

الیکٹرک موٹرز اور جنریٹر کی سروس اور مرمت

(REPAIR / SERVICE ELECTRIC MOTORS AND GENERATORS)

مقاصد

اس ماڈیول کو مکمل کرنے کے بعد طالب علم اس قابل ہو جائے گا کہ وہ الیکٹرک موٹرز، جنریٹرز کی سروس اور مرمت کر سکیں۔

تدریسی نتائج:

اس ماڈیول کے اختتام پر ٹرینیز اس قابل ہو جائیں گے کہ ان کو مندرجہ ذیل کے بارے میں مہارت اور معلومات حاصل ہو سکیں گی۔

❖ الیکٹرک موٹرز میں نقائص کی تشخیص۔

❖ الیکٹرک موٹر کی مرمت اور دیکھ بھال۔

❖ الیکٹرک جنریٹر کی مرمت اور دیکھ بھال۔

لرننگ یونٹ نمبر 1:

الیکٹرک موٹرز میں فالٹ کی تشخیص

اس لرننگ یونٹ کے بعد ٹرینینگ اس قابل ہو جائیں گے کہ:-

اس لرننگ یونٹ میں ہم ڈی سی موٹر، جزیٹر کی بناوٹ، ساخت، نقائص کو دور کرنے اور ان کو چیک کرنے کی وضاحت کر سکیں گے۔ نیز الیکٹرک موٹر، جزیٹر کے کام کرنے کا اصول، کنٹرول، حفاظتی آلات، اور قانون سازی کے بارے میں معلوم کر سکیں گے۔

﴿ وہ موٹر جزیٹر کی مرمت اور دیکھ بھال کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر پر موجود نیم پلیٹ اور مینوئل کو دیکھ کر موٹر کی قسم کو پہچان سکیں۔ ﴾

﴿ نظری طور پر معائنہ کر کے کسی موٹر میں موجود میکینیکل فالٹ مثلاً جام بیرنگ، ٹیڑھی شافٹ، غیر ضروری آواز اور حرارت کو معلوم کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ ٹیسٹنگ کے آلات کو استعمال کرتے ہوئے موٹر میں موجود نقائص مثلاً کمزور کنکشن، جلے ہوئے کنکشن، خراب کپیسٹر، جلی ہوئی وائسڈنگ اور (Low

Insulation Resistance) کو معلوم کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ کم رفتار، غیر ضروری آواز، شور، غیر معمولی درجہ حرارت اور موٹر کی وائسڈنگ کا گراؤ نڈ ہو جانے کے نقائص معلوم کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر کو اندرونی طور پر ٹیسٹ، سروں اور مرمت کیلئے مینوئل چکر کی ہدایات کی روشنی میں موٹر کو کھول سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر کے پارٹس کو مخصوص آلات کی مدد سے صاف کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر وائسڈنگ کی انسولیشن کو میگر کی مدد سے چیک کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر میں معلوم کیے ہوئے نقائص کو دور کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ مرمت کی گئی موٹر کی انسولیشن کی مزاحمت کو معیار کے مطابق چیک کر سکیں گے۔ ﴾

﴿ موٹر آن لوڈ، آف لوڈ ٹیسٹ سکیں گے۔ ﴾

﴿ الیکٹرک جزیٹر کی روزمرہ دیکھ بھال اور مینوئل چکر کے مینوئل میں دی گئی ہدایات کے مطابق سرانجام دے سکیں گے۔ ﴾

﴿ مرمت اور سروں کے ریکارڈ کو اپ ڈیٹ (update) کر سکیں گے۔ ﴾

الیکٹرک موٹرز (Electric Motors)

الیکٹرک موٹر ایک ایسی مشین ہوتی ہے جو الیکٹرک انرجی (یا پاور) کو مکینیکل انرجی (یا پاور) میں تبدیل کرتی ہے۔

درحقیقت موٹر ایک ایسی مشین ہے جو کہ ایک کنورٹر کے طور پر کام کرتی ہے یعنی یہ خود انرجی پیدا نہیں کرتی بلکہ انرجی کی ایک حالت کو دوسری حالت میں تبدیل کر دیتی ہے۔

موٹرز کی اقسام

1۔ اے سی موٹرز 2۔ ڈی سی موٹرز

1۔ اے سی موٹرز

﴿ سنگل فیز موٹر ﴾ ﴿ تھری فیز موٹر ﴾

سنگل فیز اے سی موٹر:

سنگل فیز اے سی موٹر وہ موٹر ہوتی ہے جو کہ ایک فیز اور نیوٹرل تار سے چلتی ہے۔ سنگل فیز موٹر صنعتوں، کاروباری مراکز اور گھریلو اشیاء میں وسیع پیمانے پر استعمال ہوتی ہے۔

ان موٹرز کو واشنگ مشینوں، ریفریجریٹرز، پنکھوں، بلورز، مشین ٹولز، ڈرائیوز، پانی کے پمپس، فوٹو اسٹیٹ مشینوں اور دیگر گھریلو اشیاء جیسے کہ الیکٹرک ہیٹر، گرائنڈر، ایئر

کولر، ٹیلی فین وغیرہ میں استعمال کی جاتی ہیں۔

یاد رکھیں۔

انڈکشن موٹر میں سٹیٹر سے روٹر کی طرف انرجی کا انتقال (transfer) الیکٹرک میگنٹک انڈکشن کے ذریعے ہوتا ہے۔

احتیاط

تھری فیز انڈکشن موٹر کو سپلائی دینے سے پہلے فیروں کی ترتیب کو ضرور چیک کریں۔

تھری فیز موٹر:

تھری فیز اے سی موٹر ہوتی ہے جو کہ تین فیز تار سے چلتی ہے۔ اس کی طاقت سنگل فیز موٹر کی نسبت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کا استعمال صنعتوں یا کارخانوں میں زیادہ ہوتا ہے۔

اے سی موٹر کی دو بڑی اقسام ہیں۔

i۔ انڈکشن موٹر ii۔ سنکرون موٹر

انڈکشن موٹر:

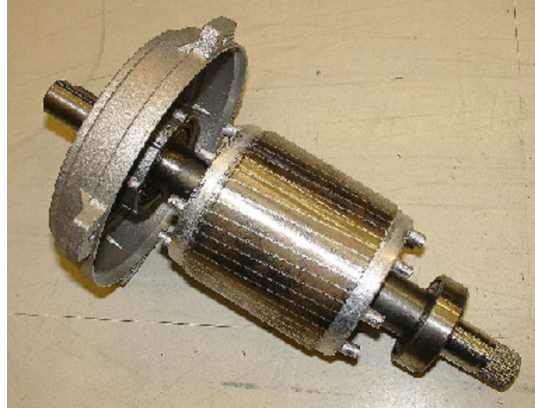
انڈکشن موٹر ایسی موٹر ہوتی ہے جو کہ میوچل انڈکشن کے اصول پر کام کرتی ہے۔ انڈکشن موٹر کے دو اہم حصے ہوتے ہیں۔ ساکن حصہ سٹیٹر کہلاتا ہے اور گھومنے والا حصہ روٹر کہلاتا ہے۔ سٹیٹر سیلیکان سٹیٹل کی باریک باریک پٹریوں کو جوڑا بنایا جاتا ہے۔ جس کو کور کہا جاتا ہے۔



کور کے اندر سلاش ہوتی ہیں جن کہ اندر کا پریا ایلومینیم کی وائٹنگ کی جاتی ہے اور اسی حصہ کو سپلائی کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ موٹر کا دوسرا اہم حصہ روٹر کہلاتا ہے۔ جس کی مزید دو اقسام ہیں۔

i۔ سنکریل گج روٹر

اس میں ایلومینیم یا کاپر کی بار ڈال کر دونوں اینڈ کی طرف سے شارٹ کر دیا جاتا ہے۔



ii۔ واؤنڈ روٹر (سلیپرنگ)

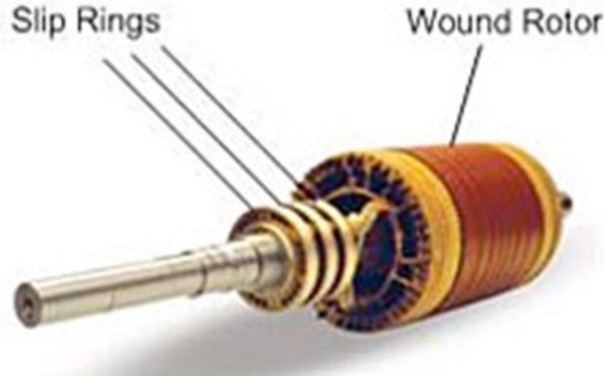
اس روٹر پر باقاعدہ وائٹنگ کی جاتی ہے جو کہ تین سرکٹ پر مشتمل ہوتی ہے۔ جن کے کنکشن سلیپرنگ پر کئے جاتے ہیں۔

یاد رکھیں۔

سرو موٹر تمام سپیڈز پر اور صفر سپیڈ پر بھی
ہائی ٹارق پیدا کرتی ہے۔

یاد رکھیں

عام طور پر ٹیکو میٹر (سپیڈ کی پیمائش کرنے والا آلہ) موٹر کی شافت کے ساتھ مکینیکل جوڑا جاتا ہے۔ اور موٹر کی کولنگ کیلئے بولر یا فینز بھی لگے جاتے ہیں۔



سرو موٹرز (Servo Motors)

سرو موٹر پوزیشن، ولاٹیٹی اور ٹارک کنٹرول کرنے کیلئے استعمال ہوتی ہیں۔ کوئی بھی مناسب موٹر کو پوزیشن فیڈ بیک سنسر کے ساتھ چلا کر سرو موٹر بنائی جاسکتی ہے۔ اگرچہ سرو موٹر عام استعمال میں نہیں آتی جبکہ یہ سپیشل موٹر ہوتی ہے۔

سرو موٹرز بڑے سائز کی صنعتی موٹرز سے مندرجہ ذیل خصوصیات کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہیں۔

1- یہ ساکن حالت پر قائم رہنے کے قابل ہوتی ہے۔

2- ساکن حالت پر یا کم سپیڈ پر یہ بہت گرم (Over Heat) نہیں ہوتیں۔

3- کم انرٹیا کی بدولت یہ اپنی سمتوں کو فوراً تبدیل کر سکتی ہے۔

4- یہ اپنی سپیڈ کو بڑی تیزی سے بڑھانے اور کم کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔

سرو موٹرز، عام الیکٹرک موٹرز کی طرح دکھائی دیتی ہیں۔ ان موٹرز اور دوسری صنعتی موٹرز میں بنیادی فرق یہ ہوتا ہے۔ کہ ان موٹرز سے باہر پاور اور کنٹرول کے لئے بہت ساری وائرز آرہی ہوتی ہیں۔ سرو موٹرز کی وائرز، کنٹیکٹرز کے راستے الیکٹرک لائن کی طرف جانے کی بجائے کنٹرول کی طرف جاتی ہے۔

احتیاط

سکروٹس موٹر کو ان جگہوں پر استعمال نہیں کیا جاسکتا جہاں پر متغیر (variable) سپیڈ کی ضرورت ہو کیونکہ اس موٹر کی سپیڈ ایڈجسٹمنٹ ممکن نہیں ہے۔

یاد رکھیں

سکروٹس موٹر کے روٹر کو ڈی سی سپلائی کے سے ایکسائیٹ کیا جاتا ہے۔



سکروٹس موٹر (Synchronous Motor)

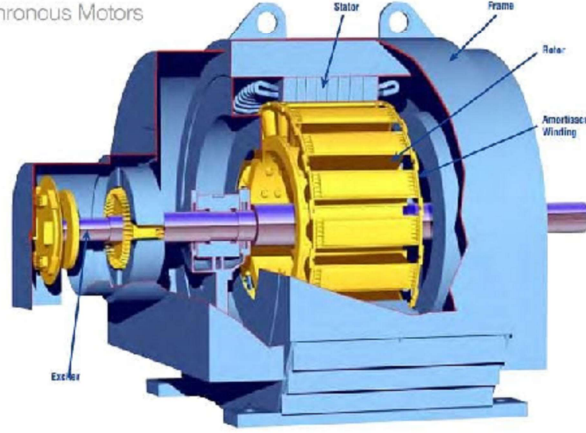
سکروٹس موٹر کے سٹیٹر کو اے سی سپلائی کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ جبکہ اس کے روٹر کو ڈی سی سپلائی کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ عام طور پر یہ موٹر سیلف سٹارٹ نہیں ہوتی۔ اس کو چلانے کیلئے بیرونی ذرائع یعنی کسی (Prime Mover) کے ذریعہ چلایا جاتا ہے۔

یہ موٹر دوسری موٹر سے اس لحاظ سے مختلف ہے کہ اس کو نہ صرف موٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے بلکہ اس کو کمپیسٹر اور کنڈنسر کے بطور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

یاد رکھیں

سٹارٹنگ کے وقت جب سٹیٹر وائنڈنگ کو تھری فیزاے سی وولٹیج دیئے جاتے ہیں تو اس دوران روٹر کے ساکن ہونے کی صورت میں پر بہت زیادہ ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے۔

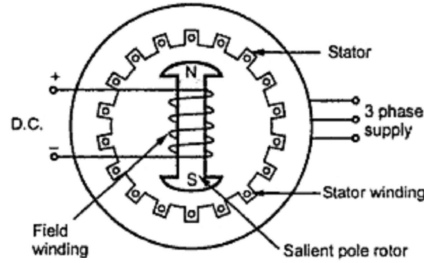
ynchronous Motors



بناد (Construction):

سٹینڈر:

تھری فیز سنکروٹس موٹر کا سٹینڈر (جسے آر میچر کہتے ہیں) آلٹرنیٹر کے سٹینڈر (یا تھری فیز انڈکشن موٹر کے سٹینڈر کے مشابہ (Identical) ہوتا ہے اور جب اسے تھری فیز اے۔ سی سپلائی سے انرجائز کیا جاتا ہے تو بالکل انڈکشن موٹر کی طرح اس میں بھی ایک گردش (Rotating) فیلڈ پیدا ہو جاتی ہے۔ سٹینڈر کی ساکن پٹری دار (Laminated) کورز کی سپلائی میں وائینڈنگ (عام طور پر Whole کوئل لیپ وائینڈنگ) کی ہوتی ہے۔ شکل میں سنکروٹس موٹر کے سٹینڈر کو دکھایا گیا ہے۔ کوئل کے اینڈ کنکشنز اور کوئلز کی ترتیب شکل سے صاف ظاہر ہے اور سٹینڈر کے بالکل نیچے تھری فیز اے۔ سی سپلائی فراہم کرنے کے لئے لیڈز بھی دکھائی گئی ہے۔ کاٹن (Asbestos) (معدنی فائبر پر مشتمل انسولین جو فائزر پروف میٹریل کے طور پر استعمال ہوتی ہے) یا گلاس کو بلور انسولیشن کے استعمال کرتے ہیں۔ استعمال کی گئی انسولیشن کا انحصار کنڈکٹر کے سائز، موٹر وولٹیج اور انسولین کی کلاس (Class) پر ہوتا ہے۔



روٹر:

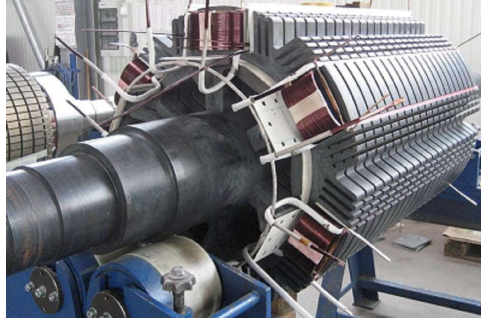
سنکروٹس موٹر کے دو سیلیٹ پول روٹرز کو دکھایا گیا ہے۔ ایک روٹر شافٹ کے ساتھ جبکہ دوسرا روٹر شافٹ کے بغیر ہے۔ روٹر کے فیلڈ پولز پٹری دار بنائے جاتے ہیں۔ فیلڈ پولز کے سائز کے ساتھ فیلڈ کوئلز لگے ہوتے ہیں، جنہیں ڈی۔ سی سروس سے انرجائز کر کے برقی مقناطیس (Electromagnets) بنایا جاتا ہے۔ یہ برقی مقناطیس سٹینڈر کے گردش فیلڈ کے ذریعے پیدا ہونے والے مخالف پولرٹی (Polarity) کے پولز کے ساتھ سنکروٹس ہوجاتے ہیں۔ یاد رہے کہ سٹینڈر پولز کی تعداد روٹر پولز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

یاد رکھیں

ایک ڈی سی جنریٹر کو موٹر کے طور پر چلایا جاتا ہے اسی طرح ایک آلٹرنیٹر سنکروٹس جنریٹر کو بھی بطور سنکروٹس موٹر کے طور پر چلایا جاسکتا ہے۔

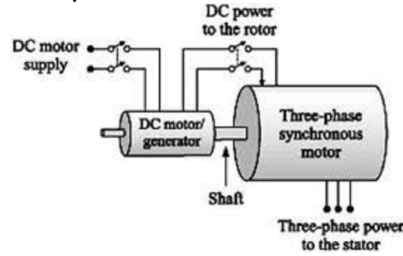
یاد رکھیں

فریکوئنسی اور سنکروٹس سپیڈ کے دوسرے کے برائے راست متناسب ہوتے ہیں۔



ایکسائیزر:

