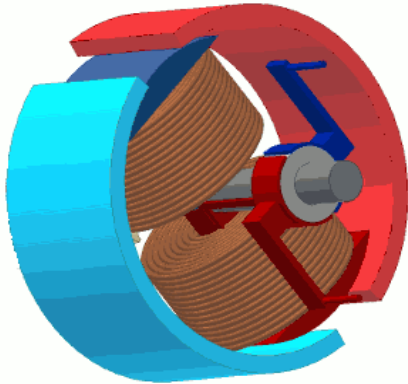


জেনারেল ইলেকটিক্যাল ওয়াকস -১
দশম শেনী
অষ্টম অধ্যায়

ডিসি মোটর



ইলেকটিক্যাল বিভাগ
পার্বতীপুর টেকনিক্যাল স্কুল ও কলেজ
পার্বতীপুর , দিনাজপুর

আজকের ক্লাশের শিখন ফল

১.ডিসি মোটর

২.ডিসি মোটরের ব্যাক ইএফএম

৩.ফ্লেমিং-এর বামহাতি নিয়ম

৪.ডিসি মোটরের বিভিন্ন অংশের ও গঠন

৫.ডিসি মোটরে টর্ক উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া

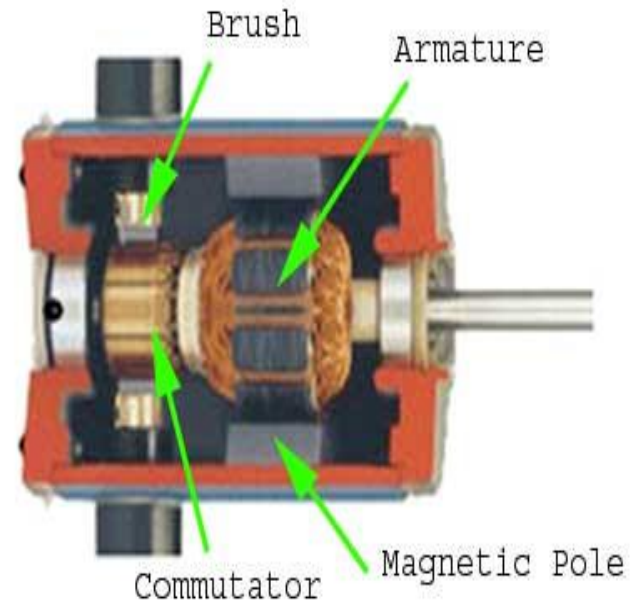
৬.স্টার্টার ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা

ডিসি মোটর

মোটর এক প্রকার মেশিন যার সাহায্যে বিদ্যুৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায়। মোট এসি এবং ডিসি এই দুই প্রকার বিদ্যুৎ শক্তির সাহায্যেই চলে। সুতরাং যে মেশিন বা যন্ত্রের সাহায্যে ডিসি বিদ্যুৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করা যায়, তাকে ডিসি মোটর বলে। এর ইনপুট ডিসি বিদ্যুৎ শক্তি এবং আউটপুট যান্ত্রিক শক্তি।

ডিসি মোটর ও ডিসি জেনারেটরের মধ্যে গঠনগত কোনো পার্থক্য নেই। একই যন্ত্রকে জেনারেটর এবং মোটর হিসাবে ব্যবহার করা যায়। ডিসি জেনারেটরের কার্বন ব্রাশ থেকে বাইরে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেয়া হয় এবং ডিসি মোটরের ক্ষেত্র ব্রাশের মাধ্যমে বাইরে থেকে সরবরাহ দেয়া হয়।

ডিসি মোটর ছবি



ডিসি মোটরের ব্যাক ইএফএম

ডিসি মোটরের ফিল্ড এবং আর্মেচার দুটিতেই বিদ্যুৎ সাপ্লাই দিতে হয়। ফিল্ডে উৎপন্ন ফ্লাক্স এবং আর্মেচার উৎপন্ন ফ্লাক্সের পারস্পরিক প্রতিক্রিয়ায় (Interaction) রোটর ঘুরে অর্থাৎ আর্মেচার ঘুরে। ঘুরতে আরম্ভ করলে আর্মেচার কন্ডাক্টর তার নিজস্ব ফ্লাক্সকে কর্তন করে। ফলে তাতে আরেকটি রভোল্টেজ উৎপন্ন হয়। লেঞ্জের সূত্রানুসারে, এই ভোল্টেজের দিক আর্মেচার সরবরাহকৃত ভোল্টেজের বিপরীত অর্থাৎ এই ভোল্টেজ আর্মেচারে সরবরাহকৃত ভোল্টেজকে বাধা দেয়। এইভাবে উৎপন্ন ভোল্টেজকে ব্যাক ইএফএম বলে। মোটর স্থির অবস্থায় তার ভ্যাক ইএফএম শূণ্য থাকে।

