Rangamati Nir,DUET,Gazipur-1707
info.sosbd@gmail.com
09678 677 677, 01751 402449

পাস বুক - টেস্টিং এন্ড মেইনটেন্যান্স অব ইলেকট্রিক্যাল ইকুইপমেন্ট

পড়ার সময় ঃ মাত্র ৮ ঘণ্টা

লক্ষ্য ঃ ৩০ মার্কস

ডিপ্লোমা ইঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষার্থীদের জন্য দ্রুত রিভিশনের পারফেক্ট সলিউশন!

পৃষ্ঠা সংখ্যা ঃ

☞ ই-বুক ভার্সন ঃ ৮২ পৃষ্ঠা

☞ প্রিন্টযোগ্য কাগজে ঃ ২৮ পৃষ্ঠা

পরীক্ষা সংক্রান্ত তথ্য ঃ

☞ মোট মার্কস ঃ ৬০

☞ পাস মার্কস ঃ ২৪

প্রশ্ন ও মার্কস বিশ্লেষণ ঃ

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ৫০ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৪ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ৪ (প্রতি প্রশ্নে ১ মার্কস)

✅ সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ৪২ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৪ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ৮ (প্রতি প্রশ্নে ২ মার্কস)

✅ রচনামূলক প্রশ্ন ঃ

মোট পড়তে হবে ঃ ১২ টি

নিশ্চিত কমন ঃ ৩ টি

নিশ্চিত মার্কস ঃ ১৮ (প্রতি প্রশ্নে ৬ মার্কস)

কিভাবে পড়বেন এই পাস বুক ঃ

◆ Step 1- অধ্যায় বাছাই (সবার আগে শেষ করুন) ঃ

অধ্যায়	বিষয়	কারণ
১	ব্যাটারি, ডিসি জেনারেটর এবং ডিসি মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
২	সিঙ্গেল এবং থ্রি-ফেজ ট্রান্সফরমার মেইনটেন্যান্স	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৩	সিঙ্গেল ফেজ ইন্ডাকশন মোটর মেইনটেন্যান্স	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৪	থ্রি-ফেজ ইন্ডাকশন মোটর মেইনটেন্যান্স	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৫	অল্টারনেটর ও সিনক্রোনাস মোটর মেইনটেন্যান্স	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ

৬	সার্কিট ব্রেকার রক্ষণাবেক্ষণ	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৭	স্বয়ংক্রিয় স্টার-ডেল্টা স্টার্টার রক্ষণাবেক্ষণ	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৮	ওভার লোড রিলের ট্রাবলশুটিং	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
৯	ক্যাপাসিটর ব্যাংক ব্যবহার করে পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নতিকরণ	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ
১০	সোলার সিস্টেম মেইনটেন্যান্স	অতি সংক্ষিপ্ত, সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক গুরুত্বপূর্ণ

31 স্টাডি প্ল্যান (মোট সময় ঃ ৮ ঘণ্টা) ঃ

১	১	ব্যাটারি, ডিসি জেনারেটর এবং ডিসি মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ
১	২	সিঙ্গেল এবং থ্রি-ফেজ ট্রান্সফরমার মেইনটেন্যান্স
০.৫	৩	সিঙ্গেল ফেজ ইন্ডাকশন মোটর মেইনটেন্যান্স
০.৫	৪	থ্রি-ফেজ ইন্ডাকশন মোটর মেইনটেন্যান্স
০.৫	৫	অল্টারনেটর ও সিনক্রোনাস মোটর মেইনটেন্যান্স
১	৬	সার্কিট ব্রেকার রক্ষণাবেক্ষণ
১	৭	স্বয়ংক্রিয় স্টার-ডেল্টা স্টার্টার রক্ষণাবেক্ষণ
০.৫	৮	ওভার লোড রিলের ট্রাবলশুটিং
১	৯	ক্যাপাসিটর ব্যাংক ব্যবহার করে পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নতিকরণ
১০	১০	সোলার সিস্টেম মেইনটেন্যান্স

🎯 পাস বুকের প্রধান লক্ষ্য ঃ

- ✅ দ্রুত রিভিশনের সুবিধা- পরীক্ষার আগে সময় বাঁচায়
- ✅ গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন- উত্তরের সংক্ষিপ্ত বিন্যাস
- ✅ সারাংশভিত্তিক সাজানো- এক নজরে পুরো বিষয়টা দেখে ফেলা
- ✅ মূল টপিক ফোকাস- আত্মবিশ্বাস গড়ে তোলার সহায়ক

📌 বিশেষ দ্রষ্টব্য ঃ

☞ এটি একটি পূর্ণাঙ্গ টেক্সটবুক নয়- বরং সঠিক সময় ব্যবস্থাপনার রিভিশন গাইড।

☞ পরীক্ষার আগের “last moment” প্রস্তুতির জন্য উপযুক্ত সহকারী!

