈنگ میں ہی ضائع ہو جاتی ہے۔

جب جنریٹر کے ہینڈل کو گھمایا جاتا ہے تو جنریٹر کے گھمانے کی رفتار میں کمی بیشی ہونے کے باوجود میگر ایک جیسا پوٹینشل پیدا کرتا ہے۔ میگر کے اندر لوہے کا ایک ٹکڑا ہوتا ہے جس کی ساتھ سوئی (Pointer) لگی ہوتی ہے۔ یہ تمام ڈائل پر حرکت کرتی ہے۔ اندرونی طرف لوہے کے ٹکڑے کے نیچے دو کوائل لگے ہوتے ہیں جو کہ ایک تو جنریٹر کے آرمیچر کے سیریز میں اور دوسرا پیریلل میں جڑا ہوتا ہے۔ اگر بیرونی سرکٹ میں شارٹ سرکٹ ہو یا بہت ہی کم رزسٹنس لگی ہوئی ہو تو سیریز کوائل میں پریلل کوائل کی نسبت زیادہ کرنٹ دوڑے گا جس سے لوہے کا ٹکڑا شنٹ کوائل کی طرف کھنچ جائے گا اور اس طرح

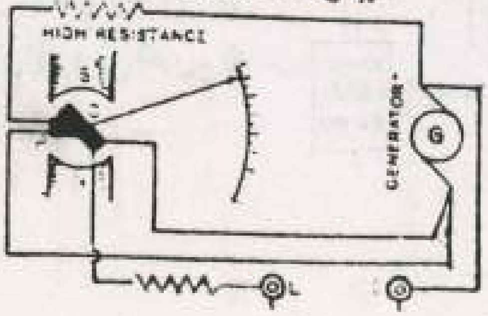
ڈائل پر سوئی صفر نشان پر آجائے گی اور اگر بیرونی سرکٹ میں شارٹ سرکٹ میں کرنٹ نہ ہو تو شنٹ کوائل کے اثر سے سوئی (∞) انفنٹی پر آجائے گی۔ جب سوئی O نشان کی طرف آئے تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ بیرونی سرکٹ کی رزسٹنس بالکل نہیں یا بہت ہی تھوڑی ہے اور اگر سوئی (∞) پر رہے تو اس کا مطلب ہے کہ بیرونی سرکٹ کی رزسٹنس بہت زیادہ ہے اور اچھی ہے اور اگر میگر کی سوئی ڈائل کے ہندسوں پر ٹھہر جائے تو اس کی بیرونی سرکٹ کی رزسٹنس بہت زیادہ ہے اور اچھی ہے اور اگر میگر کی سوئی ڈائل کے ہندسوں پر ٹھہر جائے تو اس کی ریڈنگ نوٹ کرکے انسولیشن رزسٹنس کی تسلی کر لینی چاہیے۔

میگر کو انسولیشن ٹیسٹر (Insulation Tester) بھی کہتے ہیں۔ اس سے وائرنگ کی انسولیشن رزسٹنس شارٹ سرکٹ اور کنٹی نیوٹی (Continuity) ٹیسٹ لئے جاتے ہیں۔ میگر موٹر کی وائنڈنگ کی انسولیشن 'اوپن سرکٹ اور شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

میگر



میگر کے اندرونی کنکشن



13.2۔ جاب۔ میگر کی مدد سے وائرنگ کی (الف) انسولیشن یا لیکیج (leakage) ٹیسٹ کرنا (ب) شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنا (ج) کنٹی نیوٹی (continuity) ٹیسٹ کرنا۔

کسی بلڈنگ یا مکان کی وائرنگ کو اس وقت تک مین سپلائی سے نہیں جوڑا جاتا جب تک مندرجہ بالا

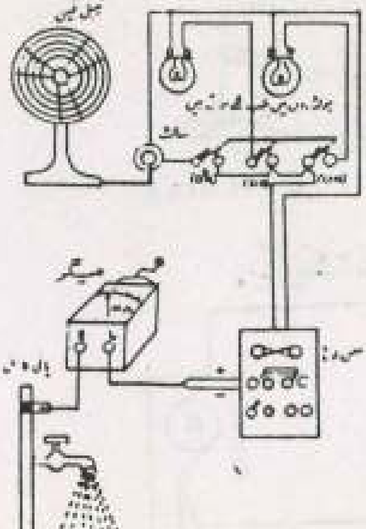
ٹیسٹ مکمل طور پر تسلی بخش نہ ہوں۔

سامان۔ کٹر۔ چاقو۔ میگر۔ پیچ کس۔ پلاس وغیرہ۔

الف۔ انسولیشن ٹیسٹ (Insulation Test)

مقصد۔ اس ٹیسٹ کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ ہم یہ تسلی کرنا چاہتے ہیں کہ آیا وائرنگ کی تاروں نے آپس میں اپنی انسولیشن کو توڑ کر اپنا تعلق زمین سے تو قائم نہیں کر لیا۔ کیونکہ تاریں اگر کہیں سے ننگی ہو کر زمین یا دیوار کے ساتھ چھو رہی ہوں۔ تو جب بجلی کی کرنٹ اس میں سے بہے گی تو کرنٹ لیک ہوتی رہے گی اس سے میٹر بغیر لوڈ کے ریڈنگ دیتا رہے گا اور پھر جب بارش یا سیلن کی وجہ سے دیوار گیلی ہو جائے گی تو تمام دیواروں میں کرنٹ دوڑنے لگے گی اور جو کوئی بھی دیوار کو ہاتھ لگائے گا اس کو بجلی کا جھٹکا لگے گا۔