ফ্লেমিং-এর বামহাতি নিয়ম

মোটরের ঘূর্ণনের দিক নির্ণয় করার জন্য ফ্লেমিং একটি নিয়ম বা পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছেন, এই নিয়মকে ফ্লেমিং এর বামহাতি নিয়ম বলা হয়। ফ্লেমিং-এর বামহাতি নিয়মটি নিম্নরূপে

বাম হাতের বৃদ্ধাঙ্গুলী, তর্জনী এবং মধ্যমাকে পরস্পরের সাথে সমকোণে প্রসারিত করলে যদি তর্জনী চুম্বক বলরেখার দিক এবং মধ্যমা পরিবাহী তারের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহের দিক নির্দেশ করে, বৃদ্ধাঙ্গুলী মোটরের ঘূর্ণনের দিক নির্দেশ করবে।

Fleming's left hand rule

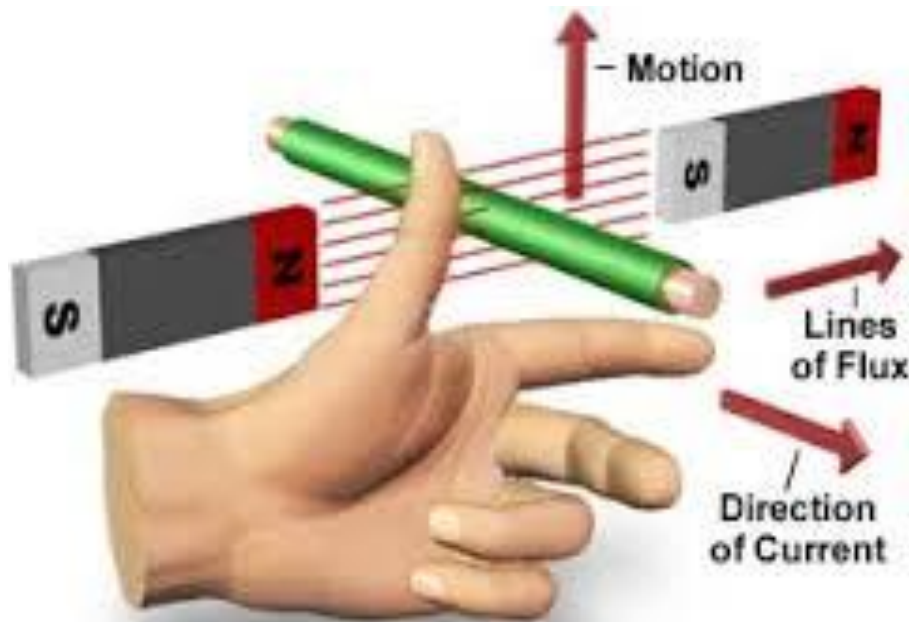
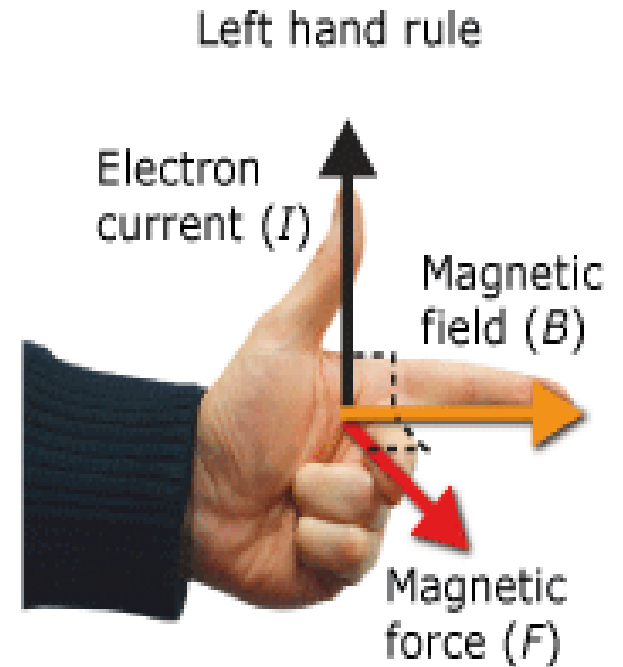
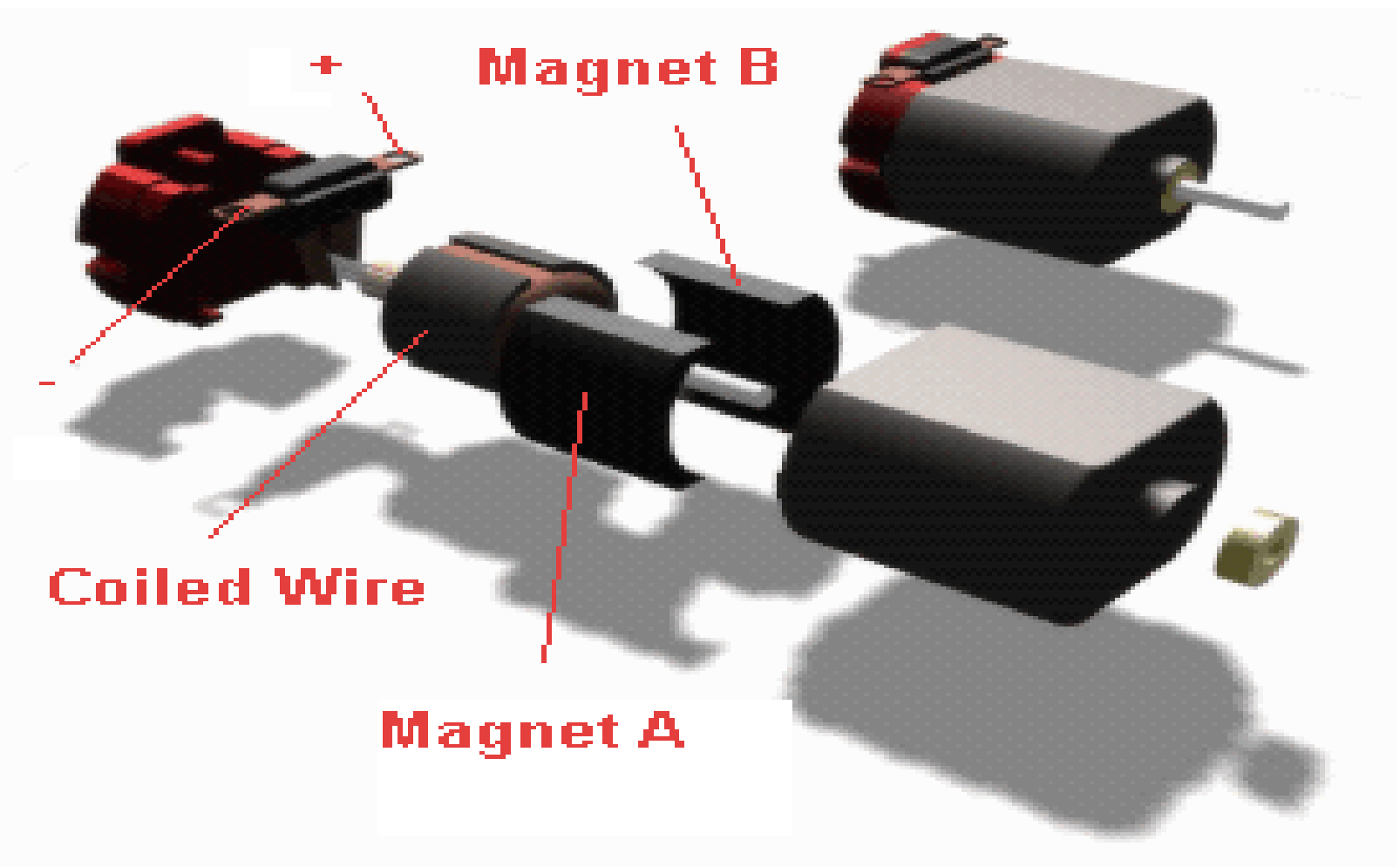