ڈائریکٹ کرنٹ ایکسائیشن عام طور پر ڈی۔سی جنریٹر (عموماً سنٹ واؤنڈ) سے حاصل کی جاتی ہے۔ ہائی سپیڈ موٹرز کے ساتھ اکثر ایکسائیزر براہ راست جڑے ہوتے ہیں۔ کم رفتار والی مشینوں کے ساتھ بعض دفعہ بیلٹڈ (Belted) ایکسائیزر استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں کم رفتار والی سنکرونس موٹرز کے ساتھ موٹر۔جنریٹر پر مشتمل سیٹس (Sets) بڑے وسیع پیمانے پر استعمال کئے جاتے ہیں ایک موٹر جنریٹ سیٹ کو شکل میں دکھایا گیا ہے۔



سنکرونس موٹر کے کام کرنے اصول (Principle of Operation of Synchronous Motor)

جب سنکرونس موٹر کی تھری فیئر سٹیٹر وائینڈنگ (جو انڈکشن موٹر کی سٹیٹر وائینڈنگ کے مشابہ ہوتی ہے) کو تھری فیئر اے۔سی سپلائی سے جوڑا جاتا ہے تو سٹیٹر میں ایک ایسی مستقل مقدار کی مقناطیسی فیلڈ پیدا ہوتی ہے جو سنکرونس سپیڈ سے گردش (Rotating) کرتی ہے۔ مستقل مقدار کی اس گردش کی فیلڈ کی سپیڈ کو مندرجہ ذیل فارمولہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سنکرونس موٹر کے روٹر کو ڈی۔سی سپلائی سے ایکسائٹ کیا جاتا ہے۔ اس طرح روٹر پر بھی ایک مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جاتی ہے مگر یہ فیلڈ گردش نہیں کرتی۔ چنانچہ روٹر کے پولوں کی پولیریٹی یکساں رہتی ہے۔ یعنی ڈائریکٹ کرنٹ ایکسائیشن کی وجہ سے کوئی مخصوص نارٹھ پول (یا شمالی قطب) ہمیشہ نارٹھ پول ہی رہتا ہے اور کوئی مخصوص ساؤتھ پول (یا جنوبی قطب) ہمیشہ ساؤتھ پول ہی رہتا ہے۔ یاد رہے کہ سٹیٹر کے پولوں کی پولیریٹی فراہم کردہ اے۔سی سپلائی کی وجہ سے تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ شروع میں روٹر چونکہ ساکن ہوتا ہے اس لئے روٹر فیلڈ بھی ساکن ہوتی ہے۔ مگر اس کے برعکس سٹیٹر فیلڈ سنکرونس سپیڈ سے گردش کرتی ہے اور ہر نصف سائیکل کے بعد کی پولیریٹی تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

ڈی۔سی موٹر D.C Motor

ایسی موٹر جو ڈی۔سی برقی توانائی کو مکینیکل توانائی میں تبدیل کر سکے اس کو ڈی۔سی موٹر کہتے ہیں۔ کسی بھی ڈی۔سی موٹر کو ڈی۔سی جنریٹر کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے کیونکہ موٹر اور جنریٹر میں سوائے پاور کی سمت کے اور کوئی فرق نہیں ہوتا۔ یعنی ڈی۔سی جنریٹر میں بناوٹ کے لحاظ سے بنیادی طور پر کوئی خاص فرق نہیں ہوتا۔

ڈی۔سی موٹر کے اہم حصے:

1۔ یوک یا مقناطیسی فریم

موٹر کے بیرونی خول یا حصے جس کے اندرونی طرف فیلڈ پولز یا انٹر پولز لگائے جاتے ہیں یوک، مقناطیسی فریم یا یا ڈی کہلاتا ہے۔ فریم درجہ ذیل اہم امور سرانجام دیتا ہے۔

i۔ مشین کے لیے حفاظتی غلاف کا کام سرانجام دیتا ہے اس کے علاوہ مکینیکل حفاظت بھی فراہم کرتا ہے، نیز مین پولوں، انٹر پولوں اور آر مچر کے بیرنگز کی فٹنگ کے لیے مکینیکل سپورٹ بھی مہیا کرتا ہے۔

ii۔ مقناطیسی فلیکس کے لیے کم سے کم مقناطیسی مزاحمت والا راستہ فراہم کرتا ہے۔ مقناطیسی میدان اس وقت مکمل ہوتا ہے جب پولوں کو ملانے والی چیز لوہے کی ہو اس کے بغیر یہ ممکن ہے۔ زیادہ نفوذ پذیری حاصل کرنے کے لیے یوک کا سیٹ آئرن کے بنائے جاتے ہیں۔

2۔ فیلڈ پولز یا فیلڈ میکٹ:

فیلڈ پولز یوک کے اندرونی جانب لگائے جاتے ہیں چھوٹی مشینوں میں پولز کو فریم کے ساتھ ہی ڈھال کر بنایا جاتا ہے جبکہ بڑی مشینوں میں انہیں علیحدہ تیار کر کے پولز کے ساتھ یوک کے اندرونی جانب نصب کیا جاتا ہے۔ ان کی تعداد ہمیشہ جفت رکھی جاتی ہے۔ پولوں کے بیرونی حصے کشادہ رکھے جاتے ہیں تاکہ ان کے یوک میں مقناطیسی فلیکس کو یکساں طور پر پھیلا یا جاسکے۔

3۔ انٹر پولز یا کاموٹیو پولز:

جدید موٹروں میں عموماً فریم یا یوک کی اندرونی طرف کاموٹیشن کے عمل کو بہتر کرنے کے لیے مین پولوں کے درمیان اضافی پولز لگائے جاتے ہیں جنہیں انٹر پولز کہتے ہیں۔ ان کی وائنڈنگ موٹی تار کے چند چکروں پر مشتمل ہوتی ہے یہ وائنڈنگ ہمیشہ آر مچر کی سیریز میں جوڑی جاتی ہے۔ ان کا مقصد کاموٹیٹر پر پیدا ہونے والی چنگاریوں کو روکنا ہے۔ انٹر پول ٹھوس اور پردہ دار دونوں صورتوں میں بنائے جاتے ہیں۔ یہ راڈ آئرن مائلڈ سٹیل کے بنائے جاتے ہیں انہیں فریم یا یوک کے ساتھ سکریو کے ذریعے لگایا جاتا ہے۔

4۔ آر مچر اور آر مچر وائنڈنگ:

ڈی سی مشین یا ڈی سی موٹر کی اندرونی طرف فیلڈ پولز کے درمیان گردش کرنے والے کو آر مچر کہتے ہیں یہ لوہے یا سٹیل کی باریک اور گول پٹریوں سے بنائی ہوئی کور پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان پٹریوں کی موٹائی 0.4 سے 0.5 ملی میٹر ہوتی ہے۔ پٹریوں کے درمیان وائرٹس یا گنڈر کھراؤ انسولیٹ کیا جاتا ہے تاکہ پٹریوں کا ایک دوسرے کے رابطہ منقطع رہے۔ پٹریوں کے اندر جھریاں ہوتی ہیں جب پٹریاں باہم ملائی جاتی ہیں تو شافٹ کے متوازی لمبی جھریاں یا نالیاں بن جاتی ہیں۔ جن کو سلاٹس کہتے ہیں ان سلاٹس کے اندر انسولیٹڈ کوائلز ڈالے جاتے ہیں۔ ان کوائلز کو مجموعی طور پر آر مچر وائنڈنگ کہتے ہیں، آر مچر کو پٹری دار بنانے کا مقصد ایڈی کرنٹ کی وجہ سے پیدا ہونے والے نقصان سے محدود کرنا ہے۔ اگر آر مچر ٹھوس لوہے کا بنا دیا جائے تو مقناطیسی فیلڈ کی وجہ سے اس ٹھوس لوہے میں بہت زیادہ ایڈی کرنٹ پیدا ہوگی۔ اس ایڈی کرنٹ کی وجہ سے آر مچر میں حرارت پیدا ہو جائے گی اور آر مچر کی وائنڈنگ جل جائے گی لہذا اس کو پٹری دار بنا کر ہر پٹری کو دوسری پٹری سے انسولیٹ کر کے کور میں پیدا ہونے والے ایڈی کرنٹ کو محدود کر دیا جاتا ہے۔

5۔ فیلڈ کوائلز یا فیلڈ وائنڈنگ:

فیلڈ پولوں کے سائز کے مطابق فیلڈ کو فیلڈ کوائلز کو پہلے تیار کر لیا جاتا ہے یہ کوائلز کپڑوں یا الیومینیم وائرز پر مشتمل ہوتے ہیں ان کوائلز کو وائرٹس لگا کر کارٹن ٹیپ پلیٹ دی جاتی ہے اور بعد میں ان کوائلز کو فیلڈ پولوں پر چڑھا کر فیلڈ سرکٹ بنانے کے لیے سلسلہ وار جوڑ دیا جاتا ہے تمام فیلڈ مجموعی طور پر فیلڈ وائنڈنگ یا فیلڈ سرکٹ کہلاتے ہیں۔

6۔ کاموٹیٹر:

آر مچر کا وہ حصہ جہاں پر آر مچر کوائلز کے ساتھ جوڑا جاتا ہے کاموٹیٹر کہلاتا ہے۔ یہ ایک ایسا آلہ ہے جو آر مچر کنڈکٹرز میں پیدا ہونے والی اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں کاموٹیٹر بطور یکٹی فاز کام کرتا ہے۔ آر مچر وائنڈنگ میں پیدا ہونے والی تمام کرنٹ کاموٹیٹر میں جمع ہوتی ہے یہ حصہ اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کر کے برشز کے ذریعے بیرونی سرکٹ کو برقی توانائی منتقل کرتا ہے۔

7۔ کاربن برش بمعہ برش ہولڈر:

ڈی سی موٹر کا کاموٹیٹر سے کرنٹ حاصل کر کے بیرونی سرکٹ کو فراہم کرنے کے لیے کاربن برشز استعمال کیے جاتے ہیں یہ عموماً کاربن یا گرافائٹ میٹریل سے بنائے جاتے ہیں جو کہ کاربن بہت نرم ہوتا ہے اس لیے یہ خود گھس جاتا ہے لیکن کاموٹیٹر کو نقصان نہیں پہنچنے دیتا اور گرم ہونے پر اس کی رزسٹنس میں کمی کی وجہ سے دوئیج کا نقصان نہیں ہوتا۔ برش کو دھاتی مستطیل شکل کا بنایا جاتا ہے اور اس کو ایسے خانے میں رکھا جاتا ہے جس کی شکل بھی مستطیل نما ہوتی ہے جس کو برش ہولڈر کہتے ہیں۔ اس میں ایک سپرنگ

ہوتا ہے جو کہ کاربن برش کو دبا کر رکھتا ہے تاکہ وہ کاموٹیٹر پر صبح کنکشن رکھے اور کاموٹیٹر پر سپارنگ پیدا نہ ہو۔ اس ہولڈر کو مشین کے حصوں سے انسولیٹ کیا جاتا ہے۔
8۔ راکر:

کاموٹیٹر پر کاربن برشز کا اپنے درست مقام پر ہونا بہت ضروری ہے بصورت دیگر اس سے مسلسل چٹکاریاں پیدا ہوتی ہیں۔ کاموٹیٹر پر پیدا ہونے والی چٹکاریوں کو دور کرنے کے لیے کاربن برشوں کو آگے پیچھے کرنے کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے برش ہولڈر کاربن برش اور ان کا متعلقہ سامان سپرنگ وغیرہ ایک دھاتی دائرہ نما فریم پر لگائے جاتے ہیں۔ جس کو ہاتھ یا ہینڈل کی مدد سے پیچھے کیا جاسکتا ہے جس سے کاموٹیٹر کی چٹکاریاں ختم ہو جاتی ہیں۔ یہ حصہ راکر کہلاتا ہے۔
9۔ سائیکورز یا اینڈ ہاؤزنگ:

جزیئر یا موٹر کے فریم کے دونوں طرف دو دھکنے ہوتے ہیں جنہیں سائیکور کہتے ہیں ان کو مین فریم کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے ان ڈھکنوں میں چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں تاکہ ٹھنڈی ہوا ان میں سے داخل ہو سکے اور اندرونی گرمی کو زائل کر سکے۔ اس حصے میں آر مچر کے لیے بیرنگ بھی لگائے جاتے ہیں جن کے ذریعے آر مچر شافٹ گردش کرتی ہے۔

10۔ شافٹ:

شافٹ ٹھوس لوہے کی بنی ہوئی ہوتی ہے جن کے اوپر آر مچر کی پردہ دار کر ہوتی ہے اسی کی بدولت آر مچر گھومنے کے قابل ہوتا ہے اس کو جکھے یا بل کھائے بغیر ہی بہتر کام کرنا ہوتا ہے۔ اس شافٹ کے دونوں سرے بیرنگز میں فٹ ہوتے ہیں اور بیرنگز کی وجہ سے آر مچر آسانی سے گھومتا ہے۔

11۔ بیرنگ:

مشین کے فرکشن لاسز کو کم کرنے کے لیے بیرنگ لگائے جاتے ہیں بیرنگ کی وجہ سے آر مچر بہت آسانی سے گھوم سکتا ہے۔ بیرنگ آر مچر کی شافٹ کے دونوں طرف لگائے جاتے ہیں اور ان کو اینڈ کورز یعنی ڈھکنوں سے سہارا دیا جاتا ہے۔



بنیادی ڈی۔ سی موٹر کے کام کرنے کا اصول (Work Principle of an Elementary)

ہم جانتے ہیں کہ الیکٹرک موٹر ایک ایسی مشین ہوتی ہے جو الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔ اس کے عمل کرنے (یا کام کرنے) کی بنیاد اس اصول پر ہوتی ہے کہ جب کسی کرنٹ بردار (Current-Carrying) کنڈکٹر کو کسی مقناطیسی فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو اس پر ایک ایسی مکینیکل فورس عمل کرتی ہے جو اس کنڈکٹر کو مقناطیسی فیلڈ کے عموداً باہر دھکیلنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس مکینیکل فورس کی مقدار کو مندرجہ ذیل فارمولہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$F = B \times l \times L = \text{Newton}$$

یہاں پر B سے مراد مقناطیسی فیلڈ کی فلکس ڈینسٹی، l سے مراد کنڈکٹر میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار اور L سے مراد کنڈکٹر کی لمبائی ہے۔ مکینیکل فورس (F) کی سمت کو فلیٹنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

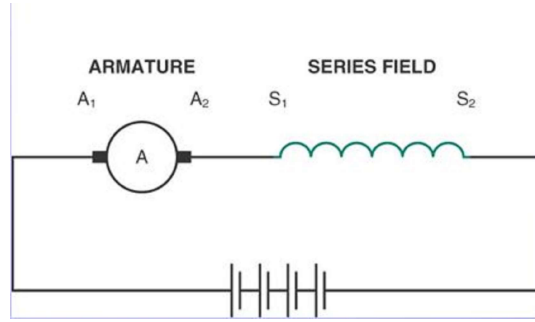
ڈی سی موٹر کی اقسام

اس کی بنیادی طور پر تین اقسام ہیں۔

i۔ سیریز موٹر

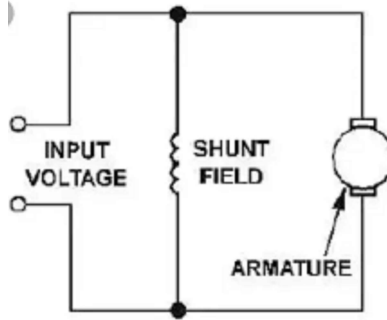
اس کی فیلڈوائسٹنگ موتی تار کی کچھ ٹرنوں پر مشتمل ہوتی ہے کیونکہ اس میں سے فل لؤڈ کرنٹ گزرنی ہوتی ہے اور یہ وائسٹنگ آر مچر وائسٹنگ کے سیریز میں

جڑی ہوتی ہے۔



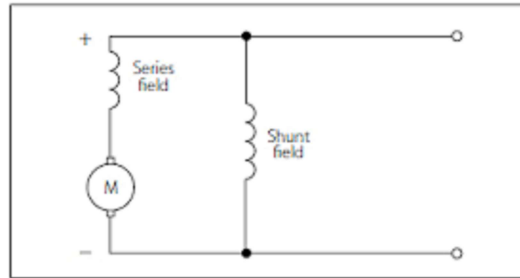
ii۔ شنت موٹر

اس موٹر کی فیلڈ وائنڈنگ باریک تار پر مشتمل ہوتی ہے یہ زیادہ ٹرنوں اور زیادہ مزاحمت پر مشتمل ہوتی ہے اس کو آر مچر کے متوازی میں جوڑا جاتا ہے۔



iii۔ کمپاؤنڈ موٹر

اس موٹر میں دونوں وائنڈنگ سیریز وائنڈنگ اور شنت وائنڈنگ دونوں استعمال ہوتی ہے۔ سیریز وائنڈنگ آر مچر کے سیریز میں جوڑی جاتی ہے اور شنت وائنڈنگ آر مچر اور سیریز وائنڈنگ کے متوازی میں جوڑی جاتی ہے۔



فیوز (Fuse)