طریقہ کار۔



1۔ سب سے پہلے بلب ہولڈروں میں بلب' ساکٹوں میں استری' پنکھا' ریڈیو وغیرہ اس طرح لگائیں کہ سارے گھر کا ہر پوائنٹ چالو حالت میں ہو۔

2۔ پنکھوں' بلبوں اور ساکٹوں کے سوئچ آن کر دیں اور فیوز اور کٹ آوٹس میں تار لگا کر ان کی جگہوں پر لگا دیں۔ پنکھوں کے ریگولیٹر بھی آن کر دیں۔

3۔ وائرنگ مین بورڈ یا مین سوئچ سے باہر آنے والی دو تاروں کو چھیل کر ننگا کرلیں اور انہیں آپس میں مروڑ کر ایک تار بنالیں۔

4۔ جہاں یہ مروڑ کر بنائی ہوئی تار ہے اسے میگر کے L ٹرمینل سے جوڑ دیں۔

5۔ میگر کے دوسرے ٹرمینل E کو پانی کے نل سے جوڑ دیں۔ اگر لوڈ 12KWH سے زیادہ ہو تو اسے زمینی ارتھ سے جوڑیں۔

6۔ میگر کو 120 RPM کی رفتار سے ہاتھ سے گھمائیں۔

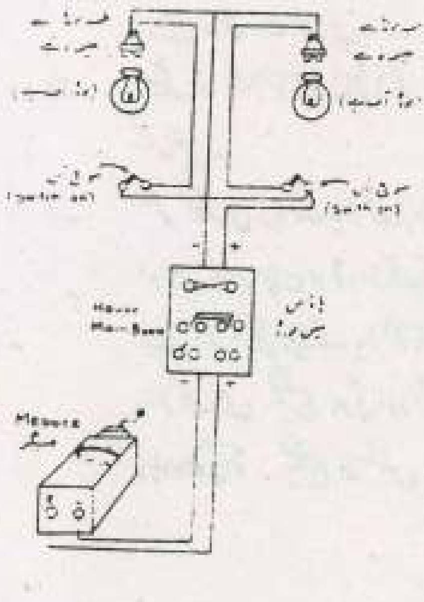
7۔ اگر میگر کی ریڈنگ $12^1/_2$ میگا اوہم اور 50 میگا اوہم کے درمیان ہو تو وائرنگ کی انسولیشن تسلی بخش ہے۔ اگر اسکی ریڈنگ $12^1/_2$ میگا اوہم سے کم ہو تو وائرنگ میں لیکیج ہوگی اور اگر 50 میگا اوہم سے زیادہ ہوگی تو لیکیج رزسٹنس بہتر ہوگی۔

13.3- ب- شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنا-

مقصد- شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کا مقصد یہ ہوتا ہے کیا وائرنگ میں دو تاریں اپنی انسولیشن کے ٹوٹنے کی وجہ سے آپس میں اس طرح تو نہیں جڑ گئیں کہ ایک تار منفی اور دوسری مثبت ہے- اگر ایسا ہو گیا ہے تو سرکٹ شارٹ ہو جائے گا اور کرنٹ کے گزرنے پر وہاں اتنی حرارت پیدا ہو جائے گی کہ تاروں کو آگ لگ جانے کا خطرہ پیدا ہو جائے گا-

... ب- میگر، پیچ کس، پلاس، چاقو وغیرہ-

... کار-



1- سب سے پہلے ہولڈروں میں لگے ہوئے تمام بلب اتار دیں- ساکٹوں سے برقی آلے اتار دیں- غرضیکہ تمام ہوا لوڈ اترا ہوا ہونا چاہیے- Load off
... اور کٹ آوٹ لگا دیئے جائیں اور تمام چھوٹے سوئچ اور پنکھوں کے ریگولیٹر آن کر دیں- مین سوئچ کو بھی آن کر دیا جائے-

2- وائرنگ بورڈ یا مین سوئچ سے باہر آنے والی دو تاروں کو الگ الگ چاقو سے ننگی کر کے میگر کے L اور E ٹرمینل سے جوڑ دیں-

3- میگر کے ہینڈل کو 120 RPM کی رفتار سے گھمائیں-

4- اگر میگر کی سوئی انفنٹی (∞) پر کھڑی رہے یا کچھ ریڈنگ دے تو وائرنگ بالکل ٹھیک اور تسلی بخش ہے- اگر میگر کی سوئی فوراً "O" (صفر) پر پہنچ جائے تو یہ سمجھ لینا چاہیے کہ وائرنگ کی کہیں سے دو تاریں

آپس میں جڑ گئی ہیں یعنی وائرنگ میں شارٹ سرکٹ ہو گا۔ اگر بلب زیادہ ہوں تو میگر کی ریڈنگ ہر سرکٹ میں 0.5 میگا اوہم سے کم نہیں ہونی چاہیے۔

5۔ یہ معلوم کرنے کے لئے کہ شارٹ سرکٹ کس بلب کے سرکٹ میں ہے میگر کی ہتھی کو گھماتے جائیں اور چھوٹے سوئچوں کو باری باری آف Off کرتے جائیں جس سوئچ کے آف کرنے سے میگر کی سوئی واپس (∞) پر آجائے اسی سرکٹ میں کہیں شارٹ سرکٹ ہو گا۔