টেস্টিং অ্যান্ড মেইনটেন্যান্স অব ইলেকট্রিক্যাল ইকুইপমেন্ট

অধ্যায়	অধ্যায়ের নাম	পৃষ্ঠা
১	ব্যাটারি, ডিসি জেনারেটর এবং ডিসি মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ	৩-৭
২	সিঙ্গেল ফেস এবং তিন ফেজ ট্রান্সফরমারের রক্ষণাবেক্ষণ	৮-১২
৩	সিঙ্গেল ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ	১৩-১৭
৪	তিন ফেজ ইন্ডাকশন মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ	১৮-২২
৫	অল্টারনেটর এবং সিনক্রোনাস মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ	২৩-২৬
৬	সার্কিট ব্রেকার রক্ষণাবেক্ষণ	২৭-৩১
৭	স্বয়ংক্রিয় স্টার-ডেল্টা স্টার্টার রক্ষণাবেক্ষণ	৩২-৩৫
৮	ওভার লোড রিলের (OLR) ট্রাবলসুটিং	৩৬-৩৮
৯	ক্যাপাসিটর ব্যাংক ব্যবহার করে পাওয়ার ফ্যাক্টর উন্নতিকরণ	৩৯-৪২
১০	সোলার সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ	৪৩-৪৬
	বিগত সালের প্রশ্ন	৪৭-৪৮

Softmax Publications

অধ্যায়-১

ব্যাটারি, ডিসি জেনারেটর এবং ডিসি মোটরের রক্ষণাবেক্ষণ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ব্যাটারির বা সেলের অভ্যন্তরীণ রোধ (Internal Resistance) কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০১৪

উত্তর ঃ ব্যাটারির ভেতরে থাকা প্লেট (Electrode) এবং রাসায়নিক পদার্থের (Electrolyte) মধ্য দিয়ে কারেন্ট বা বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ার সময় যে বাধার সৃষ্টি হয়, তাকে সেলের অভ্যন্তরীণ রোধ বা ইন্টারনাল রেজিস্ট্যান্স বলে।

***** ২। ব্যাটারির রেটিং (Rating) কিসে প্রকাশ করা হয়?**

বাকাশিবো- ২০০৫, ০৬, ০৮, ১১, ১৫, ১৮,২৩, ২৪, ২৪'পরি

উত্তর ঃ ব্যাটারির রেটিং অ্যাম্পিয়ার-আওয়ারে (Ampere-Hour বা Ah) প্রকাশ করা হয়।

***** ৩। ব্যাটারির কর্মদক্ষতা (Efficiency) বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০১৩, ১৪, ১৬'পরি

উত্তর ঃ কোনো ব্যাটারির আউটপুট এনার্জি (Discharge Energy) এবং ইনপুট এনার্জির (Charge Energy) অনুপাতকে ব্যাটারির কর্মদক্ষতা বলে। অর্থাৎ, **ব্যাটারির শতকরা দক্ষতা ঃ**

$$\text{Efficiency}(\%) = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100.$$

***** ৪। সেলের প্যারালাল (Parallel) সংযোগে সর্বোচ্চ কারেন্ট পাওয়ার সূত্রটি লেখ।** বাকাশিবো- ২০০৪'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ প্যারালাল সংযোগে সর্বোচ্চ কারেন্ট পাওয়ার সূত্রটি হলো ঃ $I = \frac{mE}{r+mR}$.