فیوز ایک ایسا حفاظی آلہ ہوتا ہے جو کسی سرکٹ کی فیئر تار پر لگایا ہوتا ہے اور اپنے اندر سے محفوظ حد کے مقابلہ میں بہت زیادہ کرنٹ کے بہاؤ کی صورت میں عمل کر کے (یعنی اپنا فیوز لنگ توڑ کر) سرکٹ کو سپلائی سے علیحدہ کر دیتا ہے۔ کسی الیکٹریکل سرکٹ میں سے فالٹ کے نتیجے میں بہنے والی زیادہ کرنٹ کو منقطع کر کے سرکٹ کو سپلائی سے علیحدہ کر دینے والا حفاظتی آلہ فیوز کہلاتا ہے۔



فیوز کے عمل کرنے کا اصول (Principle of Operation of Fuse)

فیوز کے عمل کرنے کا انحصار ہیٹنگ ایفیکٹ آف کرنٹ (کرنٹ کے حرارتی اثرات) پر ہوتا ہے۔ جب کسی سرکٹ میں سے گزرنے والی کرنٹ شارٹ سرکٹ یا اوور لوڈز وغیرہ کی وجہ سے بڑھتی ہے تو حرارت کی پیدائش کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے۔ (یعنی کرنٹ کے بڑھے سے حرارت کے پیدا ہونے کی شرح میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے) جس سے فیوز وائر کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ جب فیوز وائر کا درجہ حرارت (temperature) فیوز وائر کے میٹریل کے نقطہ پگھلاؤ (Melting Point) سے زیادہ ہو جاتا ہے تو فیوز وائر پگھل کر ٹوٹ جاتی ہے (یعنی فیوز آپریٹ ہو جاتا ہے) اور سرکٹ میں کا بہاؤ رک جاتا ہے۔

فیوز وائر میں سے گزرنے والی محفوظ کرنٹ کو اس کی ریٹنگ (rating) کہتے ہیں جبکہ فیوز وائر کو پگھلانے والی کم سے کم کرنٹ (یعنی وہ کم سے کم کرنٹ جس پر فیوز وائر پگھل جاتی ہے) فیوزنگ کرنٹ (fusing current) کہلاتی ہے۔

یاد رکھیں
شارڈ پلٹا کنکشن میں پہلے شار کنٹیکٹر
انرجائز ہونا چاہیے۔

فیوز وائر کا انتخاب (Selection of Fuse Wire)

فیوز کے لئے مناسب وائر (تار) کا انتخاب کرتے وقت یہ بات ذہن نشین رکھی جاتی ہے کہ فیوز وائر کی کرنٹ گزاری کے گنجائش (current carrying capacity) سرکٹ میں لگے ہوئے کم سے کم برقی رد (والے کنڈکٹر کی کرنٹ گنجائش سے کم ہونی چاہیے۔ کسی سرکٹ کے فیوز میں لگائی جانے والی مناسب فیوز وائر کا انتخاب کرتے وقت مندرجہ ذیل دو باتوں (factors) کو مد نظر رکھا جاتا ہے۔

i۔ سرکٹ کی انتہائی (maximum) کرنٹ ریٹنگ اور

ii۔ وائر کے سب سے چھوٹے (smallest) سائز کی کرنٹ ریٹنگ

پس فیوز میں لگائی جانے والی فیوز وائر کا سائز اتنا ہونا چاہیے کہ جب مندرجہ بالا بیان کردہ دونوں باتوں ک (یعنی i اور ii) کے لحاظ سے کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے تو اسے پگھل کر ٹوٹ جانا چاہیے۔ فیوز وائر کے طور پر استعمال کی جانے والی وائر کی قسم کے انتخاب کا انحصار سرکٹس کے ساتھ لگائے گئے لوڈ کی قسم کا (یعنی سٹیڈی لوڈ اور فلکیو ایٹنگ لوڈز پر) ہوتا ہے۔ فیوز وائر (جسے فیوز لنگ یا فیوز ایلیمنٹ کہتے ہیں) عام طور پر بننے کی قلعی شدہ یا تانبے کے بھرت والی (copper alloy) تار ہوتی ہے جو صرف 180°C پر پگھل جاتی ہے۔ اس قسم کی تار 5 اینپہرز کے سرکٹس کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ زنگ، ایلومینیم، سلور، سیسے (Icad) اور قلعی (tin) کی تاریں اور سیسے اور قلعی (37 فیصد سیسہ اور 63 فیصد قلعی) کے بھرت والی تاریں (Icad-tin alloy) بھی فیوز وائر کے طور پر عام استعمال ہوتی ہیں۔ فیوز وائر کی حرارتی اور برقی خصوصیات بہت اچھی ہونی چاہئیں، اس کو زنگ نہیں لگنا چاہئے اس کا ادھک لاس کم ہونا چاہیے، اس کی ایصالیت ہائی ہونی چاہیے اور یہ ٹوٹ پھوٹ سے آزاد ہونی چاہیے۔

**Size of cable rating and fuse rating for
3-phase 400 V motors**

BHP of Motor	Motor with D.O.L starter		Motor with $\lambda\Delta$ or auto transformer or rotor starter	
	Min rating of cable in amps	No. and size of tinned copper fuse in S.W.G.	Min. rating of cable in amps	No. and size of tinned copper fuse in S.W.G
1	5	1/34	5	1/34
3	7 ½	1/25	5	1/29
5	12 ½	1/22	7 ½	1/25
7 ½	15	1/21	11	1/25
10	25	1/18	15	1/22
15	30	1/17	20	1/21
20	40	1/15	27	1/18
30	50	1/14	41	1/17
40	80	2/15	55	1/15
50	100	2/14	66	2/17
60	100	2/14	80	2/17
75	100	2/14	97	2/15

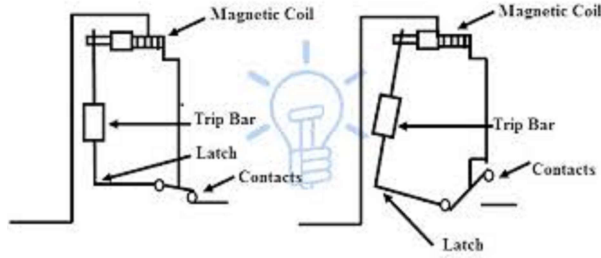
منی ایچسرکٹ بریکر یا MCB (Miniature Circuit Breaker)

سرکٹ بریکر (C.B) ایک ایسا آلہ ہوتا ہے جو کسی سرکٹ میں فیوز کی جگہ پر لگایا جاتا ہے۔ یہ فالت کی صورت میں ٹرپ (trip) ہو کر سرکٹ بریک (break) کر دیتا ہے (یعنی سرکٹ کو سپلائی سے الگ کر دیتا ہے) اور اس کے ہنڈل کچ ہاتھ کے ذریعے آف اور پھر آن کر کے اسے ری سیٹ (reset) کیا جاتا ہے۔



منی ایچسرکٹ بریکر (M.C.B) فیوز کا عمدہ متبادل ہوتا ہے جس میں کوئی تار نہیں کھلتی اور نہ ہی مرمت کی ضرورت پڑتی ہے۔ اسے گھریلو وائرنگ سرکٹ میں سپلائی کے سیریز میں فیوز تار لگایا جاتا ہے اور اس کا کام نارمل حالت میں بوقت ضرورت سرکٹ کو آن یا آف کرنا اور اپنا نارمل حالت میں (یعنی زائد کرنٹ، اوور لوڈنگ اور ارتھ فالت پر) ٹرپ ہو کر سرکٹ کو بریک کرنا ہوتا ہے۔ اس طرح گھریلو وائرنگ کے علاوہ اس کے ساتھ لگے ہوئے قیمتی برقی آلات (مثلاً ٹیلی ویژن، فریج، ایئر کنڈیشنر، پنکھا اور واشنگ مشین وغیرہ) جلنے یا خراب ہونے سے بچ جاتے یا محفوظ ہو جاتے ہیں۔ اصل میں یہ ایک آٹو میٹک سوئچ ہوتا ہے جو اس وقت اوپن یا بریک یا آف یا ٹرپ ہو جاتا ہے جب اس میں سے گزرنے والی کرنٹ اس کی سیٹ کردہ ویلیو یا اس کی ریٹنگ سے بڑھ جاتی ہے۔ منی ایچسرکٹ بریکر کو ڈسٹری بیوشن بورڈ میں بالکل اس

طرح فوڑ کو لگایا جاتا ہے۔



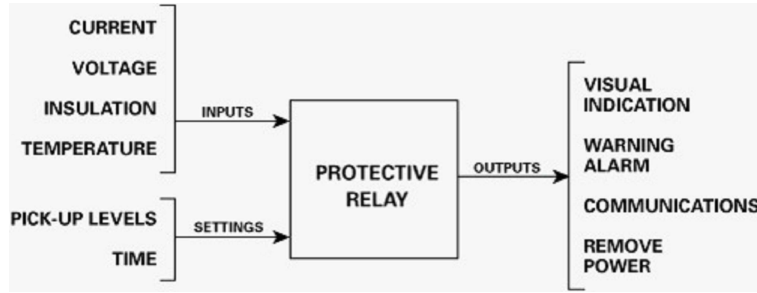
پروٹیکٹور ریلے (Protective Relay)

پروٹیکٹور ریلے ایک ایسا آلہ (device) ہوتا ہے جس کو مین سرکٹ بریکر کے درمیان اس طرح لگایا جاتا ہے کہ سرکٹس مین کسی بھی قسم کی ایب نارمیلٹی (abnormalty) کا اثر ریلے محسوس کر کے سرکٹ بریکر کو سگنل دے کر اسے ٹرپ (trip) کروادے۔ سرکٹ بریکر کے اوپن (open) ہونے سے فالتی ایلیمنٹ علیحدہ ہو جائے گا اس طرح ریلے سرکٹ کے آلات کو کسی بھی قسم کے نقصان سے محفوظ رکھنے کی یقین دہانی کراتی ہے۔

یاد رکھیں
ایلیمنٹ میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے سیریز میں جوڑا جاتا ہے۔

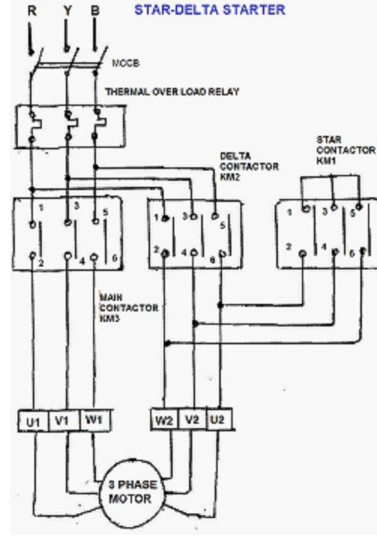


پروٹیکٹور ریلیز دراصل ایسے آلات ہوتے ہیں جو کسی بھی الیکٹریکل سرکٹس میں الیکٹریکل کوانٹٹیز (quantities) کی مستقل پیمائش کر کے غیر نارمل حالات میں ان کو ڈیٹیکٹ (detect) کرتے ہیں۔ یہ بنیادی الیکٹریکل کوانٹٹیز، وولٹیج، کرنٹ، فیر اینگل (سمت) اور فریکوئنسی ہیں جو نارمل اور غیر نارمل حالات میں مختلف ہوتی ہیں اور عام طور پر فالت کی صورت میں تبدیل ہوتی ہیں۔ فالت کو ڈیٹیکٹ (detect) کرنے کے بعد ریلے کام کر کے ٹرپ سرکٹ کو مکمل کرتی ہے جس کے نتیجے میں سرکٹ بریکر کھل (open) جاتا ہے۔ اس طرح فالتی سرکٹ علیحدہ ہو جاتا ہے۔ تمام قسم کی ریلیز میں تین ضروری اور بنیادی ایلیمنٹس (elements) ہوتے ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



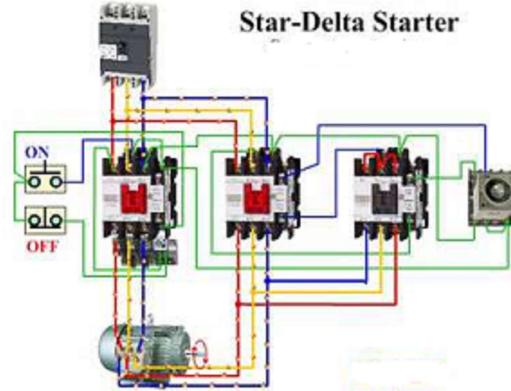
سٹار ڈیلٹا سٹارٹر (Star Delta Starter)

سٹر رنگ کے اس طریقہ کو ان موٹرز کے لئے استعمال کرتے ہیں جن کی سٹیٹرو وائینڈنگ ڈیلٹا کنکشن میں جڑی ہوتی ہے۔ اور انہیں تھوڑی دیر کے لئے سٹار میں چلایا جاتا ہے۔ یہ سٹارٹر ایک Two-way سوئچ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ سٹار ڈیلٹا کے وقت موٹر کو سٹار میں اور نارمل رنگ کے وقت موٹر کو ڈیلٹا میں چلاتا ہے۔ سٹار ڈیلٹا کنکشنز کو شکل میں دکھایا گیا ہے۔



سٹارنگ کے وقت Two-way سوئچ کے ذریعے موٹر کے تینوں فیروں کے چھ سروں کو عارضی طور پر سٹار میں جوڑا جاتا ہے۔ اس طرح فیروں کو کم ہوکت نائل وولٹیج کا $1/3$ (یا نائل وولٹیج کا 058 فیصد) گنا ہو جاتے ہیں اور موٹر اس طرح کام کرتی ہے۔ جیسے سرکٹ میں $x=0.58$ ریٹو کا حامل کوئی آؤٹرانسفارمر لگایا گیا ہو۔ اس طرح فیروں سٹارنگ کرنٹ بھی $1/3$ گنا کم ہو جاتی ہے اور سٹارنگ ٹارک، براہ راست ڈیلٹا میں جوڑنے سے حاصل ہونے والے ٹارک کی نسبت $1/3$ گنا حاصل ہوتا ہے اور لائن کرنٹ کی ویلیو کم ہو کر $1/3$ (0.33) ہو جاتی ہے۔

چنانچہ سٹارنگ کے وقت جب موٹر سٹار میں جڑی ہوتی ہے تو یہ (ڈیلٹا میں براہ راست جڑی ہونے کی نسبت) سٹارنگ کرنٹ کا $1/3$ حصہ لے کر ٹارک کا $1/3$ حصہ پیدا کرتی ہے۔ جو یہی موٹر کی رفتار اپنی انتہائی قدر (Maximum) پر پہنچتی ہے تو تب Two-way سوئچ یا ہینڈل کو جھکنے سے Run پوزیشن پر لے جاتے ہیں جس سے ہر دو فیروں کے مخالف سرے آپس میں مل کر وائیڈنگ کو ڈیلٹا میں جوڑ دیتے ہیں اس طرح ہر فیروں کو فل لائن وولٹیج ملنا شروع ہو جاتے ہیں اور موٹر اپنی رفتار کے ساتھ چلنے لگتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ



سیفٹی ریگولیشنز آف موٹرز

کسی بھی موٹر پر کام کرنے سے پہلے ان تمام بنیادی احتیاط تدابیر کو پڑھ لیں۔
بصورت دیگر چوٹ، آگ اور برقی جھٹکا کا خدشہ ہو سکتا ہے۔

- 1- آپ کو اپنے کام کرنے کی جگہ کو ہمیشہ اچھی طرح صاف اور روشن رکھنا چاہیے۔
- 2- تمام موٹرز بہت سے چھوٹے حصوں پر مشتمل ہوتی ہے اسلئے چھوٹے بچوں کو اپنے کام کرنے کی جگہ سے دور رکھیں۔
- 3- موٹرز بہت تیزی سے گھومتی ہیں اسلئے ہمیشہ حفاظتی چشمیں پہنیں۔

- 4- زیادہ تر کنکس میں سپر گلو (super glue) فراہم کی جاتی ہے جو کہ فوری جوڑنے کے لئے استعمال ہوتی ہے، ٹیوب پوائنٹ کو چہرے اور جسم سے دور رکھیں اور کھولنے کے دوران دبانے سے پرہیز کریں۔
- 5- ٹی پن (T-Pin) اور پش پن (Push Pin) نوکیلی ہوتی ہیں۔
- 6- موٹر کو غیر منحصر (unattended) نہ چھوڑیں۔
- 7- اگر پیٹری میں پہلے عرصے کے لئے شارٹ سرکٹ (shorted) رہے تو پیٹری ٹوٹ یا پھٹ بھی سکتی ہے۔
- 8- موٹر کو 12-volts سے زیادہ پاور نہ دیں۔ یہ برقی جھٹکے اور آگ کا باعث بن سکتی ہے۔
- 9- اگر ٹرانسٹر کے ذریعے برقی بہاؤ بڑھتا ہے تو یہ گرم ہو جاتا ہے۔ اسکو چھوٹے سے احتیاط کریں۔
- 10- سولڈرنگ آئرن (Soldering Iron) بہت گرم ہو جاتا ہے۔ اس آلے کے استعمال میں محتاط رہیں یہ آپکو جلا سکتا ہے۔
- 11- معزز صحت انتباہ:۔ سولڈر (Solder) لیڈ (Led) پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بچوں کے لئے مناسب نہیں ہیں۔ کنکس (Kits) کو 13 سال سے کم عمر کے بچوں کو بڑوں کی نگرانی کے علاوہ استعمال کی اجازت نہ دیں۔