6۔ اب اسی سرکٹ کی تاروں کو کھول کر بغور دیکھیں یا بلب کے ہولڈر کو کھول کر دیکھیں اگر کہیں بھی دونوں آپس میں مل گئی ہوں تو ان کو الگ کریں اور مندرجہ بالا طریقے سے دوبارہ ٹیسٹ کریں۔ اگر سوئی (∞) پر رہے تو وائرنگ میں کوئی اور شارٹ سرکٹ نہیں۔ اگر پھر بھی صفر (O) ریڈنگ دے تو سرکٹ کی مین تار میں شارٹ سرکٹ ہو گا اس کو کھول کر تاروں کو علیحدہ کر کے نقص دور کریں۔

13.4۔ ج۔ میگر سے کنٹی نیوٹی (تسلسل) ٹیسٹ کرنا۔

مقصد۔ میگر ٹیسٹنگ کا تیسرا ٹیسٹ کنٹی نیوٹی (Continuity) ٹیسٹ ہے جو صرف وہاں ٹیسٹ کیا جاتا ہے جہاں کنڈیوٹ وائرنگ کی گئی ہو۔ کیونکہ ایسا کرنا بجلی کے قوانین کے تحت ضروری ہے۔ اس قانون کے تحت جہاں بھی کنڈیوٹ یعنی دھاتی کیسنگ (MetallicCasing) میں وائرنگ کی گئی ہو اس کیسنگ کو ایک جگہ سے ارتھ کیا جانا چاہیے اور دھاتی پائپوں کا آپس میں مضبوط الحاق ہونا چاہیے۔ کنٹی نیوٹی کا مطلب کنڈیوٹ پائپ میں جہاں کہیں بھی جوڑ ہو اسے ساکٹ کے ذریعے ٹائٹ ہونا چاہیے اور ایلبو Elbow اور ٹی بنڈ (T.bend) بھی اس طرح مضبوطی سے جڑے ہوں کہ سوائے پائپ رنچ یا کسی اور اوزار کے وہ کھل نہ سکیں یعنی کنڈیوٹ پائپ کا کوئی بھی حصہ یا ٹکڑا ڈھیلا نہیں ہونا چاہیے۔

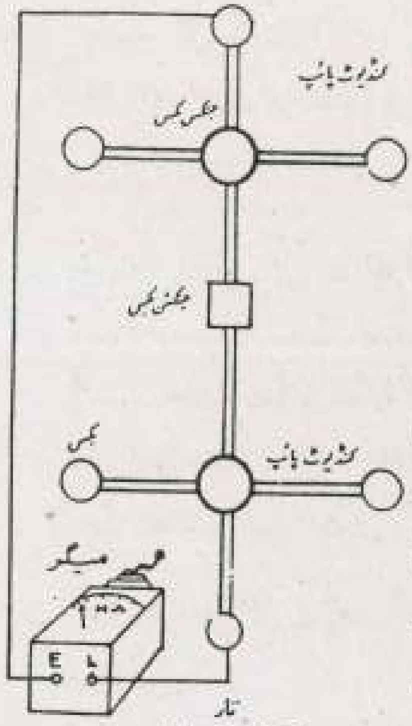
اس برقی الحاق یا کنٹی نیوٹی کو اس لئے چیک کیا جاتا ہے تاکہ یقین کر لیا جائے کہ بلڈنگ میں کی گئی کنڈیوٹ وائرنگ کا کوئی پائپ یا جوڑ ڈھیلا نہیں ہے۔ اگر کنڈیوٹ کا کوئی حصہ اچھی طرح سے کسا ہوا نہ ہو گا اور خدانخواستہ اسی حصے کو کوئی پازیٹو تار اندر سے چھو رہی ہو اور چونکہ کنڈیوٹ پائپ صرف ایک جگہ سے ارتھ ہوتی ہے اس لئے وہ ڈھیلا ٹکڑا دوسرے پائپ سے جو ارتھ سے ملا ہوا ہے بالکل علیحدہ رہنے کی وجہ سے ہر اس شخص کو بجلی کو جھٹکا لگانے کا باعث بنے گا جو اسے چھوئے گا۔

اس لئے یہ ضروری ہے کہ تمام پائپوں کو ساکٹ اور لاک نٹ (Lock Nut) کے ذریعے مضبوطی سے جوڑا جائے تاکہ اگر کہیں بھی کنڈیوٹ وائرنگ میں پازیٹو تار چھو جائے تو کنڈیوٹ ارتھ ہونے کی صورت میں زبردست شارٹ سرکٹ ہو اور کرنٹ زیادہ آنے کی وجہ سے فیوز تار پگھل جائے اور لائن بند ہو جائے اور ہاتھ لگانے والا شخص جھٹکے سے بچ جائے۔

سامان۔ میگر۔ لمبی تار۔ پلاس۔ کٹر۔ پیچ کس وغیرہ۔

طریقہ کار۔

1۔ میگر کے L ٹرمینل کے ساتھ ایک لمبی تار باندھ کر اس کے آخری سرے کو چاقو کی مدد سے چھیل کر ننگا