যেখানে, I = সার্কিটের মোট বিদ্যুৎ প্রবাহ (Total Current)

E = সেলের তড়িচ্চালক শক্তি (Electromotive Force - EMF)

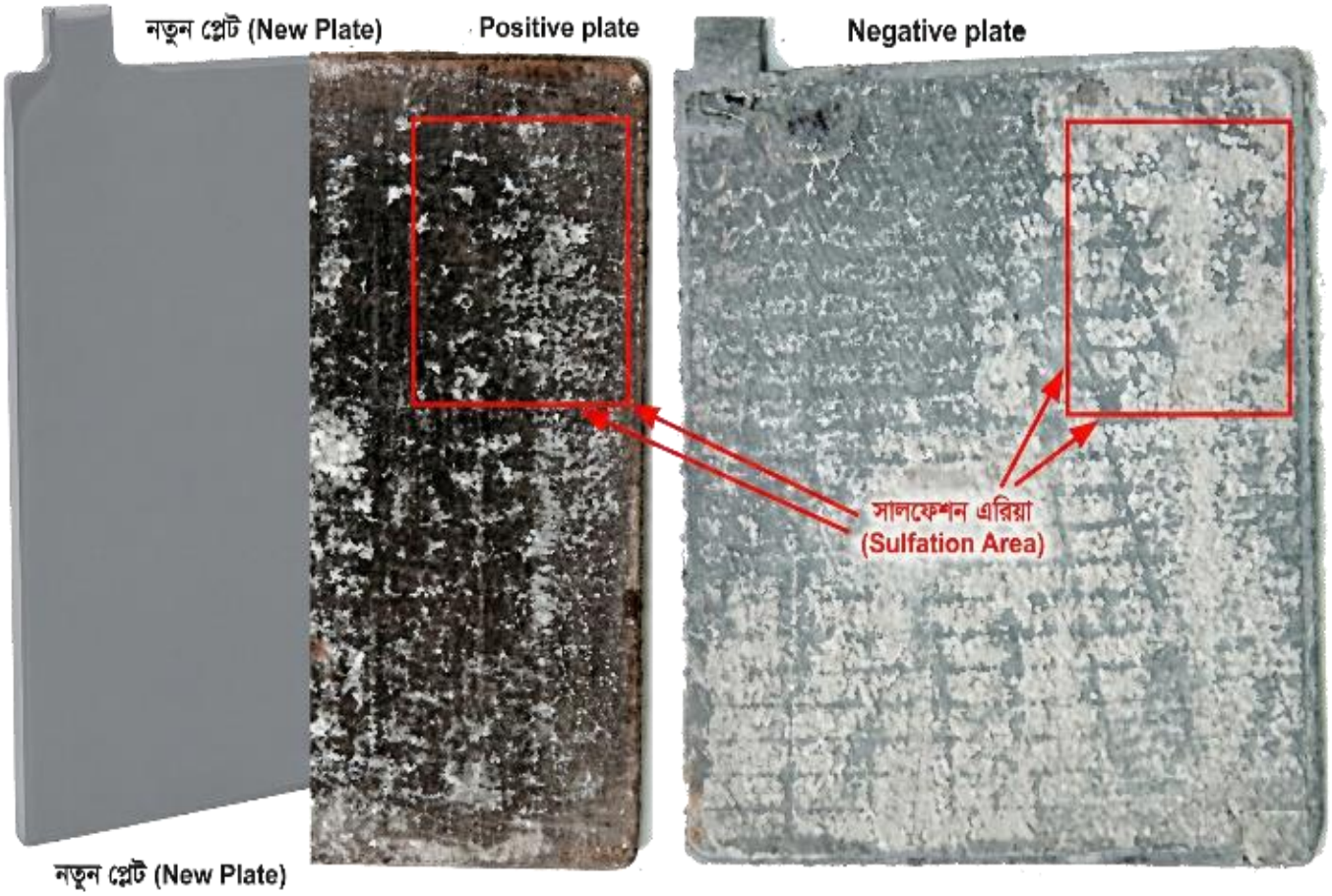
R = বহিস্থ সার্কিটের মোট রোধ (Total External Resistance)

r = সেলের অভ্যন্তরীণ রোধ (Internal Resistance)

m = প্যারালাল সেলের সংখ্যা (Number of Cells in Parallel)

***** ৫। ব্যাটারির সালফেশন (Sulphation) বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০২০, ২১

উত্তর ঃ ব্যাটারিকে দীর্ঘসময় ডিসচার্জ অবস্থায় ফেলে রাখলে বা চার্জ না দিলে প্লেটের ওপর লেড সালফেটের একটি শক্ত সাদা আস্তরণ পড়ে, যা সাধারণ চার্জিং-এ দূর হয় না। প্লেটের এই নষ্ট হয়ে যাওয়া অবস্থাকে সালফেশন বলে।



SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। সেল (Cell) ও ব্যাটারির (Battery) মধ্যে পার্থক্য কী?**

উত্তর ঃ সেল এবং ব্যাটারির মূল পার্থক্যগুলো নিচে দেওয়া হলো ঃ

সেল (Cell) ঃ সেল হলো বিদ্যুৎ উৎপাদনের একটি একক বা সিঙ্গেল ইউনিট। অন্যদিকে, ব্যাটারি হলো একাধিক সেলের সমন্বয়ে গঠিত একটি পাওয়ার সোর্স।

গঠন ঃ একটি সেলে মাত্র এক জোড়া পজিটিভ ও নেগেটিভ ইলেকট্রোড বা প্লেট থাকে। কিন্তু ব্যাটারিতে একাধিক পজিটিভ ও নেগেটিভ ইলেকট্রোড বা প্লেট থাকে।

**** ২। লেড অ্যাসিড ব্যাটারির চার্জিং কারেন্ট কিসের ওপর নির্ভর করে?**

বাকাশিবো- ২০২১

উত্তর ঃ একটি ব্যাটারি কত কারেন্টে চার্জ হবে তা মূলত নিচের বিষয়গুলোর ওপর নির্ভর করে ঃ

ব্যাটারির রেটিং (Ah) ঃ সাধারণত ব্যাটারির রেটিং-এর ১০ ভাগের ১ ভাগ কারেন্টে চার্জ দেওয়া হয় $\left(I_c = \frac{Ah}{10}\right)$.

বিভব পার্থক্য ও রোধ ঃ চার্জিং ভোল্টেজ (E_c), ব্যাটারির ভোল্টেজ (E_b), ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ (R_b) এবং সার্কিটের রোধের (R) ওপর নির্ভর করে।

এখানে, I_c = চার্জিং কারেন্ট (Charging Current).

E_c = চার্জিং ভোল্টেজ বা সাপ্লাই ভোল্টেজ (Charging Voltage).

E_b = ব্যাটারির ভোল্টেজ বা ব্যাক ই.এম.এফ (Battery Voltage/Back EMF).

R_b = ব্যাটারির অভ্যন্তরীণ রোধ (Internal Resistance of Battery).

R = সার্কিটের বাইরের বা এক্সটার্নাল রোধ (External Circuit Resistance).

সূত্র ঃ $I_c = \frac{E_c - E_b}{R_b + R}$

***** ৩। সেলের অভ্যন্তরীণ রোধ কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে?**

বাকাশিবো- ২০২৪

উত্তর ঃ সেলের অভ্যন্তরীণ রোধ যেসব বিষয়ের উপর নির্ভর করে তা নিম্নরূপ ঃ

ক) সেলের ভিতরে কারেন্ট প্রবাহ পথের প্রস্তুচ্ছেদ ক্ষেত্রফলের উপর

খ) ইলেকট্রোড মধ্যবর্তী দূরত্ব

গ) ইলেকট্রোড ও ইলেকট্রোলাইটের উপাদান

ঘ) তাপমাত্রা

*** ৪। ব্যাটারির 'রুটিন ইন্সপেকশন' (Routine Inspection) বা নিয়মিত পরিদর্শন বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১৬'পরি, ২৩

উত্তর ঃ ব্যাটারিকে দীর্ঘদিন ভালো রাখার জন্য নির্দিষ্ট সময় পর পর ব্যাটারির অবস্থা পর্যবেক্ষণ করাকে রুটিন ইন্সপেকশন বলে। এতে ব্যাটারির আয়ু বাড়ে এবং সার্ভিস ভালো পাওয়া যায়।

রুটিন ইন্সপেকশনে সাধারণত নিচের বিষয়গুলো পর্যবেক্ষণ করা হয় ঃ

ইলেকট্রোলাইট লেভেল ঃ সেলের ভেতরে এসিড মিশ্রিত পানির উচ্চতা ঠিক আছে কি না।

স্পেসিফিক গ্রাভিটি ঃ হাইড্রোমিটার দিয়ে ইলেকট্রোলাইটের আপেক্ষিক গুরুত্ব বা ঘনত্ব মাপা।

টার্মিনাল কন্ডিশন ঃ ব্যাটারির টার্মিনাল পোস্টে কোনো মরিচা বা জং (Corrosion) পড়েছে কি না এবং সংযোগ টাইট আছে কি না।