برقی نظام میں استعمال ہونے والے میٹر

ولٹ میٹر:۔ Volt Meter

یہ میٹر گول یا مستطیل کا بنا ہوتا ہے اور مختلف رینج کے بنے ہوتے ہیں۔ اس میٹر کی مدد سے دو ٹرمینل (Terminals) کے درمیان برقی دباؤ کا فرق ماپا جاتا ہے۔ یعنی اس میٹر کے ذریعے سرکٹ کی سپلائی وولٹیج چیک کیے جاتے ہیں۔ اس میٹر کو ہمیشہ کسی بھی سرکٹ کے متوازی یا پیرالل کنکشن میں جوڑا جاتا ہے۔

اینا لاگ ولٹ میٹر

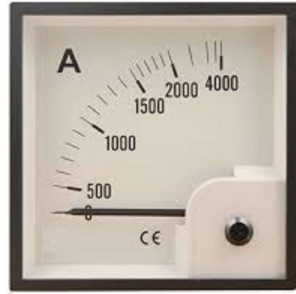


ڈیجیٹل ولٹ میٹر



ایمپیر میٹر:- Ampere Meter

یہ میٹر گول یا مستطیل شکل میں ہوتا ہے اس میٹر کی مدد سے کسی بھی آلے یا پورے کی کرنٹ ماپی جاتی ہے اس میٹر کو سرکٹ کے سیزیز میں لگایا جاتا ہے۔ یہ میٹر بھی مختلف رینج کے بنے ہوتے ہیں اور انہیں سرکٹ کے مطابق استعمال کیا جاتا ہے۔



اینا لاگ ایمپیر میٹر



ڈیجیٹل ایمپیر میٹر

ایو میٹر:- AVO Meter

یہ وولٹ میٹر، ایمپیر اور اوہم میٹر کا مجموعہ ہے اس میٹر کے ذریعے برقی آلات کے ایمپیر، وولٹ اور مزاحمت معلوم کی جاسکتی ہے۔ اس کے علاوہ کسی بھی الیکٹرک مشین کے اندرونی سرکٹ کا مکمل ہونا یا نامکمل ہونا اور شارٹ سرکٹ کو بھی چیک کیا جاسکتا ہے۔



ٹانگ ٹیسٹر یا کلیمپ آن میٹر:- Tong Tester Meter

یہ بھی AVO میٹر کی طرح وولٹ میٹر، ایمپیر میٹر اور اوہم میٹر کا مجموعہ ہے اس میٹر کے ذریعے برقی آلات کے ایمپیر وولٹ اور مزاحمت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ یہ میٹر اینا

لاگ اور ڈیجیٹل اور دونوں قسموں میں استعمال ہوتا ہے۔ جب کسی الے کی کرنٹ معلوم کرنی ہو تو تار کی انسولیشن اتارنی نہیں پڑتی بلکہ دونوں تاروں میں سے کسی ایک تار کو میٹر کے ٹرگر کوڈ یا کر اس کے منہ کھول دیا جاتا ہے کیونکہ اس کا ایک جڑ اس کن جب کہ دوسرا متحرک ہوتا ہے۔ اس میں ایک تار کو ڈال کر ٹرگر دیا جاتا ہے۔ اگر تار میں سے کرنٹ گزر رہی ہو تو میٹر کی سوئی فوراً حرکت کرنا شروع ہو جائے گی۔ اور جس سکیل پر رک جائے اس نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ اس سوئی کے ساتھ پوائنٹر لاک لگا ہوتا ہے۔ جو کہ صحیح ریڈنگ کے اوپر سوئی کو لاک کر لیتا ہے اسی طرح اگر وولٹ یا مزاحمت چیک کرنے ہوں تو اس میں میٹر پر لگی ہوئی روٹری ناب کو گھما کر وولٹ یا مزاحمت کی ریڈنگ پرائڈ جسٹ کیا جاتا ہے۔ وولٹ یا مزاحمت کی ریڈنگ چیک کرنے کے لئے دو علیحدہ ریڈنگ بنی ہوتی ہے۔ اس میٹر کی مدد سے اسی ایپھر معلوم کی جاسکتی ہے۔ میٹر کی سائڈ پر پوائنٹر کو ایڈ جسٹ کرنے کے لئے ایک ناب لگی ہوتی ہے اور اوہم پر صفر ایڈ جسٹ کرنے کے لئے ایک علیحدہ ناب لگی ہوتی ہے۔



انرجی میٹر: Energy Meter

اس میٹر کو کلو واٹ اور میٹر بھی کہتے ہیں۔ یہ میٹر گھریلو وائرنگ میں خرچ ہونے والی توانائی کو معلوم کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ میٹر واٹ میٹر کی طرح کام کرتا ہے۔ سنگل فیز انرجی میٹر کے چار ٹرمینل جب کہ تھری فیز انرجی میٹر کے آٹھ ٹرمینل ہوتے ہیں۔ سنگل فیز میں میٹر کے اندر دو کوائل ہوتے ہیں ان میں سے ایک کوائل کو متوازی کنکشن میں اور دوسرے کو سیریز میں جوڑا جاتا ہے۔ سنگل فیز پلائی کے لئے سنگل فیز انرجی میٹر اور تھری فیز پلائی کیلئے تھری فیز انرجی میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ میٹر اگر ایک کلو واٹ (1000 واٹ) لوڈ کو ایک گھنٹہ تک استعمال کیا جائے تو ایک یونٹ (1KW) ہوتا ہے۔



تھری فیز انرجی میٹر



سنگل فیز انرجی میٹر

واٹ میٹر: Watt Meter

سرکٹ کی پاور کی پیمائش کے لیے واٹ میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ وولٹ میٹر اور ایمپیر میٹر کا مجموعہ ہوتا ہے۔ اس کے اندر دو کواکس ہوتے ہیں۔ اس کے چار ٹرمینل ہوتے ہیں۔ جن میں سے دو ٹرمینل کو متوازی میں اور دوسرے دو کو لوڈ کے ساتھ سیریز میں جوڑا جاتا ہے۔ میٹر کو سپلائی دینے سے اس کی ریڈنگ نوٹ کر لی جاتی ہے۔



ٹیکو میٹر: - Teco Meter

یہ میٹر موٹروں کی رفتار فی منٹ معلوم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں ایک ڈائل ہوتا ہے۔ جس میں ہندسے لکھے ہوتے ہیں۔ میٹر کے ایک طرف ناب ہوتی ہے۔ جسے کسی بھی گھومنے والی چیز کے ساتھ جوڑا جاتا ہے جس سے اس کی ریڈنگ ظاہر ہوتی ہے اور اس کی ریڈنگ کو نوٹ کر لیا جاتا ہے۔ جو اس مشین کی رفتار ہوتی ہے۔



فریکوئنسی میٹر: - Frequency Meter

یہ اس سپلائی کی فریکوئنسی ناپنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ یہ وولٹ میٹر کی طرح کسی سرکٹ کے اندر متوازی میں لگا جاتا ہے۔



ایٹالاگ فریکوئنسی میٹر



ڈیجیٹل فریکوئنسی میٹر

روٹینگ (Rotating) الیکٹریکل مشین کے بنیادی اصول کی وضاحت

ایسی مشین جو مکینیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرے جزیرہ کہلاتی ہے۔
اگر جزیرہ سے حاصل ہونے والی آؤٹ پٹ اے سی ہو تو ایسے جزیرہ جو سنکروٹس جزیرہ یا آلٹرنیٹر کہتے ہیں۔ فیراڈے کے قانون کے مطابق الیکٹرومیکینیٹک انڈکشن کے تحت اس کے کنڈکٹروں میں الیکٹروموتو فورس (EMF) پیدا ہوتی ہے۔
آلٹرنیٹر میں کاموٹیٹر نہیں ہوتا ہے بلکہ شافٹ کے ساتھ 2, 4, 6 سپرنگ لگے ہوتے ہیں۔ آلٹرنیٹر کی فیلڈ کوائلوں کو لازمی طور پر کسی بیرونی ذریعہ سے ڈی سی سپلائی دی جاتی ہے اور ڈی سی سپلائی کیلئے ایک شفٹ جزیرہ پرائم مور کے ساتھ ہی لگا ہوتا ہے جس کو ایکسائٹر کہتے ہیں۔ اگر ایکسائٹر نہ ہو تو فیلڈ کوائلوں کو انرجائز کرنے کیلئے ڈی سی بیٹی سے کام لیا جاتا ہے۔

پریکٹیکل ایکٹیوٹی 1 :-

موٹر کی نیم پلٹ پرھنے کے بعد ڈیٹا شیٹ کو فل کریں۔

Manufacturer, Trade Mark

.....

Type, Model or list

number.....

Type of

current.....

Function.....Generator/motor.....

Fabrication or serial

number.....

Tupe of connection.....sep/shunt/series/compond

Rated Voltage.....Volts Rated

current.....amps

Rated power.....k.w. Rated

speed.....r.p.m

Rated exc.voltage.....volts Reted

exc.current.....amps

Rating Class..... Direction of

rotation.....

Insulation class..... Protection

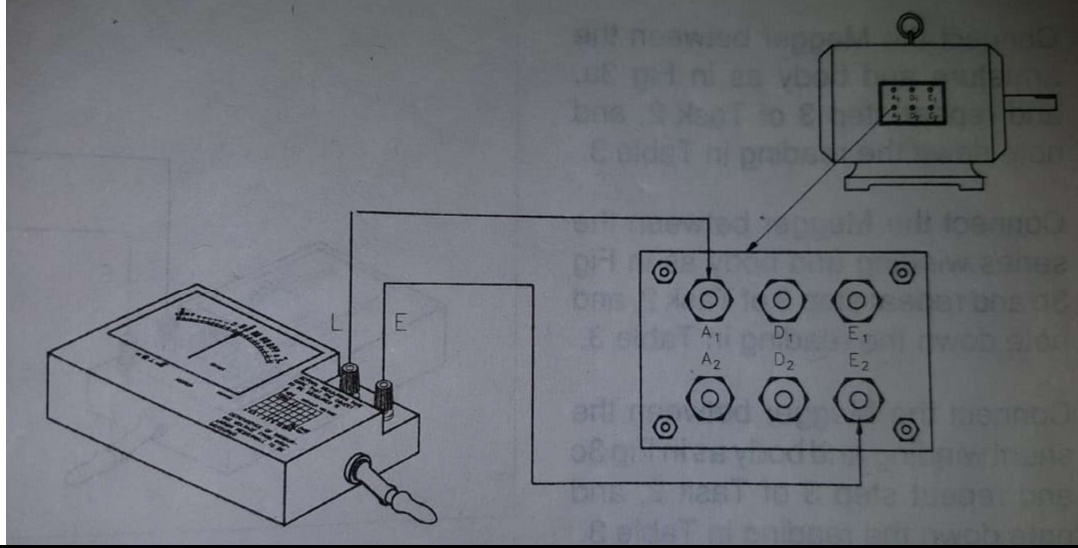
Class.....

پریکٹیکل ایکیٹیوٹی 2:-

درکار آلات: میگر، ڈی سی شنٹ موٹر اور جزیٹر

وانڈنگ کے درمیان انسولیشن کی رزنس بذریعہ میگر معلوم کریں۔

- 1- کالم کو 4-1 ٹیبل نمبر میں پرکریں۔
- 2- جیسا کہ figer میں دکھایا گیا ہے۔ میگر (Megger) کو آر میچور (Armature) اور شنٹ فیلڈ ٹرمینلز (Shunt Field Terminals) کے درمیان جوڑیں۔
- 3- میگر (Megger) کو اس کی متعین رفتار پر گھمائیں اور اس کی ریڈنگ Table میں نوٹ کر لیں۔
- 4- میگر ٹرمینلز کو جوڑنے کے بعد شنٹ فیلڈ (Shunt Field) اور سیریز فیلڈ (Series Feild) کے درمیان انسولیشن کو ٹیسٹ کرنے کے لئے عمل نمبر کو دہرائیں۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- 5- آر میچور (armature) اور سیریز فیلڈ (series field) کے درمیان موصلیاتی مزاحمت (insuration residtance) کی پیمائش کے لئے میگر (megger) کو جوڑیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- 6- عمل نمبر کو دہرائیں۔



Remarks	Isulation resistance in meggohms	Test between Terminals	Duty Cycle	Weather Condition	Time	Date
		Armature and shunt field				
		Shunt and series feild				
		series field and armature				

پریکٹیکل اکیٹیوٹی 3 :-

تھری فیز موٹر اور جزیئر کے بیرنگ، شافٹ، واسندنگ، کپسٹر، آر مچر اور کاموٹیئر کے نقائص اور علاج

علامت	نقائص	اسباب	تدارک یا علاج
1- بیرنگ کا گرم ہونا یا شور کرنا	i- گندے بیرنگ ii- خشک بیرنگ iii- سخت بیرنگ iv- بیرنگ کا مرکز سے ہٹ جانا v- ڈھیلے بیرنگ	i- نامناسب دیکھ بھال ii- تیل کی کمی iii- گریس کی زیادتی iv- لوڈ کی زیادتی v- تھر تھر اہٹ	i- پیٹرول یا مٹی کے تیل سے بیرنگ کو دھویا جائے اور نئی گریس یا تیل دیا جائے۔ ii- مناسب لبریکیشن کر دیں iii- گریس مناسب کر دیں iv- لوڈ کو کم کر دیں اور بیرنگ ہم مرکز کر دیں v- بیرنگ کے کور کو کس دیں
2- موٹر میں شافٹ کی وجہ سے گڑ گڑاہٹ کی آواز آنا	i- موٹر کے روٹر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی ii- بیرنگ ڈھیلے ہوں گے iii- کوئی نٹ بولٹ ڈھیلا ہوگا	i- موٹر کی شافٹ کا ٹیڑھا ہونا ii- بیرنگ ڈھیلے ہو گئے ہیں iii- کوئی نٹ بولٹ ڈھیلا ہو گیا ہے	i- روٹر کو باہر نکال کر روٹر کا بیلنس دیکھا جائے اگر شافٹ ٹیڑھی ہو تو لیٹھ مشین میں کس کر اسے درست کیا جائے۔ ii- بیرنگ کو نکال کر اسی نمبر کے بیرنگ تبدیل کر دئے جائیں۔ iii- نٹ بولٹ ڈھیلے ہو گئے ہیں تو واشٹر رکھ کر ان کو کس دیں
3- موٹر شارٹ نہیں ہوئی	موٹر کے سرکٹ میں ناقص کپسٹر کا ہونا	کپسٹر رفتہ رفتہ اپنی اہلیت کھو چکے ہیں	کپسٹر تبدیل کر دیں
4- آر مچر مکمل طور پر گرم ہے	i- موٹر جزیئر کا اور لوڈ ہونا ii- آر مچر کو اکل میں نمی کا ہونا iii- آر مچر پولوں کے درمیان مرکز سے ہٹ چکا ہے iv- آر مچر کور میں ایڈی کرنٹ پیدا ہو رہی ہے	i- اوور لوڈ ii- مشین نمی والی جگہ پر نصب ہے iii- بیرنگ ایک طرف سے ٹوٹ گیا ہے iv- ناقص بناوٹ	i- جزیئر کی صورت میں برقی لوڈ اور موٹر کی صورت میں میکانیکی لوڈ کم ہے ii- کم لوڈ پر چلانے یا آر مچر کو گرم کرنے سے اس کو خشک کر لیں iii- بیرنگ بدل دیں یا Shim لگا کر اسے زیر استعمال لائیں iv- آر مچر کو دوبارہ پرت دار بنائیں
5- کاموٹیئر کا مختلف جگہوں سے سیاہ ہو جانا	i- آر مچر کا شارٹ سرکٹ ہونا ii- آر مچر کا اوپن سرکٹ ہونا	i- انسولیشن کا بیکار ہو جانا ii- کنڈکٹر کا جل جانا b- حرارت سے کاموٹیئر بار کی سولڈرنگ کا پگھل جانا	i- انسولیشن درست کریں۔ ii- a- خراب کنڈکٹر علیحدہ کر دیں اور اس پر برج بنادیں۔ b- دوبارہ سولڈرنگ کریں۔

پریکٹیکل ایکٹیوٹی 4 :-

اے ٹی ایس ماڈیول کو جزیئر کے ساتھ انسٹال کریں۔

اوزار و آلات :- کمپینشن پلائر، کیبل کٹر، سکو بوڈرائیورز، شارکٹ سیٹ، تھمبل پلائر، فیز ٹیسٹر، میٹر پرابز (probes)، گیمپ آن میٹر، نوز پلائر، کیبل

نانف، ڈرل مشین، ڈرل ہٹ

سامان :- آٹو ماڈیول، کیبل ٹائی، انسولیشن ٹیپ، تھمبلر، سیلیو (سپرنگ)، کنٹرول فیوز، پاور وائرز، کنٹرول وائرز (23/76)، سرکٹ بریکرز، ایمرجنسی