کنٹی نیونٹی ٹیسٹ

کر کے کنڈیوٹ پائپ کے ایک سرے پر مضبوطی سے باندھ دیا جائے

2۔ میگر کے دوسرے ٹرمینل E کو کنڈیوٹ وائرنگ کے دوسرے سرے سے باندھ دیا جائے۔ جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے۔

3۔ میگر کو ہاتھ سے 20RPM کی رفتار سے گھمائیں۔

4۔ اگر میگر کی سوئی صفر پر آجائے تو کنڈیوٹ وائرنگ کی کنٹی نیوئی بالکل ٹھیک اور تسلی بخش ہے اور اگر سوئی Infinity یعنی (∞) پر کھڑی رہے تو کنڈیوٹ وائرنگ کا جوڑ کہیں سے ڈھیلا ہے۔ اس کو دوبارہ کسا جائے کیونکہ اس کی کنٹی نیوئی درست نہیں۔

(ب)۔ برقی استری کے نقائص اور ان کا علاج۔

علامات	امکانات	نقص دور کرنے کا طریقہ
1۔ استری کا بالکل گرم نہ ہونا۔	1۔ سپلائی بند ہو گی۔ 2۔ فیوز پگھلا ہوا ہو گا۔ 3۔ استری کے شو کی تار ٹوٹی ہوئی ہو گی۔ 4۔ سپلائی تار کا تسلسل ٹوٹا ہو گا۔ 5۔ ایلیمنٹ جل گیا ہو گا۔ 6۔ کنکشن ڈھیلا ہو گا۔	سپلائی کو ٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں۔ فیوز چیک کر کے نیا فیوز لگائیں۔ شو کو چیک کر کے نقص کو دور کریں تاروں کو باری باری ٹیسٹ لیمپ سے چیک کریں اور اگر تسلسل ٹوٹا ہوا ہو تو اسے قائم کریں یا تار تبدیل کریں۔ ایلیمنٹ بدل دیا جائے۔ کنکشن کس دیا جائے۔
2۔ استری کو چھونے سے بجلی کا جھٹکا لگنا۔	1۔ سپلائی تار ننگی ہو کر استری کی باڈی کے ساتھ چھو رہی ہو گی۔ 2۔ استری کا ارتھ لیڈ باڈی کے ساتھ لگ رہا ہو گا۔ 3۔ ایلیمنٹ کا ابرق جل کر اور ایلیمنٹ کی تار ننگی ہو کر استری کی باڈی کو چھو رہی ہو گی۔	سپلائی کی تاروں کو اچھی طرح چیک کریں اگر تار خراب ہو تو اسے تبدیل کریں۔ استری کے ارتھ لیڈ کو چیک کریں۔ اگر باڈی کے ساتھ لگ رہا ہو تو اسکے درمیان ابرق وغیرہ رکھ کر انسولیٹ کریں۔ اگر ایلیمنٹ زیادہ خراب ہو اسے بدل دیں۔
3۔ استری کو ساکٹ میں لگانے پر فیوز تار کا پگھل جانا۔	1۔ فیوز تار باریک ہو گی۔ 2۔ استری کے شو میں تار آپس میں ملی ہو گی۔ 3۔ سپلائی کی تاریں ننگی ہو کر ایک دوسرے کو چھو رہی ہو گی۔	فیوز موٹی تار کا لگایا جائے۔ استری کے شو کو کھول کر چیک کریں اور نقص دور کریں۔ سپلائی تاروں کو چیک کریں ان کو الگ کر کے ان پر انسولیشن ٹیپ لگائیں یا تار مکمل طور پر بدل دیں۔

(ج)۔ برقی کُکنگ رینج کے نقائص اور ان کا علاج۔

برقی ہیٹر اور برقی استری کی طرح برقی کُکنگ رینج میں بھی یہی تین بڑے نقص واقع ہو سکتے ہیں اور ان کو دور کرنے کے طریقے بھی ویسے ہی ہیں جیسے اوپر بیان کئے گئے ہیں۔

ان کی دیکھ بھال کے لئے یہ ضروری ہے کہ سپلائی وائر کو ہیٹر' استری یا کُکنگ رینج کے گرم فریم سے بچایا جائے کیونکہ اس طرح سپلائی تار کی انسولیشن جل جائے گی اور تاریں یا تو برقی آلے کو چھونے لگیں گی یا پھر آپس میں جڑ کر فیوز تار کو جلا دیں گی۔ ہیٹر' استری یا رینج کے ٹرمینل کے ساتھ سپلائی تار مضبوطی سے جڑی ہونی چاہئیں انہیں گاہے بگاہے چیک کرتے رہنا چاہیے تاکہ اگر سپارکنگ کی وجہ سے وہاں سے تار جل گئی ہو یا پیچوں پر سپارکنگ کی وجہ سے انسولیشن کی تہہ جم گئی ہو تو اسے کھرچ کر یا ریگمال سے دور کیا جائے اور تار کو مضبوطی سے پیچوں کے ساتھ جوڑ دیا جائے۔ برقی حرارت کے آلات میں اس بات کا خیال رکھیں کہ پانی کا کوئی چھینٹا ایلیمنٹ پر نہ پڑے کیونکہ اس سے ایلیمنٹ کے ٹوٹ جانے کا امکان ہوتا ہے اور پورسلین کی پلیٹ بھی ٹوٹ جاتی ہے۔ ہیٹر کے عکاسی (Reflector) کو صاف رکھیں اس سے اس کی کارکردگی بہتر ہو جاتی ہے۔ استری کی نچلی سطح کو بھی صاف رکھنا ضروری ہے۔ کُکنگ رینج Vnobs جو ریگولیٹر کا کام بھی دیتے ہیں کا خیال رکھنا چاہیے۔ اگر احتیاط برتی جائے تو آپ کے برقی آلات خاصی مدت تک بغیر پریشان کرنے کے کام کرتے رہیں گے۔