ভোল্টেজ চেক ঃ ভোল্টমিটার বা সেল টেস্টার দিয়ে প্রতিটি সেলের ভোল্টেজ ঠিক আছে কি না তা দেখা।

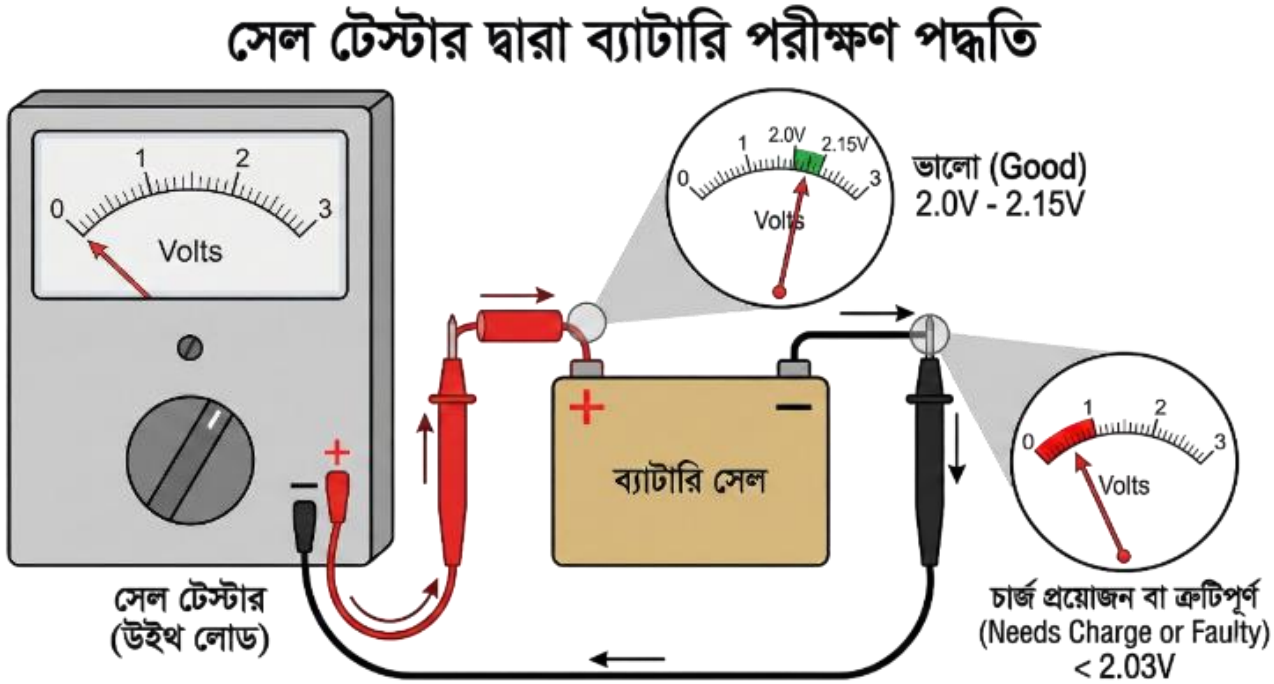
পরিচ্ছন্নতা ও ফাটল ঃ ব্যাটারির বডি বা কেসিং-এ কোনো ফাটল বা লিকেজ আছে কি না এবং ওপরের তল পরিষ্কার ও শুষ্ক আছে কি না।

***** ৫। সেল টেস্টার (Cell Tester) দিয়ে কীভাবে ব্যাটারি পরীক্ষা করা হয়?** বাকাশিবো- ২০২০

উত্তর ঃ সেল টেস্টার হলো একটি বিশেষ ধরনের ভোল্টমিটার যার সাথে লোড সংযুক্ত থাকে।

● **পদ্ধতি ঃ** টেস্টারের লাল প্রান্ত ব্যাটারির পজিটিভ এবং কালো প্রান্ত নেগেটিভ টার্মিনালে ধরা হয়।

● **ফলাফল ঃ** মিটারের কাঁটা যদি 2.0 থেকে 2.15 ভোল্ট দেখায় তবে ব্যাটারি ভালো। কিন্তু যদি 2.03 ভোল্টের নিচে নেমে যায়, তবে ব্যাটারি চার্জ দিতে হবে বা এটি ত্রুটিপূর্ণ।



SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ডিসি জেনারেটরের সাধারণ যান্ত্রিক ও বৈদ্যুতিক ত্রুটিসমূহ এবং এর প্রতিকার আলোচনা কর।** বাকাশিবো- ২০২০

উত্তর ঃ ডিসি জেনারেটরের ত্রুটিগুলোকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা যায় ঃ (ক) বৈদ্যুতিক ত্রুটি এবং (খ) যান্ত্রিক ত্রুটি।

নিচে এগুলো আলোচনা করা হলো ঃ

(ক) বৈদ্যুতিক ত্রুটিসমূহ (Electrical Faults) ঃ

১) ভোল্টেজ উৎপন্ন না হওয়া ঃ

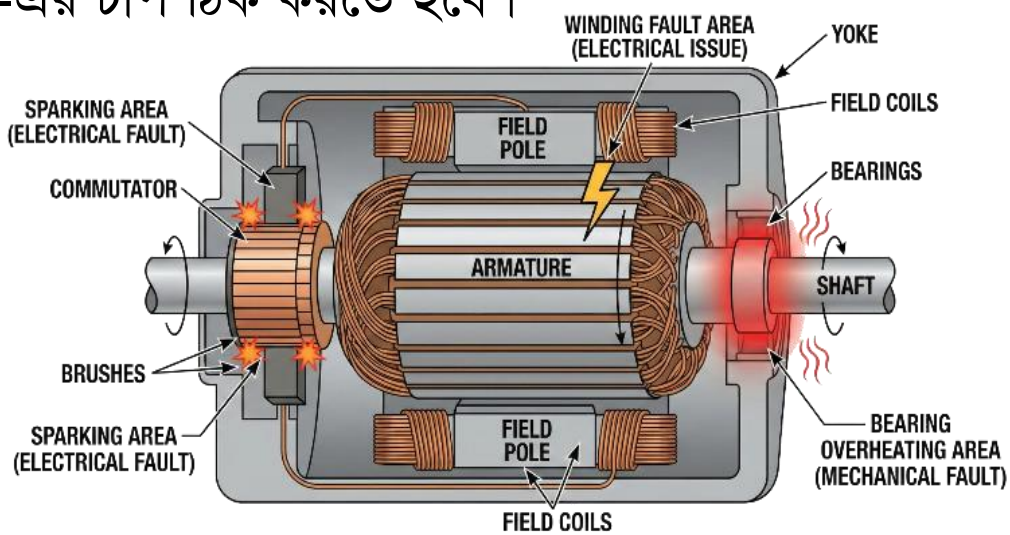
● **কারণ ঃ** ফিল্ড পোলের অবশিষ্ট চুম্বকত্ব (Residual Magnetism) নষ্ট হয়ে যাওয়া বা ফিল্ড কয়েলের সংযোগ উল্টো হওয়া।

● **প্রতিকার ঃ** বাইরে থেকে ব্যাটারি দিয়ে ফিল্ড কয়েলকে কিছুক্ষণ চার্জ (Flashing) দিতে হবে এবং সংযোগ ঠিক করতে হবে।

২) ব্রাশে স্পার্কিং ঃ

● **কারণ ঃ** কমিউটেটর নোংরা থাকলে বা কার্বন ব্রাশ ঠিকমতো না বসলে।

● **প্রতিকার ঃ** স্যান্ড পেপার দিয়ে কমিউটেটর পরিষ্কার করতে হবে এবং ব্রাশ স্প্রিং-এর চাপ ঠিক করতে হবে।



(খ) যান্ত্রিক ত্রুটিসমূহ (Mechanical Faults) ঃ

১) অতিরিক্ত গরম হওয়া ঃ

● **কারণ ঃ** বিয়ারিং-এ জ্যাম, লুব্রিকেশনের অভাব বা জেনারেটরে ওভারলোড।

● **প্রতিকার ঃ** বিয়ারিং-এ গ্রিজ দিতে হবে, বাতাস চলাচলের পথ পরিষ্কার রাখতে হবে এবং লোড কমাতে হবে।

২) অস্বাভাবিক শব্দ ও কম্পন ঃ

● **কারণ ঃ** ফাউন্ডেশন নাট-বল্টু ঢিলা থাকা বা আর্মেচার ব্যালেন্স ঠিক না থাকা।

● **প্রতিকার ঃ** নাট-বল্টু ভালোভাবে টাইট দিতে হবে এবং আর্মেচার ব্যালেন্সিং করতে হবে।