سوئچ، آٹومینول سلیکٹر، کنکٹر سٹریپ، جزیئر سیٹ، پینل بورڈ

ترتیب عمل :-

- 1- دی گئی سرکٹ ڈایا گرام کے مطابق سامان کو نصب کریں
- 2- مثبت اور منفی تاروں کو ایمرجنسی سوئچ سے گزار کر ماڈیول کے ساتھ تھمبلر کی مدد سے لگائیں۔
- 3- جزیئر کے سلف سٹم کو ماڈیول کی مدد سے کنٹرول کریں۔
- 4- آلام سرکٹ کے کنکشن ماڈیول کو فراہم کئے جائیں
- 5- ہائی ٹیپر، آئل پریشر پریکشن کی مدد سے انجن کی ممکنہ خرابی سے بچاؤ کے لئے ماڈیول کے ساتھ کنکٹ کیا جائے۔
- 6- پینل بورڈ پر پاور سرکٹ کے کنکشن ڈایا گرام کے مطابق کیجئے۔
- 7- جزیئر سپلائی اور میں سپلائی کے کنکشن اس طرح کئے جائیں کہ دونوں سپلائز ایک ہی وقت میں آن نہ ہوں۔ یعنی ان کی انٹر لاکنگ کی جائے۔
- 8- تمام کنکشنز کے بعد ماڈیول کی پروگرامنگ کی جائے جس میں سلف، فیول، مین سپلائی اور جزیئر سپلائی وغیرہ کی ٹائم سیٹنگ کی جائے تاکہ مطلوبہ کنٹرول
- کمانڈر کا حصول ممکن ہو۔
- 9- کنکشنز کے بعد سرکٹ کو ٹیسٹ کیا جائے۔
- 10- ٹیسٹ میں کامیابی کے مکمل کنکشنز کو ٹائٹ کیا جائے اور تسلی کر لی جائے۔



حفاظتی تدابیر :-

- 1- کام کے لئے مناسب اوزار کا استعمال کیجئے۔
- 2- مثبت اور منفی کو ان کی مطلوبہ جگہ پر لگایا جائے۔
- 3- ایمرجنسی کی صورت میں سرکٹ کا کنٹرول آسانی سے بند ہو جانا چاہیے۔
- 4- پروگرامنگ کرتے وقت سوئچنگ کی ٹائمنگ مناسب رکھیں۔ تاکہ سرجنز (surges) سے محفوظ رہا جاسکے۔
- 5- ٹیسٹ کے بعد کنکشنز لازمی ٹائٹ کئے جائیں اور لوڈنگ نہ چھوڑی جائے۔
- 6- ٹیسٹ کے دوران جزیئر کو ان لوڈ کر کے چیک کریں۔
- 7- سرکٹ کو اس وقت تک سپلائی کے ساتھ نہ جوڑیں جب تک یہ یقین نہ ہو کہ سرکٹ ٹھیک ہے۔

یاد رکھیں

بال بیرنگ کے بال خراب ہونے کی صورت میں بال بیرنگ ہرگز استعمال نہ کریں۔

پریکٹیکل اکیٹیوٹی 6 :-

D.O.L کنٹرول موٹر کے اندر پائے جانے والے نقائص اور اس کے اسباب اور تدارک چیک کر کے رپورٹ تیار کریں۔

نقائص	وجوہات	تدارک	ریپارکس
1- موٹر شارٹ نہیں ہوئی۔	i- سپلائی بند ہوگئی۔ ii- ریلے ٹرپ کرگئی ہے۔ iii- شارٹ خراب ہو گیا ہو۔ iv- کو فیئر تار ٹوٹی ہوئی ہے۔	i- ولٹ میٹر سے سپلائی کو چیک کریں اگر بریکر ٹرپ کر گیا ہے تو اس کو آن کریں۔ ii- اوور لوڈ کی وجہ سے ٹرپ کرگئی ہے ریلے کے پوائنٹ کو چیک کریں اور اس کو ایڈجسٹ کریں اور اگر خراب ہے تو تبدیل کریں۔ iii- شارٹ کھول کر اس کی ملنے والی بیٹروں کو ریگما سے اچھی طرح صاف کیا جائے، اگر مرمت کے قابل نہ ہوں تو شارٹ کو تبدیل کر دیا جائے۔ iv- سپلائی بند کر کے فیئر کی تاروں کو کنٹی اینولی چیک کریں اور اگر تار خراب ہو تو تار کو تبدیل کریں۔	
2- موٹر کا لوڈ نہ اٹھانا بھی اگر موٹر بغیر لوڈ کے چلائیں تو چلتی ہے۔ اگر لوڈ کے ساتھ چلائیں لوڈ موٹر گرم ہوتی ہے یا رفتار کم ہو جاتی ہے۔	i- موٹر کا لوڈ بہت زیادہ لگا ہوا ہے۔ ii- موٹر کی واسنڈنگ کے سیٹوں میں سے کوئی ایک کوائل شارٹ ہوگا۔ iii- موٹر کی وائبرنگ کی انسولیشن کمزور ہوگئی ہے۔	i- موٹر کا لوڈ کم کر دیا جائے۔ ii- موٹر کا لوڈ کوائل کو علیحدہ علیحدہ چیک کریں جس کی مزاحمت سب سے کم ہو۔ وہ کوائل شارٹ ہوگا۔ اس کو تبدیل کر دیا جائے یا وارنش کر کے انسولیٹ کریں۔ iii- موٹر کی واسنڈنگ پر وارنش کر کے انسولیٹ کریں۔ - اگر موٹر بھی مسئلہ کرے تو وائبرنگ تبدیل کریں۔	

پریکٹیکل اکیٹیوٹی 7 :-

موٹر چلتے ہوئے گھوں گھوں کی آواز دیتی ہے، اموٹر چلتے ہوئے گرم ہو جاتی ہے، ان نقائص اور اس کے اسباب اور تدارک چیک کر کے رپورٹ تیار کریں۔

نقائص	وجوہات	تدارک	ریپارکس
1۔ موٹر کا گرم ہونا	i۔ موٹر کے کنکشن غلط ہوں گے۔ یعنی شارٹ کی بجائے شارٹ میں ہوں۔ ii۔ لوڈ بہت زیادہ ہوگا۔ iii۔ سپلائی وولٹیج کم ہوں گے۔ iv۔ کسی سیٹ کا کوائل شارٹ ہوگا	i۔ موٹر کے کنکشن موٹر کی درج کی گئی ہدایات کے مطابق تبدیل کریں۔ ii۔ لوڈ کو کم کریں چیک کریں۔ iii۔ سپلائی وولٹیج چیک کریں اور اگر کم ہیں تو اس کو پورا کریں v۔ موٹر کے کوائل کو باری باری چیک کریں جو کوائل شارٹ ہوگا اس کو ممکن ہو تو تبدیل کریں۔	
2۔ موٹر کا گھوں گھوں کرنا	i۔ تینوں فیروں میں سے کوئی ایک فیئر dead ہوگا۔ ii۔ موٹر کے کسی سیٹ کی تار کھلی ہوئی ہوگی یا کنکشن ڈھیلے ہوں گے iii۔ موٹر کی پلہ یا روٹر آزاد نہ طور پر نہیں گھوم رہا ہے۔ v۔ موٹر کی بیلٹ بہت کسی (tight) ہوئی ہوگی۔	i۔ موٹر کے تینوں فیروں کو باری باری چیک کریں جو فیئر نہ آ رہا ہو اس کو بحال کریں ii۔ موٹر کی وائینڈنگ کو چیک کریں کسی سیٹ کی تار کھلی ہو یا کنکشن لوڈ ہوگا اس کو جوڑیں یا ٹائیٹ کریں۔ iii۔ موٹر کی پلہ کو چیک کریں iv۔ موٹر کی بیلٹ کو چیک کریں اگر بہت ٹائیٹ ہو تو اس کو مناسب حد تک ڈھیلا کر دیں۔	

لرننگ پونٹ نمبر 2

کیئرنگ آؤٹ سروس اریئر الیکٹریکل موٹر

Carrying Out Service/Repair of Electric Motor

اس لرننگ پونٹ میں ہم الیکٹرک موٹر کی سروس، مینٹیننس، موٹر کو کھولنے، بند کرنے، ممکنہ نقائص کو دور کرنے کیلئے میگر کی مدد سے الیکٹرک موٹر کی ارتھ رزٹنس (مزاحمت) معلوم کر سکیں گے۔

تھری فیو موٹر کو کھولنے اور پھر واپس بند کرنے کا طریقہ کار:- (Dis-assemble and Re-assemble procedures of motor)
موٹر کو کھولنے کیلئے درکار اوزار:-

﴿اسکر یوڈ رائیو سیٹ

﴿رنگ اسپینر سیٹ

﴿اوپن اینڈ اسپینر (فکس اسپینر) سیٹ

﴿تھوڑی

﴿سینٹر پنچ

﴿لکڑی کے ٹکڑے

طریقہ کار:-

موٹر کو کھولنے کا طریقہ:-

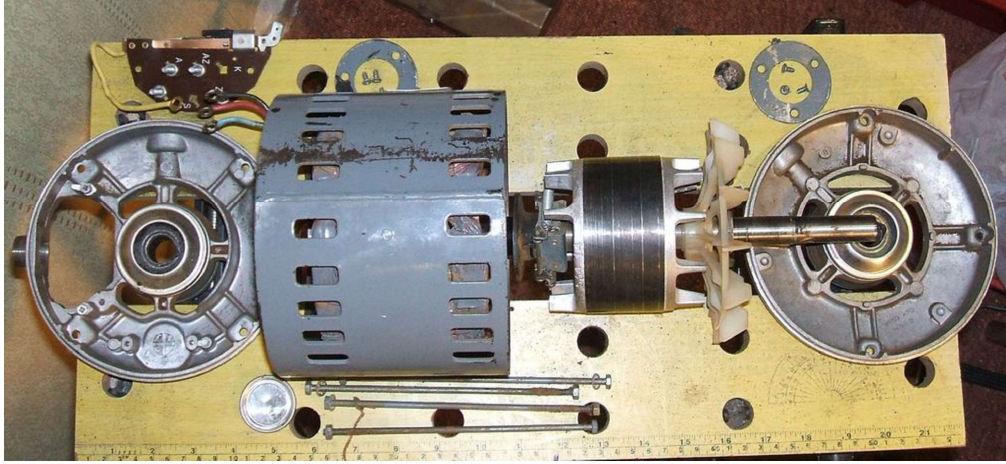
- 1- سب سے پہلے موٹر کو سپلائی سے الگ کر لیں۔
 - 2- موٹر کو مشین یا پمپ سے الگ کر کے اس کو الیکٹریکل ورکشاپ منتقل کر دیں۔
 - 3- موٹر کو ورکشاپ میں منتقل کرنے کے بعد اس کو کسی صاف اور خشک جگہ پر رکھ دیں۔
 - 4- تھوڑی اور سینٹر پنچ سے نشان لگیں۔
 - 5- موٹر کی شافٹ اینڈ کو پر پہلا نشان لگائیں اور دوسرا نشان اس کے بالمقابل موٹر کی باڈی پر اس طرح لگائیں کہ دونوں نشان آمنے سامنے قریب نظر آئیں۔
 - 6- موٹر کی پچھلی طرف موجود فین کو اس کو موٹر سے الگ کر لیں۔
 - 7- موٹر کو ٹھنڈا کرنے والے کوئلنگ فین کو الگ کر لیں۔
 - 8- ہتھوڑی اور سینٹر پنچ سے موٹر کے پچھلے دو نشانات موٹر کی باڈی پر بھی لگا دیں۔
- یہ نشانات اس سے لگاتے جاتے ہیں کہ جب آپ موٹر کو دوبارہ فٹ کرنے لگیں تو ان نشانات کو ملا کر با آسانی فٹ کر سکیں۔
- رنگ اسپینر سیٹ سے مطلوبہ نمبر / سائز کا اسپینر سے موٹر کے اینڈ کو بولٹ کھول دیں۔

- 9- لکڑی کا لٹکا لے کہ اس کو موٹر کی شافٹ پر رکھ کر ہیمپوری سے لکڑی کے گٹھے پر چوٹ لگائیں۔
- 10- موٹر کے روٹر کو احتیاط کے ساتھ موٹر کے اسٹیٹر سے باہر نکال لیں۔
- 11- اینڈ کور کو علیحدہ کر لیں۔

موٹر کو الپسی فٹ کرنے کا طریقہ:-

موٹر کو دوبارہ فٹ کرنے کیلئے مندرجہ ذیل طریقہ کار پر عمل کریں۔

- 1- موٹر کے روٹر کو احتیاط سے موٹر کے اسٹیٹر میں رکھ دیں۔ خاص خیال رکھیں کہ روٹر الیکٹرک وائٹنگ سے ٹکڑا کر اس کی انسولیشن کو خراب نہ کرے۔
- 2- اسکے بعد موٹر کے پچھلے اینڈ کور کو باڈی پر لگاتے ہوئے نشانات کی مدد سے فٹ کر دیں۔
- 3- اب پچھلے اینڈ کور کے بولٹس کو کس دیں۔
- 4- اسکے بعد موٹر کا اگلا اینڈ کور جو کہ شافٹ سائیڈ والا کور بھی کہلاتا ہے۔ اس کو پہلے سے لگائے ہوئے نشانات کی مدد سے فٹ کریں اور اس کے بولٹس کس دیں۔
- 5- موٹر کی شافٹ کو ہاتھ سے چلا کر چیک کریں کہ وہ آزادانہ گھوم رہی ہے کہ نہیں۔ اگر شافٹ آزادانہ گھوم نہ رہی ہو تو لکڑی کا لٹکا شافٹ پر رکھ کر ہتھوڑی سے ہلکی چوٹ لگائیں اور پھر چیک کریں کہ شافٹ آزادانہ گھوم رہی ہے یا نہیں۔
- 6- جب شافٹ آزادانہ گھومنے لگے تو اب مزید چوٹ نہ لگائیں۔
- 7- موٹر کے کولنگ فین کو موٹر کے پچھلی سائیڈ پر لگائیں۔
- 8- کولنگ فین لگانے کے بعد فین کو روکواسکریو کی مدد سے نصب کر دیں۔



ڈی۔سی جنریٹر اور موٹر کے مشترکہ نقائص اور علاج

Common Fault Causes & Remedies of Direct Current Generator and Motor

علامت	نقائص	اسباب	علاج
1- بیرنگ گرم ہے مگر دوسرے حصوں سے زیادہ گرم نہیں۔	آر میچر سے حرارت منتقل ہو رہی ہے۔	موٹر یا جنریٹر پر کافی لوڈ ہے	لوڈ کم کریں یا موٹر جنریٹر کا سائز بڑھا دیں۔

2- کاربن برش پر شعلے پیدا ہونا Arcing of Brushes	i- برش دیگر سگمنٹ پر بھی لگ رہا ہے۔ ii- بارڈھیلے ہو رہے ہیں۔	i- موٹر یا جزیٹر کی ضرورت سے زیادہ موٹے کاربن استعمال کئے گئے ہیں۔ ii- سگمنٹ کو پکڑنے والے نٹ وغیرہ ڈھیلے ہو رہے ہیں۔	i- مناسب برش استعمال کریں یا ان برشوں کو رگڑ کر مناسب موٹائی کر لیں۔ ii- سگمنٹ نٹ کس دیں اگر ضرورت ہو تو خرابی کی مدد سے باقی بار ہموار کر لیں۔
3- کاموٹیٹر پر برش کے پیچھے شعلے کے رنگ بنتے ہیں (Sparking Rings)	i- آر مچر کوائل شارٹ سرکٹ ہے۔ ii- آر مچر کوائل اوپن سرکٹ ہے۔	i- انسولیشن کا خراب ہونا۔ ii- شارٹ سرکٹ سے کنڈکٹر جل گیا ہے یا حرارت سے کاموٹیٹر بار کی سولڈرنگ پگھل گئی ہے۔	i- شارٹ سرکٹ کوائل کو سرکٹ سے علیحدہ کر دیں۔ عارضی طور پر کاموٹیٹر پر برج بنادیں۔ ii- ٹوٹے ہوئے کنڈکٹر پر کاموٹیٹر برج بنادیں یا دوبارہ سولڈر رنگ کر دیں
4- شدید شعلے ایک برش سے دوسرے برش تک نظر آتے ہیں۔	i- موٹر کو زیادہ وولٹیج دیئے جا رہے ہیں۔ ii- جزیٹر کی لائن شارٹ سرکٹ ہے۔	i- لائن وولٹیج زیادہ ہیں۔ (b) موٹر کم برقی دباؤ کے لئے بنائی گئی ہے۔ ii- لائن شارٹ سرکٹ ہی اس کی وجہ ہو سکتی ہے	i- (a) اگر ممکن ہو تو برقی دباؤ کم کر دیں۔ (b) موٹر بدل دیں جس کو زیادہ وولٹیج پر چلایا جاسکے یا برش سیننگ بدل دیں۔ ii- نقص دور کر دیں۔ اگر لائن کی حفاظت مناسب کی گئی ہو تو فیوز درست کر کے لگا دیں
5- برش سے گنگناہٹ کی آواز آتی ہے (Singing Brushe)	i- برش پر پیرنگ کا دباؤ زیادہ ہے۔ ii- برش بہت سخت ہیں۔	i- برش ہولڈر مناسب طور پر ایڈجسٹ نہیں ہیں۔ میٹریل کی خرابی۔	i- پیرنگ کا دباؤ کم کر دیں۔ یہ دباؤ 1/2 ایک پونڈ فی مربع انچ سے زیادہ نہ ہو ii- برش کو بدل دیں اور مناسب نرم گریفائیٹ کے استعمال کریں۔
6- برش میں چر چراہٹ کی آواز آتی ہے (Chattering of Brushes)	i- سگمنٹ کا بلند ہو جانا (High) ii- سگمنٹ کا ڈھیلا ہونا۔	i- قبل ازیں علامت نمبر 3 میں تفصیل ذکر ہے۔ ii- سگمنٹ کو پکڑنے والے نٹ وغیرہ ڈھیلے ہو رہے ہیں۔	i- بڑھے ہوئے ہارز کو واپس رکھ کر کس دیں۔ ii- سگمنٹ نٹ کس دیں۔ اگر ضرورت ہو تو خرابی کی مدد سے باقی بار ہموار کر لیں۔