(د)۔ بجلی کے پنکھے کے نقص اور ان کا علاج۔

بجلی کے پنکھے دو طرح کے ہوتے ہیں ڈی سی فین اور اے سی فین لیکن چونکہ اب گھریلو استعمال کے لئے اے سی بجلی مہیا کی جاتی ہے اس لئے اب صرف اے سی پنکھے ہی استعمال ہوتے ہیں لہٰذا یہاں اے سی فین کے نقائص ہی زیرِ غور لائے جائیں گے۔

بجلی کے پنکھے کی دیکھ بھال۔

اگر پنکھے کی دیکھ بھال نہ کی جائے تو پنکھے کے پرزہ جات جلد گھس جاتے ہیں جس کی وجہ سے پنکھے کے خراب ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔ لہٰذا پنکھے کی ہر سال اوور ہالنگ کرنی چاہیے اور گریس دینی چاہیے ورنہ رگڑ کی وجہ سے پنکھا زیادہ دیر تک نہیں چلتا۔ پنکھے کو ہر دو سرے تیسرے دن تیل دینا چاہیے تاکہ رگڑ کی وجہ سے پیدا ہونے والے نقص کم سے کم ہوں اور پنکھے کی عمر میں اضافہ ہو۔

خشک کپڑے کے ٹکڑے سے سٹیٹر اور روٹر کی گرد و غبار کو صاف کریں اسی طرح باڈی اور گارڈ کی صفائی کریں پھر ایک گیلے کپڑے کو صابن لگا کر باڈی' بلیڈ اور گارڈ وغیرہ کو اچھی طرح صاف کریں اور مٹی کی جمی ہوئی تہہ اتاریں احتیاط برتیں کہ پنکھے کی وائنڈنگ یعنی سٹیٹر میں پانی ہرگز نہ جائے۔ مٹی کے تیل سے باڈی' بلیڈ یا گارڈ صاف نہ کریں کیونکہ اس طرح پنکھے کا رنگ اترنے کا ڈر ہوتا ہے۔ اسی طرح گریس یا تیل سٹیٹر وائنڈنگ میں بالکل نہیں جانا چاہیے اور اگر تیل وغیرہ پنکھے میں چلا جائے تو اس کو اچھی طرح کپڑے سے خشک کریں۔

ضمیمہ-1

اہم الیکٹریسٹی رولز

نمبر ۳۸۔ صارفین کے گھروں میں سپلائی کمپنی مکمل شدہ کام کی ذمہ داری۔

سپلائی کمپنی کے لئے یہ ضروری ہے کہ صارفین کے گھروں میں لگائے گئے آلہ جات اور سپلائی لائنز کو اس طرح رکھے کہ وہ کسی کے لئے خطرہ پیدا نہ کر سکے اور تمام سپلائی لائنز کے متعلقہ اشیاء مثلاً "پول' میٹر' تاریں اس قدر مضبوط ہوں کہ ان کے ٹوٹنے کا کوئی خطرہ نہ ہو اور تاروں کا انسولیشن اتنا مضبوط ہونا چاہیے کہ برقی صدمہ کا کوئی خطرہ نہ ہو۔

نمبر ۳۹۔ بجلی استعمال کرنے والوں کے گھروں میں سروس لائن۔

بجلی سپلائی کمپنی کو چاہیے کہ وہ سروس لائن کو اس طرح لگائے کہ بغیر سیڑھی کے کوئی شخص وہاں تک نہ پہنچ سکے اور تاروں کی انسولیشن اتنی مضبوط ہونی چاہیے کہ وہ کسی خطرے کا موجب نہ بن سکے۔

نمبر ۴۰۔ ننگے کنڈکٹروں تک رسائی۔

اگر کسی بلڈنگ میں ننگی تاریں استعمال کی گئی ہوں تو ان تاروں کے مالک خواہ وہ سپلائی کمپنی ہو یا عام یا مالک مکان کا فرض ہے کہ ان کی حفاظت کرے اور تاریں بلڈنگ سے اتنی بلندی پر لگوائے کہ جہاں سیڑھی کے سوا اور کسی وسیلے سے تاروں تک پہنچنے کا ذریعہ نہ ہو اور ان تاروں کے لئے سوئچ لگانے چاہیں جن سے بوقت سپلائی کو آف کیا جا سکے۔

نمبر ۴۱۔ بجلی کے آلات کو ہاتھ لگانا۔

تمام برقی الات یا بجلی کے تاروں کو ہاتھ لگانے سے پہلے یا ان پر کام کرنے سے پہلے ان کو ارتھ کے ذریعے یا کسی اور ذریعے سے کرنٹ زائل کر دیا جائے تاکہ اتفاقیہ طور پر دوبارہ نہ آجائے اور بہتر یہی ہے کہ اسے جہاں تک مکمل ارتھ نہ مل سکے وہاں کسی تل سے جوڑ کر آلے کی کرنٹ کو ضائع کیا جائے۔ اس رول کو کمیوٹیٹر اور سلپ رنگز کو صاف کرنے میں رکاوٹ نہ سمجھا جائے۔