7- کاموٹیٹر کا مختلف جگہوں سے سیاہ ہو جانا۔ (Blackening of Commutator at Cartain Sports)	i- آر مچر کا شارٹ سرکٹ ہونا۔ ii- آر مچر کا اوپن سرکٹ ہونا۔	i- انسولیشن کا بیکار ہو جانا (a) کنڈکٹر کا جل جانا (b) حرارت سے کاموٹیٹر باریکی سولڈ رنگ کا پگھل جانا۔	i- انسولیشن درست کریں (a - ii) خراب کنڈکٹر علیحدہ کر دیں اور اس پر برج بنادیں (b) دوبارہ سولڈ رنگ کریں۔
8- آر مچر مکمل طور پر گرم ہے۔	i- موٹر یا جنریٹر کا اوور لوڈ ہونا۔ ii- آر مچر پولوں کے درمیان مرکز سے ہٹ چکا ہے۔	i- اوور لوڈ ii- بیرنگ ایک طرف سے ٹوٹ گیا ہے۔	i- جنریٹر کی صورت میں برقی لوڈ اور موٹر کی صورت میں میکانی لوڈ کم کریں۔ i i- بیرنگ بدل دیں یا Shim لگا کر اسے زیر استعمال لائیں۔
9- سیزیز فیلڈ کوائل گرم ہے۔	رفتار بہت کم ہے۔	i- پرائم موٹر کی رفتار بہت کم ہے۔ (b) آر مچر وائنڈنگ کے راستہ میں مزاحمت کا کافی ہونا۔	i- a) پرائم موٹر کی رفتار بڑھادیں - Driving پلی کا سائز بڑھا دیں اور ven Dri پلی کا سائز کم کر دیں۔ (b) مزاحمت کم کر دیں۔
10- آر مچر سے ہیو ننگ (Humming Sound)	مقناطیسی میدان کے راستہ کا بہت پھیل جانا۔	پول شووز (Pole Shoes) کافی چوڑے ہیں	پول شووز اس طرح بنادیں کہ مقناطیسی کا راستہ کم سے کم ہو جائے مقناطیسی فلکس کم کر دیں۔

تھری فیو موٹر کے نقائص:

مکینیکل نقائص:

i- بیرنگ میں گولی یا روڈر کا ٹوٹ جانا یا بیرنگ کا عمل مناسب نہ ہونا۔

ii- بیرنگوں میں گریس و تیل کی عدم موجودگی یا زیادتی۔

iii- روڈر شافٹ کا ٹیڑھا ہونا۔

iv- مختلف میکانی حصوں کی باہمی غلط فٹنگ۔

v- سائیزنگ کو رزاور پوک کو باہم کسنے والے بولٹوں کا ٹوٹ جانا۔

vi- برش ہولڈر کا ٹوٹ جانا۔

vii- بینڈنگ کی شکل و صورت تبدیل ہو جانا۔

viii- کوئلنگ ڈکشن کا بند ہو جانا۔

ix- آخری سروں والی شیلڈ کا ڈھیلا ہونا یا ٹوٹ جانا۔

x- سٹیٹر یا روٹر کی لمینیشن کا ڈھیلا ہونا۔

xi- روٹر کا بیلنس نہ ہونا۔

xii۔ لوڈ موٹر کپلنگ کی الائنمنٹ درست نہ ہونا۔

xiii۔ موٹر کی انسٹالیشن یا فائوڈلنیشن کا درست نہ ہونا۔

برقی نقائص (Electrical Faults):

i۔ انسولیشن کا پتھر ہونا۔

ii۔ واسنڈنگ میں اوپن سرکٹ

iii۔ واسنڈنگ میں شارٹ سرکٹ

iv۔ ایک کوائل میں مکمل شارٹ سرکٹ

v۔ شارٹ سرکٹ گروپ

vi۔ ایک فیرواسنڈنگ یا تمام فیرواسنڈنگ کا باڈی کے ساتھ ارتھ کا نقص ہونا۔

vii۔ غلط کنکشن

viii۔ ایک گروپ میں واقع کوائلوں یا فیروں کے باہمی غلط کنکشن۔

ix۔ کنکشن کا درست نہ ہونا یا کرنٹ گزارنے والے حصوں میں کنکشن کا نقصان۔

x۔ کموٹیٹر / سلپرنگ کا جلنا۔

xi۔ برشوں کی غلط سیٹنگ

xii۔ اوپن روٹریارز۔

xiii۔ ریورسڈ کوائل

c۔ مقناطیسی نقائص (Magnatic Faults):

i۔ کور (Core) کی پتھریوں کا باہمی شارٹ سرکٹ

ii۔ کور کی پتھریوں کا دندانوں کے اوپر پٹکھانما ہو جانا۔

iii۔ روٹر کے اوپر ہوائی شگاف کا غیر ہموار ہونا۔

iv۔ کور کی حرارت کا حد سیز یا دہ ہونا جس کے نتیجے میں کور کے حصوں کا جل جانا۔

v۔ کور کی لمینیشن کے درمیان انسولیشن بریک ڈاؤن ہونے کی وجہ سے مذکورہ بالا نقص پیدا ہوتا ہے یا مقناطیسی فلکس کی غیر مناسب تقسیم کی وجہ سے ہوتا ہے۔

Checking Motor Performance

ہر موٹر کے لوڈ میں ہونے پر ایک مستقل چیک ضرور کرنا چاہیے تاکہ موٹر کی اصل حالت کا اندازہ لگایا جاسکے۔ فالتو لوڈ موٹر سے بہت جلدی ختم کیا جائے تو مندرجہ ذیل پیمائشیں / چیک موٹر کی پرفارمنس کا اندازہ لگانے میں مددگار ہوں گے۔

i۔ آواز

ii۔ کرنٹ اینڈیک (کمپ این میٹر کے استعمال سے)

iii۔ ان پٹ ووٹیج، پاور (کمپ این ٹائپ انسٹرومنٹس کے استعمال سے)

iv۔ سپیڈ r.p.m میں

v۔ پاور فیکٹر

vi۔ درجہ حرارت میں زیادتی (موٹر کی باڈی پر تھرمامیٹر رکھ کر)

موٹر کی نیم پلیٹ ڈیٹا میں دی گئی پیمائشوں سے اگر کوئی بھی پیمائش زیادہ ہے تو وہ نقص پیدا کر رہی ہے۔
تھری فیو اے سی سکوائرڈ گینج انڈکشن موٹر کے نقص اور علاج

نقص	اسباب	تدارک یا علاج
1۔ موٹر شارٹ نہیں ہوتی۔	i۔ سپلائی بند ہوگی۔	i۔ ٹیسٹ لیمپ کی ایک تار کو نیوٹرل کے ساتھ اور دوسری باری باری تینوں فیوزوں میں لگا کر سپلائی کو ٹیسٹ کریں۔ اگر بلب روشن ہو جائے تو سپلائی آئے تو موٹر کو چلانا چاہیے۔
	ii۔ لائن فیوز پگھل گئے ہوں گے۔	ii۔ فیوزوں کو نکال کر اس میں فیوز کی تاریں چیک۔ اگر فیوز پگھل گئے ہوں تو اسی گینج یعنی SWG کی تار لگا کر دوبارہ فیوز لگائیں۔
	iii۔ کوئی فیو تار ٹوٹی ہوگی۔	iii۔ سپلائی بند کر کے فیو تاروں کی کنکلیوٹی چیک کی جائے اور تار خراب ہو اس کو تبدیل کر دیا جائے۔
	iv۔ دو لیٹ بہت کم ہوں گے۔	iv۔ وولٹ میٹر لائن دو لیٹ (یعنی دو فیوزوں کے درمیان دو لیٹ) چیک اور جب دو لیٹ مقدار سے کم ہوں تو موٹر کا سوئچ OFF کر دیا جائے اور جب دو لیٹ مقدار کے مطابق درست سپلائی ہوں تو موٹر کو ON کیا جائے۔
	v۔ مین سوئچ کے کنکیشن صبح نہیں مل رہے ہوں گے۔	v۔ مین سوئچ کو کھول کر اس کے کنکیشن کو درست کیا جائے۔ اگر بالکل جل گئے ہوں تو مین سوئچ کو تبدیل کر دیا جائے۔
	vi۔ شارٹر خراب ہو گیا ہوگا۔	vi۔ شارٹر کو کھول کر اس کے ملنے والی پتزیوں کو ریگمال اچھی طرح صاف کیا جائے۔ اگر مرمت کے قابل نہ ہوں تو شارٹر تبدیل کر دیا جائے۔
	vii۔ بیرنگز جام ہونے سے شافٹ جام ہوگی۔	vii۔ بیرنگز کو کھول کر مٹی کے تیل یا پٹرول سے اچھی طرح دھو کر کوالٹی کی گریس بھر دیں۔ اگر بیرنگز خراب ہوں تو تبدیل کر دیں۔
	viii۔ موٹر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔	viii۔ شافٹ کو کھول کر لینتھ مشین پر سیدھا کر کے فٹ کر دیں۔

یاد رکھیں

جزیئر کے ساتھ ہمیشہ Recerse
power Protection لازمی
استعمال کریں۔

احتیاط

جزیئر کو لازمی طور پر مکمل ارتھ کریں۔

یاد رکھیں

جزیئر کے انجن آئل کو وقت پر تبدیل
کریں۔

i- ٹیسٹ لیپ کی مدد سے تینوں فیروں کی سپلائی چیک کریں اگر کسی فیوز کا فیوز پگھل گیا ہو تو نیا فیوز لگا دیا جائے۔ ii- مین سوئچ off کر کے موٹر کے ٹرمینلوں کے درمیان کنٹی نیوٹی چیک کی جائے۔ اگر کوئی کنکشن ڈھیلا ہو تو کس دیا جائے۔ اگر ٹوٹا ہوا ہو تو دوبارہ لگا دیا جائے۔ iii- موٹر کو کھول کر اس کے بال بیرنگ باہر نکال کر چیک کریں۔ اگر بال بیرنگ میں ڈھیلا پن ہو تو اسی نمبر کا نیا بیرنگ موٹر میں ڈال دیا جائے۔ iv- سب سے پہلے موٹر کی پلی یاروٹر کو گھما کر دیکھیں اگر موٹر کا روٹر کسی جگہ رکتا ہو تو موٹر کے کورز کو تھوڑا ڈھیلا کر دیا جائے۔ v- بیلٹ کو ہاتھ لگا کر دیکھیں اگر بیلٹ زیادہ Tight ہو تو اسے ڈھیلا کر دیا جائے۔	i- تینوں فیروں میں سے کوئی ایک فیوز dead ہو گا۔ ii- موٹر کے کسی سیٹ کی تار کھلی ہوئی ہوگی یا کنکشن ڈھیلا ہوں گے۔ iii- بال بیرنگ میں ڈھیلا پن ہوگا۔ iv- موٹر کی پلی یاروٹر آزادانہ طور پر نہیں گھوم رہا ہوگا۔ v- موٹر کی بیلٹ بہت کسی (Tight) ہوئی ہو گی۔	2- موٹروں کا گھول گھول کرنا اور شارٹ نہ ہونا۔
i- مین سوئچ کو بند کر کے موٹر کے ٹرمینلوں کو سیریز ٹیسٹ لیپ کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ یعنی ٹیسٹ لیپ کا ایک سرا فریم کے ساتھ لگانے سے لیپ روشن ہو جائے تو اس کی کوئی تارنگی ہو تو انسولیشن ٹیپ سے انسولیٹ کر دیا جائے۔ ii- موٹر کو کھول کر چیک کریں۔ اگر کسی سیٹ کی تار فریم کو چھو رہی ہو تو ان کو آپس میں انسولیٹ کیا جائے تاکہ فریم کیساتھ نہ چھو سکیں۔ iii- ارتھ وائر کی کنکٹیوٹی میٹر سے چیک کریں۔ اگر تار زمین میں سے ٹوٹی ہو تو تار تبدیل کر دی جائے۔	i- سپلائی کی کوئی ایک تار فریم یا یوک (Yoke) کے ساتھ لگی ہو کر چھو رہی ہے۔ ii- تینوں سیٹوں میں سے کسی کی تار زخمی ہو کر فریم کے ساتھ یا روٹر کے ساتھ چھو رہی ہوگی۔ iii- ارتھ وائر کہیں سے ٹوٹی ہوئی ہوگی۔	3- موٹر کو ہاتھ لگانے سے جھٹکا محسوس ہوتا ہے۔

یاد رکھیں
 اوور ہالنگ کے دوران موٹر اور جزیٹر
 کی وائنڈنگ کا انسولیشن ٹیسٹ لازمی
 کیا جائے۔

i۔ موٹر کے لوڈ کو کم کر دیا جائے۔ ii۔ موٹر کے تمام کوائلوں کو علیحدہ علیحدہ کر کے چیک کیا جائے۔ جس کی مزاحمت سب سے کم ہو وہ کوائل شارٹ ہوگا۔ اس کوائل کو تبدیل کر دیا جائے یا وائرنگ کر کے انسولیٹ کیا جائے۔ iii۔ موٹر کی بیلٹ سخت ہو تو اسے ڈھیلا کیا جائے۔ iv۔ موٹر کی وائنڈنگ پر انسولیٹ وائرنگ اس طرح گرائیں کہ یہ وائرنگ وائنڈنگ کی دوسری طرف باہر نکل آئے گی وائرنگ کو خشک کر کے موٹر چلائیں اگر پھر بھی موٹر لوڈ نہ اٹھائے تو موٹر کو دوبارہ وائنڈ کیا جائے۔	i۔ موٹر کا لوڈ بہت زیادہ لگا ہوا ہے۔ ii۔ موٹر کی وائنڈنگ کے سیٹوں میں سے کوئی ایک کوائل شارٹ ہوگا۔ iii۔ موٹر کی بیلٹ سخت ہوگی۔ iv۔ موٹر کی وائنڈنگ کی انسولیشن کمزور ہوگئی ہوگی۔	4۔ موٹر کا لوڈ نہ اٹھانا یعنی اگر موٹر کو بغیر لوڈ کے چلایا جائے تو موٹر ٹھیک کام کرتی ہے۔ اگر لوڈ ساتھ لگا دیا جائے تو موٹر بہت زیادہ گرم ہو جاتی ہے اور رفتار بالکل کم ہو جاتی ہے۔
i۔ مین سوئچ کو کھول کر اس کو چیک کیا جائے۔ اگر تار کی انسولیشن چھیل کر مین سوئچ کے ساتھ چھو رہی ہو تو تار کو تبدیل کر دیا جائے یا انسولیٹ کیا جائے۔ ii۔ اگر کنڈیوٹ پائپ میں کہیں تار چھو رہی ہو تو تاروں کو ہلا کر نقص کو دور کیا جائے اگر پھر بھی نقص دور نہ ہو تو تار کو تبدیل کر دیا جائے۔ iii۔ اگر تاریں آپس میں ٹنگی ہو کر مل رہی ہو تو تاروں کو علیحدہ کر دیا جائے اور جہاں ٹنگی ہو انسولیشن لگا دی جائے۔	i۔ مین سوئچ کے ساتھ کوئی فیئر تار چھو رہی ہوگی۔ ii۔ کنڈیوٹ پائپ کے ساتھ کوئی تار چھو رہی ہوگی۔ iii۔ دو تاریں آپس میں نفی ہو کر ملی ہوئی ہوں گی۔	5۔ شارٹ سرکٹ ہونا۔ یعنی جب مین سوئچ ON کیا جاتا ہے تو فوراً فیوز پگھل جاتے ہیں۔ (Short Circuit)

i- موٹر کے ٹرمینل بس کو کھول کر کنکشن چیک کریں۔ اگر کنکشن غلط ہوں تو دوبارہ کئے جائیں۔ ii- موٹر کے لوڈ کو کم کر دیا جائے۔ iii- سپلائی وولٹیج کو وولٹ میٹر سے چیک کریں۔ اگر وولٹیج مطلوبہ وولٹیج سے کم ہوں تو موٹر کو نہ چلایا جائے۔ iv- موٹر کے دونوں کور (Cover) کھول کر بیرنگ کو چیک کیا جائے۔ اگر بیرنگ ڈھیلے ہوں تو اسی نمبر کا نیا لگایا جائے۔ v- موٹر کے تمام سیٹوں کو چیک کریں۔ جس کی مزاحمت کم ہو اس کوائل میں شارٹ سرکٹ ہو گا۔ جس کی وجہ سے اس کوائل میں کرنٹ زیادہ گزرنے سے کوائل بہت زیادہ گرم ہو جائے گی۔ اس کوائل کو دوبارہ وائنڈ کر کے ڈالا جائے۔	i- موٹر کے کنکشن غلط ہوں گے یعنی سٹار کی بجائے ii- لوڈ بہت زیادہ ہوگا۔ iii- سپلائی وولٹیج کم ہوں گے۔ iv- بال بیرنگ میں میں ڈھیلا پن ہوگا۔ v- کسی سیٹ کا کوئی کوائل شارٹ ہوگا۔	6- موٹر کا گرم ہونا۔
i- روٹر کو باہر نکال کر روٹر کا بیلنس (Balance) دیکھا جائے۔ اگر شارٹ ٹیڑھی ہو تو لینتھ مشین میں کس کر اسے درست کیا جائے۔ ii- بیرنگ نکال کر اسی نمبر کے بیرنگ تبدیل کر دیئے جائیں۔ iii- اگر کرنٹ بولٹ ڈھیلے ہوں تو واشر وغیرہ ڈھیلی ہوں تو ان کو کس دیا جائے۔	i- موٹر کے روٹر کی شارٹ ٹیڑھی ہوگی۔ ii- بیرنگ ڈھیلے ہوں گے۔ iii-	7- موٹر میں گڑگڑاہٹ کی آواز آنا۔
i- موٹر کے بیلٹ کو چیک کریں۔ اگر بیلٹ ڈھیلی ہو تو پیروزہ سرسوں کے تیل میں ملا کر بیلٹ کے اوپر لگا دیں۔ ii- موٹر کا لوڈ کم کر دیا جائے۔ iii- موٹر کھول کر اس کے بیرنگوں کو چیک کیا جائے اگر گریس خشک ہوگئی ہو تو بیرنگوں کو مٹی کے تیل سے صاف کر کے نئی گریس بھردی جائے۔	i- موٹر کی بیلٹ ڈھیلی ہونے کی وجہ سے اس میں چرچر کی آواز ہوگی۔ ii- موٹر کا اوور لوڈ ہونا۔ iii- بیرنگوں میں گریس خشک ہوگئی ہوگی یا ختم ہو گی۔	8- چرچر کی آواز آنا۔

یاد رکھیں

موٹر اور جزیئر کا ٹمپریچر چیک کرتے رہنا چاہیے۔

یاد رکھیں

جزیئر اور موٹر کی انسپکشن کے دوران ڈھیلے کپڑے پہن کر ورکنگ ایریا کے نزدیک ہرگز نہ جائیں۔

9- پینچ کی آواز آنا۔	i- فاونڈیشن کے نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے۔ ii- موٹر کے کورز کے نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے۔	i- نٹ بولٹ کو سپینر (Spanner) یا سکر پورینچ سے کس دیا جائے۔ ii- ایضاً
----------------------	---	--

واؤنڈ رور موٹر فالٹس (Wound Rotor Motor Faults):

واؤنڈ رور موٹر انڈکشن موٹر کا سلیپر بالکل سکوز گینج وائسٹنگ کی طرح ہوتا ہے لیکن اس موٹر کے رور یا کاپر وائسٹنگ ہوتی ہے۔ جو اندرونی طور پر شار میں جڑی ہوتی ہے اور اس کے تین سرے سلیمرنگ کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔ ابتداء میں شارٹ کے وقت رور وائسٹنگ قابل تبدیل مزاحمت کے ساتھ سیریز میں جڑی ہوتی ہے اور جب موٹر اپنی ریٹسپیڈ پر پہنچتی ہے تو وائسٹنگ شارٹ کر دی جاتی ہے۔

اگر یہ موٹر شارٹ نہ ہو یا آہستہ چلتی ہو تو اسکی وور وائسٹنگ میں اوپن سرکٹ ہوگی اس کے علاوہ مزید سکوز گینج موٹر میں پائے جانے والی وجوہات ہو سکتی ہیں۔ اوپن سرکٹ قابل تبدیل مزاحمت برشز سلیمرنگ اور وائسٹنگ میں ہو سکتا ہے۔ اس فالٹ کو کٹنی نیوٹی ٹیسٹ سے تلاش کیا جاتا ہے۔

تھری فیز سنکرونس موٹر کے نقائص اور علاج (Faults causes and remedies of 3-phase synchronous motor):

1- بیرنگ کا کام ہونا۔	i- بیرنگ خشک ہو گئے ہیں	i- بیرنگ میں تیل یا گریس کی کمی ہے۔ آئل رنگ کام نہیں کر رہے ہیں۔	i- مٹی کے تیل سے بیرنگ کو دھوئیں اور دوبارہ صاف تیل یا گریس بھر دی جائے۔
ii- بیرنگ کا کندہ ہونا۔	ii- بیرنگ کا تیل میں گرد وغبار اور میل زیادہ ہوگی۔	ii- تیل میں گرد وغبار اور میل زیادہ ہوگی۔	ii- ایضاً
iii- بیرنگ کا سخت جام ہونا۔	iii- بیرنگ کا سخت جام ہونا۔	iii- بیرنگ کا سخت جام ہونا۔	iii- بیرنگ تبدیل کر دیا جائے۔
iv- آئل رنگ کام نہیں کر رہے۔	iv- آئل رنگ کام نہیں کر رہے۔	iv- رنگ جھریوں سے باہر ہیں۔	iv- رنگ بدل دیں اور سلاٹ کی جگہ کو خوب صاف کریں۔ اگر رنگ آہستہ چلیں یا رگ جائیں تو سلاٹ کوری سے صاف کر لیں۔
v- بیرنگ مڑ گئے ہیں۔	v- آر مچر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔	v- آر مچر کی شافٹ ٹیڑھی ہوگی۔	v- آر مچر کی شافٹ کو لینتھ مشین پر باندھ کر سیدھا کریں اور نئے بیرنگ لگائیں۔
vi- بیرنگ ڈھیلے ہو گئے۔	vi- بیرنگ میں تھر تھر اہٹ۔	vi- بیرنگ کے کور کے پیچ کس دیں۔	vi- بیرنگ کے کور کے پیچ کس دیں۔
vii- بیرنگ صبح فیول پر نہیں ہو گے۔	vii- پٹی پر بہت زیادہ دباؤ ہوگا۔	vii- پٹی پر بہت زیادہ دباؤ ہوگا۔	vii- بیرنگ اور شافٹ کے درمیان پتلی دھاتی چادر کا ٹکڑا رکھا جائے لیکن زیادہ مناسب یہی ہے کہ بیرنگ تبدیل کر دیا جائے۔

2- بیرنگ گرم ہے لیکن موٹر کے دیگر حصوں سے زیادہ نہیں۔	i- حرارت روٹر یا سٹیٹر وائنڈنگ سے منتقل ہوتی ہے۔	i- موٹر پر لوڈ ز زیادہ ہے۔	i- لوڈ کم کریں یا موٹر بڑے سائز کی لگائیں۔ ii- فیلڈ کی طاقت کو کم کریں۔
3- سٹیٹر وائنڈنگ کچھ مقامات پر اتنی گرم ہے کہ دھواں اٹھتا ہے اور وائنڈنگ کی Wedge ناکارہ ہوگئی ہے۔	i- ہوائی شکاف Air Gap برابر نہیں ہے یا روٹر سٹیٹر کے مرکز میں نہیں گھومتا۔	i- بیرنگ ایک طرف جھکا ہوگا۔	i- اگر کوائلوں کے گرم ہونے سے پہلے اس کا علم یو گیا ہے تو بیرنگ کو اپنی جگہ

i- اگر ممکن ہو تو لائن ووئج کو بڑھا دیا جائے۔ ii- میکر سے اوپن سرکٹ چیک کریں۔ اگر کوئی تار ٹوٹ گئی ہو تو اسے درست کریں۔ یا اگر کوئی کوائل خراب ہو تو اسے تبدیل کر دیں۔ iii- بیرنگ کے Caps کو ڈھیلا کیا جائے اگر یہ نقص دور نہ ہو تو بیرنگ سے کچھ مواد اتارا جائے۔ iv- لوڈ کم کیا جائے یا موٹر لوڈ کے درمیان C l u c h Coupling سسٹم لگایا جائے۔ ٹیمسٹ کریں اور کنکشن درست کریں۔ vi- لائن کو ٹیمسٹ کریں اور سرکٹ بریکر کی مرمت کریں۔ vii a- بیٹری کا سرکٹ ٹیمسٹ کریں۔ بیٹری کے ووئج چیک رکیں اگر کم ہیں تو اس کو چارج کریں۔ b- عمل کرنے والے آرم کے بیرنگ کو گرلیں کریں۔ اور چیک کریں کہ وہ نیوٹرل پوزیشن پر آگئے ہیں۔ c- کنکٹس کو ہفتہ میں ایک مرتبہ ضرور صاف کریں۔ اگر جل گئے ہوں تو بدل دیں۔	i- ووئج بہت ہی کم ہیں۔ ii- شارٹ سرکٹ کی وجہ سے تار ٹوٹ گئی ہوگی یا R o u g h Handling۔ iii- بیرنگ پھسنے ہوئے ہیں۔ iv- میکانی لوڈ بہت زیادہ ہے۔ v- کنکشن کرنے میں غلطی ہے۔ vi- ایک لائن اوپن ہے۔ سرکٹ بریکر کے کنٹیکٹ جل گئے ہیں۔ vii a- بیٹری کا سرکٹ اوپن ہے یا بیٹری بالکل ڈسچارج ہے۔ b- سرکٹ کو جوڑنے اور توڑنے والے کنکٹس کے عمل کرنے والے آرام مناسب طریقے سے کام نہیں کر رہے۔ c- کنکٹس گندے ہیں یا جل گئے ہیں۔	i- تار ق ضرورت سے کم ہے۔ i i- سٹیٹ وائٹنگ میں اوپن سرکٹ iii- روٹر گر کھار ہا ہے۔ iv- موٹر اوور لوڈ ہے۔ v- کپیسٹر کے کنکشن غلط ہیں۔ vi- موٹر سنگل فیز پر چلنے کا رجحان رکھتی ہے۔ vii- بیٹری کا سرکٹ اوپن ہے یا بیٹری بالکل ڈسچارج ہے۔	4- موٹر کا شارٹ نہ ہونے
--	---	---	--------------------------------

5۔ موٹر سٹارٹ تو ہوتی ہے لیکن زیادہ رفتار پر نہیں	i۔ ٹارک ضرورت سے کم ہے۔	i۔ روٹر فیلڈ اور ایکسائیٹر کا ڈسچارج کے ساتھ غلط کنکشن ii۔ میکانی لوڈ بہت زیادہ ہے۔	i۔ موٹر فیلڈ وائٹنگ اور ایکسائیٹر کے درمیان سرکٹ اوپن کر دیں۔ ii۔ a۔ ڈسچارج رزسٹنس کو اوپن کر دیں۔ b۔ لائن وولٹیج کو بڑھادیں۔ c۔ روٹر پر سکورل گیج وائٹنگ کو بڑھادیں۔ d۔ موٹر اور لوڈ کے درمیان کپلج لگایا جائے۔ iii۔ ایضاً
		iii۔ سکورل گیج وائٹنگ میں Bars یا Bridges کا کافی مقدار میں نہ ہونا۔	

6۔ موٹر کنروئس a۔ سپیڈ کے نزدیک پہنچتی ہے لیکن اس کو لائن پر نہیں چلایا جاسکتا۔	i۔ ایکسائیٹر سرکٹ میں نقص ہے۔	i۔ روٹر فیلڈ میں اوپن سرکٹ ہے۔ ii۔ ایکسائیٹر فیلڈ میں اوپن سرکٹ iii۔ ایکسائیٹر اور موٹر فیلڈ میں اوپن سرکٹ ہے۔ iv۔ ایکسائیٹر کے آرچر میں اوپن سرکٹ ہے۔ v۔ ایکسائیٹر پر برش خراب ہیں۔ vi۔ موٹر فیلڈ ری ہوسٹیٹ میں اپنے سرکٹ Rheostate vii۔ ایکسائیٹر فیلڈ ری ہوسٹیٹ میں اوپن سرکٹ viii۔ فیلڈ ڈسچارج سوچ لکٹیکس کو صبح نہیں ملاتا۔ ix۔ ایک یا زیادہ فیلڈ کوائلوں میں شارٹ سرکٹ x۔ روٹر فیلڈ سرکٹ میں کوائلوں کا الٹ کنکشن ہونا۔	i۔ کم وولٹیج پریٹسٹ کریں اور ٹوٹی ہوئی تار کو درست کریں۔ ii۔ ایضاً iii۔ ایضاً iv۔ ہر ٹوٹی ہوئی سائینڈ کے اوپن سرکٹ میں کاموٹیٹر بارز کو جوڑ کر جپیر لگائیں۔ v۔ اگر برش کی لائن درست نہیں تو ٹھیک کریں اگر ٹوٹ گئے ہیں تو نئے لگائیں۔ vi۔ چیک کریں اور ٹوٹی ہوئی تار مرمت کریں۔ vii۔ ایضاً viii۔ لکٹیکس کو صاف کریں۔ اگر کراب ہیں تو تبدیل کریں۔ ix۔ کم وولٹیج اور کمپاس سے ٹیسٹ کریں اور مرمت کریں یا خراب کوائلوں کو تبدیل کر دیں۔ x۔ کم وولٹیج اور کمپاس سے ٹیسٹ کریں اور کوائل کے کنکشن تبدیل کر دیں جو یہ نقص پیدا کرنے کا سبب بن رہی ہے۔
7۔ سٹیٹر واسٹڈنگ بہت زیادہ گرم ہے۔	i۔ میکانی لوڈ زیادہ ہے۔ ii۔ پاور فیکٹر کم ہے۔	i۔ میکانی لوڈ زیادہ ہے۔ ii۔ فیلڈ کوائلوں کا اوور ایکسائیٹ ہونا۔	i۔ لوڈ کا کچھ حصہ کم کریں یا موٹر کا سائز بڑھائیں۔ ii۔ فیلڈ ایکسائیٹیشن کو ایڈجسٹ کریں تاکہ

موٹروں کی مرمت کے طریقہ کار کی وضاحت

تھری فیو موٹر کی سروس کا طریقہ کار:-

درکار اوزار:-

اسکر یوڈ رائیو سیٹ	رنگ اسپینر سیٹ
اوپن اینڈ اسپینر سیٹ	ہتھوڑی
سینٹر پیچ	بیرنگ پلر

الیکٹرک موٹر (تھری فیو موٹر) کی سروس کا طریقہ کار:-

کسی تھری فیو موٹر کو کھولنے اور دوبارہ فٹ کرنے کا طریقہ کار اس سے قبل بیان کیا جا چکا ہے۔ اس لئے دوبارہ اس کا اعادہ نہیں کیا جائے گا۔ آپ کو اس پچھلے صفحات میں دیکھ سکتے ہیں۔

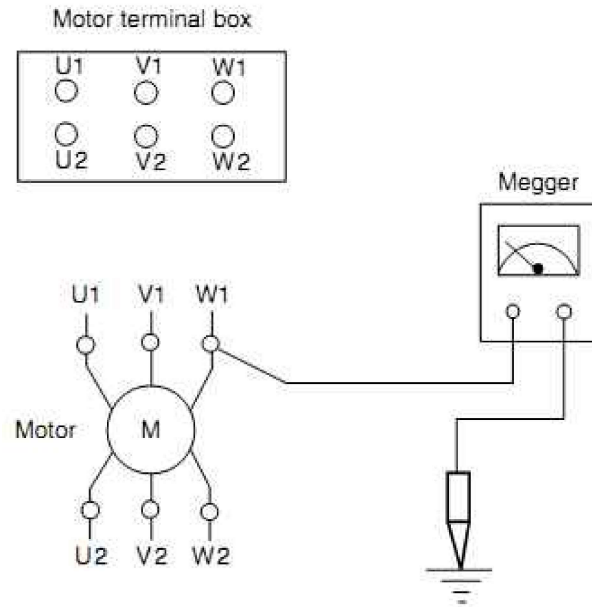
موٹر کی سروس کرنے کیلئے موٹر کو پہلے بیان کئے ہوئے طریقہ کار کے مطابق کھول دیں۔

موٹر کو کھولنے کے بعد مندرجہ ذیل نکات پر ترتیب وار عمل کریں۔

- 1- موٹر کے اسٹیٹر کو کسی محفوظ مقام پر احتیاط سے رکھیں۔
- 2- موٹر کے روٹر کے کو صاف اور خشک جگہ پر رکھیں۔
- 3- اب بیرنگ پلر کو روٹر کی شافٹ پر فکس کر کے اس کی مدد سے شافٹ کے بیرنگ کو نکال لیں۔
- 4- بیرنگ کو نکالنے کے بعد اس کو سنبھال کر رکھ لیں۔
- 5- اب آپ بیرنگ پلر کو دوسری طرف لگائیں اور پلر کی مدد سے دوسرا بیرنگ بھی نکال دیں۔ اور اس بیرنگ کو بھی سنبھال کر رکھیں۔
- 6- اسکے بعد روٹر کی صفائی کریں اور اسٹیٹر کی وائٹنگ کو بھی بلور کی مدد سے ہوا پھینک کر صاف کر لیں۔
- 7- اسکے بعد روٹر اور اسٹیٹر کے صاف جگہ پر رکھیں۔
- 8- جو بیرنگ آپ نے نکالے تھے اسٹور روم سے اس سائز کے بیرنگ حاصل کریں۔
- 9- اسکے بعد روٹر کے اس پوائنٹ پر جہاں بیرنگ لگتا ہے۔ اس پر گر لیں لگائیں۔
- 10- بیرنگ کو احتیاط سے شافٹ پر رکھ کر اس کو بیرنگ پلر کی مدد سے فٹ کر لیں۔
- 11- اسکے بعد آپ دوسرا بیرنگ بھی ایسی طریقہ کار کے مطابق بیرنگ پلر کی مدد سے فٹ کریں۔
- 12- دونوں بیرنگ فٹ کرنے کے بعد آپ موٹر کو پہلے بیان کئے ہوئے طریقہ کار کے مطابق دوبارہ سے فٹ کریں۔