نمبر ۴۲۔ آلہ جات کی مرمت۔

ایسی تاریں یا ایسے آلات جن میں برقی رو دوڑ رہی ہو۔ کسی دوسرے آدمی کو ان پر کام کرنے کی ہرگز اجازت نہیں ماسوائے اس کے جو اس کام کے لئے خاص آدمی مقرر کیا گیا ہو۔

نمبر ۴۳۔ پورٹیبل موٹروں کی تاریں۔

ایک جگہ سے دوسری جگہ اور دوسری جگہ سے تیسری جگہ پر کام کے لئے لگائی جانے والی ان تاروں کی انسولیشن اتنی مضبوط ہونے چاہیے کہ ان کو چوٹ لگنے سے ان کی انسولیشن خراب نہ ہو سکے اور اگر یہ تاریں دھاتی پائپ میں بند ہوں تو پائپ کا زمین کے ساتھ مکمل الحاق ہونا چاہیے۔

نمبر ۴۴۔ برقی صدمے کے علاج کے متعلق ہدایات۔

ہر ایک پاور سٹیشن یا سب سٹیشن اور ہر ایک فیکٹری جہاں بجلی کا استعمال ہو کے مالک کو چاہیے کہ وہ برقی صدمے کے علاج کے متعلق ہدایات انگریزی۔ قومی زبان اور علاقائی زبان میں ہوں کو کسی ایسی جگہ لگائے جہاں با آسانی دیکھا جا سکے اور یہ چارٹ حکومت کی مقرر کردہ قیمت پر صوبائی الیکٹرک انسپکٹر صاحب کے دفتر سے مل سکتے ہیں۔

اگر الیکٹریکل انسپکٹر صاحب چاہیں تو کسی جگہ جہاں بھی وہ مناسب سمجھیں نوٹس دے کر لگوا سکتے ہیں۔

نمبر۴۵۔ معنوعی سانس جاری کرنے کے متعلق ہدایات۔

جن جگہوں پر رول نمبر40 اثر مند ہو ان جگہوں کے مالکان پر لازم ہو گا کہ اس کے مقرر کردہ ملازمین جو کہ رول نمبر44 پر عمل کرنے کے قابل ہوں۔ ان کو یہی نہیں کہ صرف برقی صدمہ کی چارٹ ہی لگا رکھے ہوں بلکہ اس میں معنوعی سانس چلانے کی ہدایات پر عمل کرتا آتا ہو۔

نمبر۴۶۔ بجلی کے ٹھیکیداروں۔ صارفین اور بجلی کا کام کرنے والے مستریوں کے لے ہدایات۔

بجلی کا کس قسم کا کام مثلاً "وائرنگ کا کام اور بجلی کی وائرنگ میں تبدیلیاں اور وائرنگ کی مرمت وغیرہ بغیر کسی لائسنس یافتہ ٹھیکیدار کے نہ کرانا چاہیے اور الیکٹریکل کنٹریکٹر کی ہر ایک کام الیکٹریکل سپروائزر کی زیر نگرانی ہونا چاہیے دیگر یہ رول ایسا کام کرنے میں رکاوٹ نہ ڈالے گا جو گورنمنٹ اف پاکستان کی طرف سے کیا جائے۔ اور حکومت پاکستان کہ یہ بھی اختیار ہے کہ وہ کسی آدمی کو کسی خاص کام کے لئے مقرر کرے۔ مگر ایسا کرنے کے لئے حکومت سرکاری گزٹ میں اعلان کرے گی۔

بجلی کی سپلائی لائنز و آلہ جات

نمبر ۴۷۔ بناوٹ۔ انسولیشن اور ارتھنگ۔

بجلی کا سارا سامان و آلہ جات کی بناوٹ اتنی مضبوط ہونی چاہیے کہ وہ عام استعمال میں نہ ٹوٹے اور یہ سارا سامان و آلہ جات اس طریقے سے لگانے چاہیں اور ان کی ایسی حفاظت کرنی چاہیے کہ ان سے کسی قسم کا خطرہ نہ پیدا ہو سکے۔ انسولیشن اس قسم کی ہونی چاہیے کہ وہ استعمال ہونے پر حرارت و نمی سے خراب نہ ہو سکے۔

آلہ جات کا کوئی ایسا حصہ جس میں بجلی موجود ہو اس طرح نہ واقع ہونا چاہیے کہ عام آدمی کا ہاتھ نہ لگ سکے آلہ جات و دیگر بجلی کے سامان کا ہر ایک حصہ زمین سے انسولیٹڈ ہونا چاہیے۔ سوائے اس کے کہ تھری فیز سپلائی سسٹم میں ایک پوائنٹ پر ارتھ کر دیا جائے۔ اس طرح سے کسی وولٹیج کا درمیان والا پوائنٹ ارتھ کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً" 440 وولٹ سسٹم میں ایک پوائنٹ پر ارتھ کر کے دونوں طرف 220 وولٹ کی سپلائی دی جا سکتی ہے۔