وائٹنگ کے درمیان انسولیشن کی رزسٹنس بذریعہ میگر معلوم کریں۔

- 1- دیئے گئے ٹیبل فیل کریں۔
- 2- جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ میگر (Megger) کو U1 اور V1 کے درمیان جوڑیں۔
- 3- میگر (Megger) کو اس کی متعین رفتار پر گھمائیں اور اس کی ریڈنگ Table میں نوٹ کر لیں۔
- 4- میگرز مینٹل کو جوڑنے کے بعد U1 اور W1 کے درمیان انسولیشن کو ٹیسٹ کرنے کے لئے عمل کو دہرائیں۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- 5- W1 اور ارتھ (Earth) کے درمیان موصلیاتی مزاحمت (insuration residtance) کی پیمائش کے لئے میگر (megger) کو جوڑیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- 6- عمل کو دہرائیں۔



Remarks	Isulation resistance in meggohms	Test between Terminals	Duty Cycle	Weather Condition	Time	Date
		U1, U2 V1, V2 W1, W2				
		U1 V1 V1 W1 W1 U1				
		U1 Earth V1 Earth W1 Earth				

پریکٹیکل ایکیٹیویٹی 5 :-

ڈی سی مشین کی جانچ پڑتال Overhaul a DC Machine

اوزار / آلات:

﴿ پلی کھینچنے والا ﴾ (Pulley Puller)

﴿ ہتھوڑی 500 گرام ﴾

✂ کاٹنے والا پلاس 200mm Cutting Plier
 ✂ سینٹر پینچ 100mm لمبائی (Center punch)
 ✂ پانوں کا سیٹ 5mm to 20mm (Spanner Set)
 ✂ وزنی پیچ کس (Heavy Duty Screw Driver)
 ✂ ٹرتے 300x300mm (tray)
 ✂ چھوٹا پیچ کس (Midget Sqruw driver)
 ✂ میگر 500volts (Megger)
 ✂ بلیو پمپ 1/2 pint (blow lamp)
 ✂ ایکسٹرنل گروٹر
 ✂ میلٹ، ہارڈ ووڈ، 60mm ڈایا
 ✂ مین آن لائن بورڈ

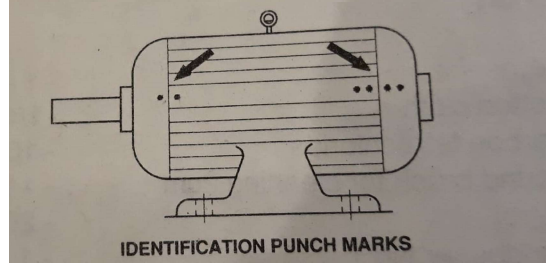
میٹریلز

✂ کیروسین آئل آدھالیٹر
 ✂ کاٹن کلاٹھ حسب ضرورت
 ✂ کاربن ٹیڑا کلو رائیڈ حسب ضرورت
 ✂ رائڈ برش فور کڈنگ 2cm
 ✂ پیٹرول آدھالیٹر
 ✂ سینڈ پیپر نمبر 1
 ✂ ہکسا بلٹ 300mm
 ✂ موبائل آئل آدھالیٹر
 ✂ کوئن وسٹ
 ✂ ہارڈ ووڈ 20cm-30cm لمبائی

طریقہ کار:-

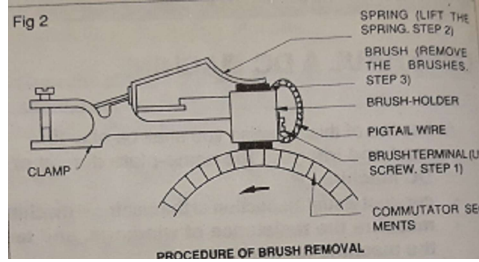
- 1- Manufacturer کا ہدایاتی کتابچہ پڑھ لیں۔ اور خاص طور پر testing اور احتیاطی طریقہ کار کے بارے میں خصوصی ہدایات پتہ غور کریں۔
- 2- فیوز کیئر Fuse carrier کو مین سوئچ میں سے نکال دیں، ڈی سی مشین کو سپلائی سے منقطع کر دیں اور Man-on-line-board کو مین سوئچ پر دکھائیں۔
- 3- مشین کا Maintenance Card پڑھ لیں تاکہ اگر کوئی نقص ہے تو اس کی نشاندہی کی جاسکے۔
- 4- مشین کے بنیادی Bolts کو ہٹا دیں۔ مشین کو work bench پر منتقل کریں۔ اور name-plate کی تفصیلات کو Table-1 میں نوٹ کر لیں۔
- 5- معائنہ (visual Inspection) کریں اگر کوئی نقائص ہیں تو Table-2 میں نوٹ کر لیں۔
- 6- وائیڈنگ (winding) اور آرچر (armature) کو انسولیشن (insulation) کے لئے ٹیسٹ کر لیں، اور Table-3 میں نوٹ کر لیں۔
- 7- موٹر کی بیرونی سطح کو صاف کر لیں۔ پیٹرول یا مٹی کے تیل سے بھیجے ہوئے کپڑے کے ساتھ تمام مٹی اور گریس کو صاف کر دیں۔
- 8- دونوں اینڈ پلیٹس (end plates) اور یوک (yoke) کے سوراخوں کے نشان (punch marks) بنائیں اور ان کو جوڑ دیں جیسا کہ شکل میں دکھایا

گیا ہے۔

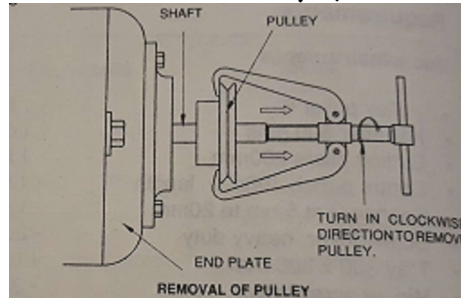


9- روکر آرم پوزیشن (rocker arm position) کی اینڈ پلیٹ کے حساب سے نشاندہی کریں۔

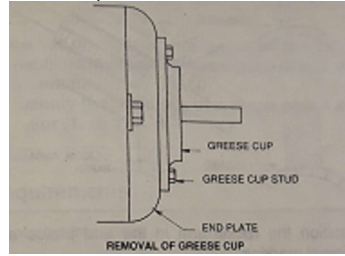
10- تمام کاربن برش کو برش ہولڈر سے نکال دیں۔



11- اگر پلے (pulley) بہت سختی سے جڑی ہوئی لگے تو اس کو پلے کھینچنے والے (pulley puller) سے نکال دیں۔

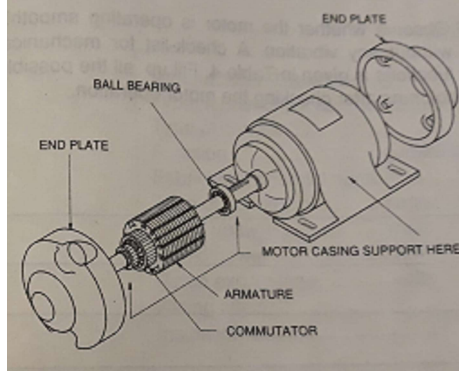


12- گرہیں کپ (grease cup) کا اوپر سے شیڈ (shade) جوڑ ہٹا کر گرہیں کپ کو کھول لیں۔



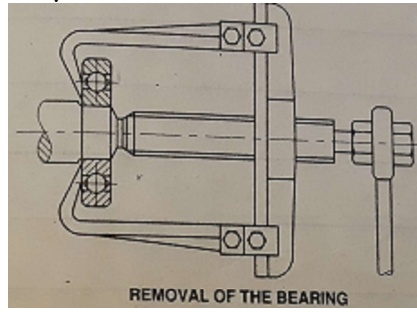
13- دونوں اینڈ پلیٹس (end plates) کے جوڑ (studs) کو ڈھیلا کر لیں اور پھر شافٹ سائیڈ (shaft side) کی اینڈ پلیٹ بھی اتار دیں۔

14- آر میچر (armature) کو مشین سے الگ کر لیں۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

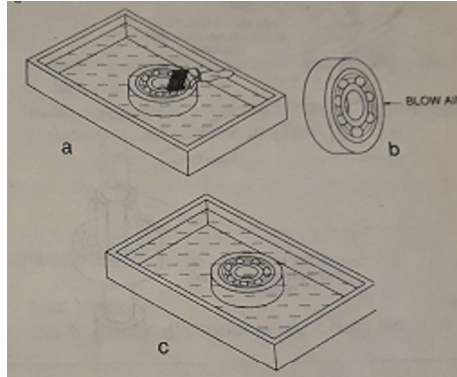


15- اس بات کو یقینی بنالیں کہ بیرنگ میں کوئی ٹوٹ پھوٹ نہ ہوں

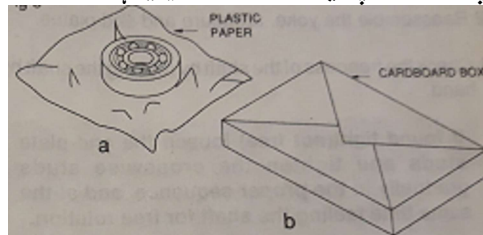
16- بیرنگ پلر (bearing puller) کی مدد سے بیرنگ کو ہٹادیں۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



17- بیرنگ کو صاف کر لیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اور بیرنگ کی ظاہری حالت کا بھی معائنہ کر لیں۔



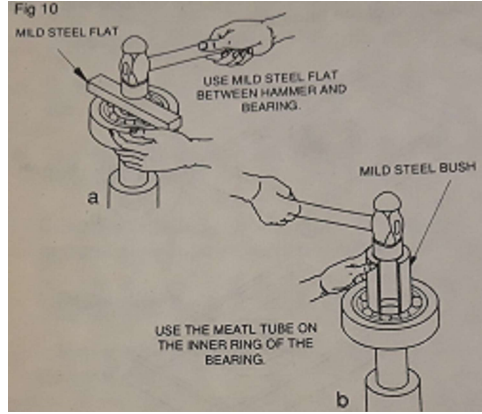
18- بیرنگ کو گر لیں لگا دیں اور پلاسٹک پیپر کے ساتھ ڈھانپ دیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



19- یوک اور آمپر کو برش اور ایئر بلوئر (air blower) کی مدد سے صاف کر لیں۔

20- آر مچر کو گرولر (Growler) کی مدد سے ٹیسٹ (test) کر لیں۔

تفصیلی طریقہ کار کے لیے (Related theory for Excerise) سے مدد لیں۔

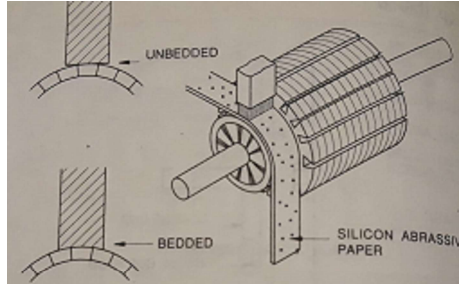


21- تسلسل اور موصلیاتی مزاحمت (insulation resistance) کے لیے فیلڈ واسٹنگ (field winding) کو میگر (megger) کے ساتھ ٹیسٹ کریں اور table 3 میں نوٹ کر لیں۔

22- یوک، آر مچر اور اینڈ پلیٹس کو دوبارہ جوڑ دیں۔

23- شافٹ (shaft) کو ہاتھ کی مدد سے گھما کر دیکھ لیں آیا کہ وہ آسانی سے بغیر کسی رکاوٹ کے گھوم رہی ہے۔

24- برش کو ہولڈر میں داخل کریں۔ برش کے کچھاؤ کو ایڈجسٹ کر لیں اور شکل میں دینے کے طریقے کے مطابق برشوں (bursher) کو Bed کر لیں۔



25- روکر۔ آرم کوک اینڈ پلیٹس (end plates) میں اصلی مارکنگ کے مطابق لگائیں۔

26- وائینڈنگ اور آر مچر کو انسولیشن کے مطابق ٹیسٹ کر لیں اور table 3 میں نوٹ کر لیں۔

27- وولٹیج سپلائی (rated voltage supply) سے جوڑیں (connect) اور نولوڈ کرنٹ (no-load current)، ٹرمینل وولٹیج (terminal voltage) اور آر۔ پی۔ ایم (R.P.M) کی پیمائش کر لیں۔

current no load _____

R.P.M no load _____

28- مشین کو دوبارہ نصب کریں اور بنیادی بولٹس (Bolts) کو کس لیں۔

29- اس کو ریڈ لوڈ (Rated load) کے ساتھ ٹیسٹ کریں اور ریڈنگز درج کر لیں۔

Full load current فل لوڈ کرنٹ _____ V _____

R.P.M _____

30- مشاہدہ کریں کہ موٹر آسانی سے اور تھر تھر اہٹ کے بغیر چل رہی ہے۔

میکینیکل افعال (mechanical functions) کی ایک فہرست table-4 میں دی گئی ہے موٹر کے عملیات (operations) کا معائنہ کر کے ممکنہ کالمز (columns) کو پر کریں۔

Sr. No.	Check list (Mechanical)	Remark
1	Noise	
2	End-Play	
3	Rotor running free	
4	Bearing fits	
5	Lubrication ,greace, nipples oil supply	
6	Temperature bearings	
7	Temperature motor frames	
8	Condition of shaft, key-way , pulley , bearing seals	
9	Bolts, nuts, tightened	
10	Test run 30 min	

پریکٹیکل ایکٹیوٹی 6 :-

نولوڈ / فل لوڈ ٹیسٹ برائے تھری فیز اینڈ کشن موٹر

مقاصد:-

یہ ٹیسٹ پر فارم کرنے کے بعد ٹرنیر اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ درج ذیل بابا توں کا علم حاصل کر سکیں۔

موٹر کی نولوڈ کرنٹ

نولوڈ کی حالت میں موٹر میں ہونے والے نقصان

ٹولز اینڈ میٹریل:-

- 1- پلائر 1 عدد
- 2- سکریو ڈرائیور سیٹ
- 3- ایلن کی سیٹ
- 4- سکریو پینچ 1 عدد
- 5- کٹر پلائر 1 عدد
- 6- کنکشن سپڈز ضرورت کے مطابق
- 7- امپیئر میٹر 3 عدد
- 8- وولٹ میٹر 2 عدد
- 9- واٹ میٹر 2 عدد

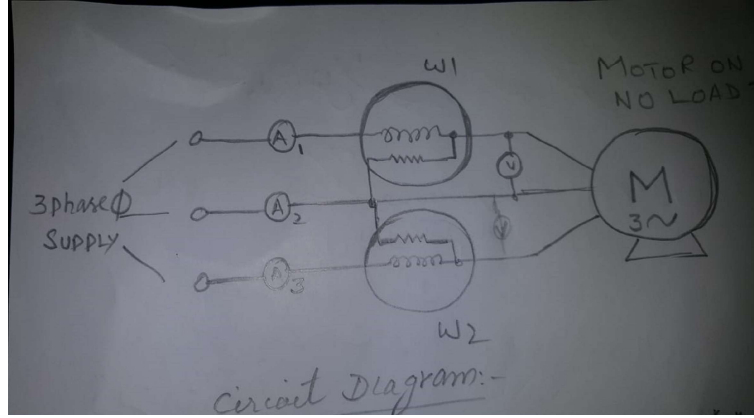
متعلقہ معلومات:-

کسی بھی تھری فیز موٹر کی ایفینٹی صرف اسی صورت میں پتہ چل سکتی ہے کہ جب اس کو نولوڈ کی حالت میں ہونے والے لاس اور فل لوڈ کی حالت میں ہونے والے لاس

کے بارے معلومات ہوں۔

طریقہ کار:-

تھری فیز موٹر کو سرکٹ ڈایا گرام کے مطابق سرکٹ میں لگا یا جائے۔ یاد رہے کہ موٹر کسی بھی قسم کا مکینیکل لوڈ نہ ہو۔



موٹر کو ریڈیو لیٹج کی سپلائی کے ساتھ جوڑا جائے اور لوڈ کے چلتی ہوئی موٹر کی درج ریڈنگ کو رکارڈ کر لیا جائے۔

V1-V2	Voltmeter (V1)	Voltmeter (V2)	A1	A2	A3	Volt Meter

نولوڈ کرنٹ:-

ایمپیر میٹر کی ریڈنگ موٹر کی نولوڈ کرنٹ کو شو کرے گا۔

نولوڈ لاسس:-

سرکٹ میں لگے ہوئے دونوں وولٹ میٹر کی ریڈنگ میں سے جس کی زیادہ ریڈنگ ہوگی اس کو کم والے کی ریڈنگ سے مہیا کر کے ویلیو نکالیں۔

$$V1 - V2 = \text{نولوڈ}$$

نتائج:-

اس پریکٹیکل سے ہمیں موٹر سے متعلق دو مقداروں کا پتہ چلتا ہے

1۔ نولوڈ کی حالت میں موٹر حاصل کردہ کرنٹ

2۔ نولوڈ کی حالت میں موٹر کے اندر ضائع ہونے والی پاور اب نجی ٹیسٹ موٹر پر فل لوڈ ڈال کر دوبارہ اسی طریقہ سے کیا جاتا گا۔

V1-V2	Voltmeter (V1)	Voltmeter (V2)	A1	A2	A3	Volt Meter

موٹر کے حاصل کردہ نولوڈ (Result) اور فل لوڈ (Result) کا موازنہ کی جائے گا اس سے ہمیں یہ اندازہ ہوگا کہ موٹر کی کارکردگی کے بارے میں معلومات حاصل ہوگی۔