نمبر ۴۸۔ اتفاقیہ چارج۔

بجلی کے سارے سرکٹ و آلہ جات کے مالکان پر لازم ہے کہ وہ ان کو اس طرح لگائیں کہ ان سرکٹوں و آلہ جات کے کسی حصہ پر بھی اتنی وولٹیج نہ لگ سکے جو کہ اس وولٹیج سے زیادہ ہو جس کے لئے وہ سرکٹ یا وہ آلہ جات بنے ہیں۔

نمبر۴۹۔ ارتھ اور نیوٹرل میں فرق۔

جب بھی سپلائی کمپنی میں تاروں میں سے ایک تار نیوٹرل ہو جو کہ کسی جگہ پر ارتھ کی ہوئی ہو تو سپلائی کمپنی پر لازم ہے کہ وہ بغیر مندرجہ ذیل شرائط پوری ہونے کے بجلی کی سپلائی نہ دے۔

الف۔ بجلی کے آغاز کے موقع پر اپنے میٹر یا کٹ آوٹ کے قریب جو کہ اپنے سپلائی سروس پائپ کے نیچے ہی لگائے ہیں۔ نیوٹرل تار کی تشخیص کے لئے ایک مستقل قسم کا نشان لگانا چاہیے مثلاً "اگر مین سوئچ لگائیں تو اس کا نیوٹرل تار والی طرف سوئچ کے خول پر سفید سے این لکھ دیتے ہیں۔ دیگر نیوٹرل تار کے کسی حصہ میں سنگل پول سوئچ نہیں لگانا چاہیے۔

(ب)۔ اگر سپلائی کمپنی کی خواہش ہو تو کنزیومر کو اپنی وائرنگ کے کسی حصہ پر بھی نیوٹرل تار میں سنگل پول سوئچ نہ رہنے دینا چاہیے اور نہ لگانا چاہیے۔ اسی طرح سے نیوٹرل تار میں فیوز بھی نہ لگانا چاہیے۔

باوجود اس رول کے مندرجہ ذیل حالات میں کچھ آلہ جات نیوٹرل تار میں کنکٹ کیے جا سکتے ہیں۔ مثلاً"

الف۔ ٹیسٹنگ کے لئے لنک لگایا جاسکتا ہے یا جنریٹر و ٹرانسفارمر کو کنٹرول کرنے کے لئے سوئچ لگایا جاسکتا ہے۔

ب۔ جنریٹنگ اسٹیشن یا سب اسٹیشن پر نیوٹرل کنڈکٹر اور ارتھ کے درمیان سوئچ یا لنک نٹ وغیرہ لگایا جاسکتا ہے۔

نمبر۵۰۔ دھات کی چیزوں کے پاس سے گزرنا۔

الف اگر سپلائی لائن کسی دھات والی چیز مثلاً "آہنی پائپ وغیرہ کے اوپر سے گزرے یا کسی آہنی چیز کے بالکل نزدیک ہو تو سپلائی کمپنی کا فرض ہے کہ انسپکٹر صاحب کے حسب منشاء ایسی ہدایات پر عمل

کرے کہ جس سے وہ دھات والی چیز بجلی سے چارج نہ ہو سکے۔

ب۔ اگر کسی حالت میں یہ دھات والی چیز سپلائی لائن لگ جانے کے بعد لگائی جائے تو دھات والی چیز کا مالک سپلائی کمپنی کو وہ خرچ جو جائز ہدایات پر عمل در آمد کرنے میں ہوا ہے دے گا۔

نمبر ۵۱۔ کٹ اوٹ کے متعلق۔

ہر ایک سپلائی لائن مالک کا فرض ہے کہ اپنی ہر گرم تار کے لئے جائز قسم کا کٹ آوٹ لگائے۔

نمبر ۵۲۔ دھاتی پائپ۔

دھات کا ہر ایسا کیسنگ جس کے اندر سے بجلی کی تاریں گزرتی ہوں یا بجلی کے آلہ جات کی حفاظت کے لئے لگایا ہوا ارتھ کیا ہونا چاہیے اور جس جگہ پر بھی وہ علیحدہ ٹکڑوں میں لگایا گیا ہو۔ وہاں سے آپس میں اچھی طرح سے جوڑا ہونا چاہیے تاکہ سارے ارتھ کے ساتھ کنکٹ کئے گئے ہوں۔ مثلاً" اگر کسی پائپ کے اندر تاریں لگی ہوں تو جنکشن بکس وغیرہ پر پائپ کے علیحدہ ٹکڑے آپس میں تار اور کلیپوں کے ساتھ کنکٹ کئے جانے چاہیں اور پائپ کو بھی ارتھ کر دینا چاہیے البتہ مندرجہ ذیل اشیاء کو ارتھ کرنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ مثلاً" دیواروں میں لگے ہوئے پائپوں کے ٹکڑے، بریکٹ لیمپ، سوئچوں اور پنکھوں کے ریگولیٹروں کے ڈھکنے وغیرہ۔ مگر فیکٹریوں میں استعمال ہونے والے ہیڈ لیمپوں کے دھات کے خول ارتھ ہونے چاہیں۔

نمبر ۵۳۔ جنکشن بکس۔

ایسے جنکشن بکس اور کھمبے جو گلیوں بازاروں میں لگائے گئے ہوں ان کے مالکان پر لازم ہے کہ وہ ان کے دروازے اور ڈھکنے اس قسم کے لگائیں جو کسی خاص چابی سے کھلتے ہوں۔ یعنی عام آدمی انہیں نہ کھول سکے۔

نمبر ۵۴۔ مختلف وولٹیج کے سرکٹوں کی پہچان۔

اگر کسی جنریٹنگ سٹیشن سب سٹیشن و جنکشن بکس کھمبوں میں مختلف وولٹیج پر کام کرنے والے سرکٹ لگے ہوں تو وہ اس طرح سے لگانے چاہیں کہ ان کی آپس میں آسانی سے تشخیص ہو سکے۔

نمبر ۵۵۔ برقی مشینوں کی ارتھنگ۔

ہر ایک جنریٹر موٹر ٹرانسفارمر کنورٹر اور جہاں تک ممکن ہو پورٹیبل موٹر وغیرہ کے فریم ان کے سٹارٹر سوئچ وغیرہ کو دو مختلف ارتھوں سے کنکٹ کرنا چاہیے۔

نمبر ۵۶۔ نیوٹرل تار کو ارتھ کرنا۔

ایسے سپلائی سسٹم میں جہاں نیوٹرل تار استعمال کی جائے اور نیوٹرل اور ایک فیز میں 125 وولٹ سے زیادہ وولٹیج ہو۔ نیوٹرل میں بار کو دو مختلف ارتھوں سے کنکٹ کیا جانا چاہیے۔

بشرطیکہ۔

الف۔ ارتھ کے ساتھ کنکشن جنریٹنگ سٹیشن یا سب سٹیشن یا دونوں پر صرف ایک پوائنٹ پر کیا جائے اور باقی سب جگہ نیوٹرل تار کی انسولیشن ارتھ سے برقرار رکھی جائے۔ یعنی اگر نیوٹرل میں بار جنریٹنگ پر ارتھ کیا گیا ہو تو سوائے اس جگہ کے اور سب جگہ یعنی سپلائی لائن وائرنگ وغیرہ میں نیوٹرل تار کا ارتھ سے کوئی میل نہ ہونا چاہیے۔

ب۔ ارتھنگ کے لئے کوئی ایسا واٹر پائپ وغیرہ استعمال نہ کرنا چاہیے جو کہ ارتھنگ کرنے والے کی اپنی ملکیت نہ ہو اور اگر کسی اور آدمی کا پائپ وغیرہ استعمال کرنا مقصود ہو اس مالک کی اجازت اور انسپکٹر صاحب کی اجازت لے لینی چاہیے۔ 200 اوہمز تک رزسٹنس نیوٹرل میں بار اور ارتھ کے درمیان لگائی جا سکتی ہے۔ بشرطیکہ یہ رزسٹنس اتنی موٹی ہو جو فیز وائی کے ساتھ کنکٹ ہو جانے کی صورت میں سارا کرنٹ اپنے میں سے گزار سکے۔

ج۔ نیوٹرل کا ارتھ سے کنکشن سوائے ٹیسٹ وغیرہ کے موقع کے اور کسی وقت نہ اتارنا چاہیے اور جب ٹسٹ ختم ہو جائے تو یہ کنکشن اسی وقت بحال کر دینا چاہیے اور جتنی دیر یہ کنکشن علیحدہ رہے اس کا ریکارڈ رکھنا چاہیے۔

د۔ ڈی سی سپلائی ہونے کی صورت میں سپلائی کمپنی کے پاس نیوٹرل سے ارتھ کو لیکیج کا ہر لمحہ ریکارڈ رکھنا چاہیے اور اگر کسی وقت یہ لیکیج زیادہ سے زیادہ ڈیمانڈ کے ایک ہزارویں حصہ سے زیادہ ہو جائے تو اس کے رفع کرنے کی تدبیر کرنی چاہیے۔

نمبر۵۶۔ ہم مرکز تاروں کی ارتھنگ۔

ہم مرکز تاروں کی ارتھنگ اس کی باہر والی تار سے ایک ہی پوائنٹ پر کیا جاسکتا ہے۔ بشرطیکہ مختلف تاروں کی آپس میں انسولیشن باقی ہو ایک جگہ قائم رکھی جائے۔ اگر کوئی آدمی صرف اپنے لئے بجلی پیدا کرے تو وہ ارتھنگ کے لئے ننگی تار استعمال کر سکتا ہے۔ بشرطیکہ یہ تار کسی کٹ آوٹ 'سوئچ' سرکٹ بریکر وغیرہ پر علیحدہ کی جاسکے۔

نمبر۵۷۔ ایریل لائن سے سروس لائن نکالنا۔

ایریل لائن سے سروس لائن لینے کے لئے ضروری ہے کہ سروس لائن کھمبوں پر سے یا بریکٹ سے لی جائے یعنی سپلائی کے سپین کے درمیان کے کسی حصہ سے بھی سروس لائن نہ جوڑی جائے۔

نمبر۵۸۔ ہائی وولٹیج کی سپلائی لائن۔

بغیر اجازت انسپکٹر صاحب کے کوئی بھی لائن جس ہائی وولٹیج سے زائد وولٹیج کی تاریں لے جاتی ہوں چالو نہ کرنی چاہیے۔ یعنی اگر زائد وولٹیج سپلائی کرنی ہو تو ان ایریل لائنز کا ملاحظہ انسپکٹر صاحب سے کرالیں اور کام پاس کروا کر تب لائنوں کو چالو کرنا چاہیے۔