Figure 9



ডিসি মোটরের বিভিন্ন অংশের ও গঠন



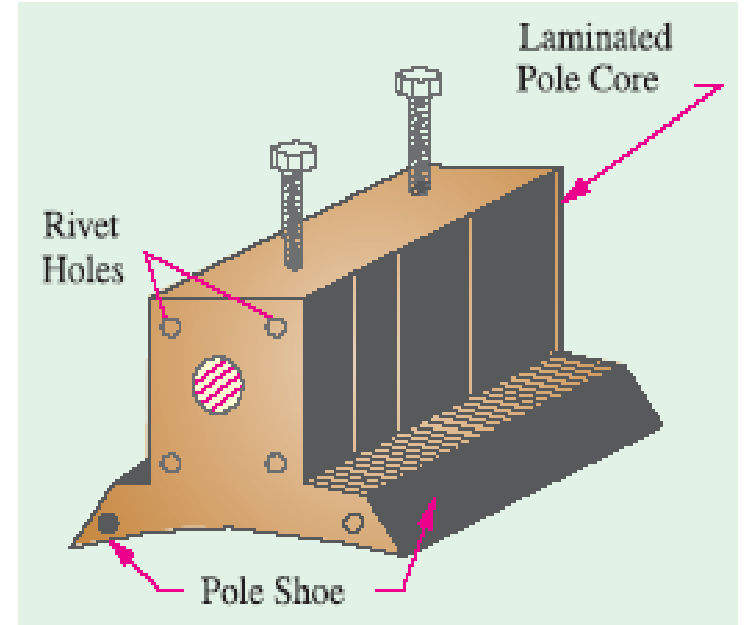
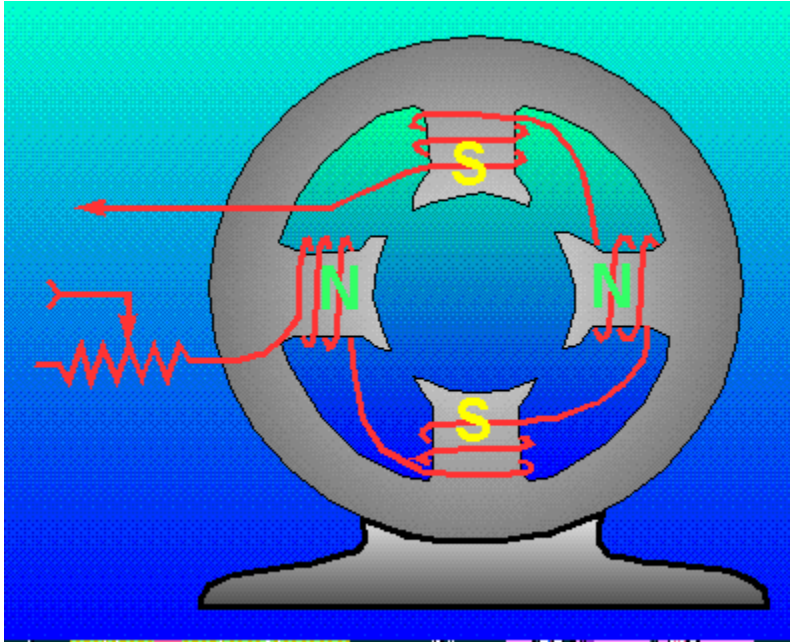
ইয়োক বা ফ্রেম : জেনারেটরের সর্ব বাইরের অংশ। এটা
ঢালানি লোহা বা ইস্পাতের তৈরি।



সাইড কভার বা অ্যান্ডশিল্ড : ঢালাই লোহা বা ইস্পাতের তৈরি।
বোল্টের সাহায্যে ঐকে ইয়কের সঙ্গে আটকানো হয়।

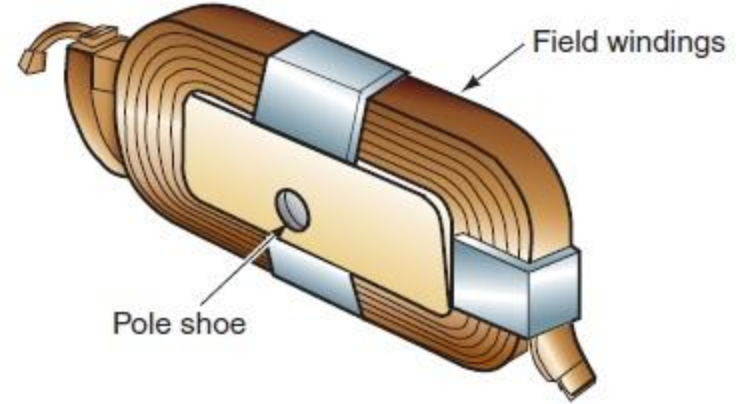
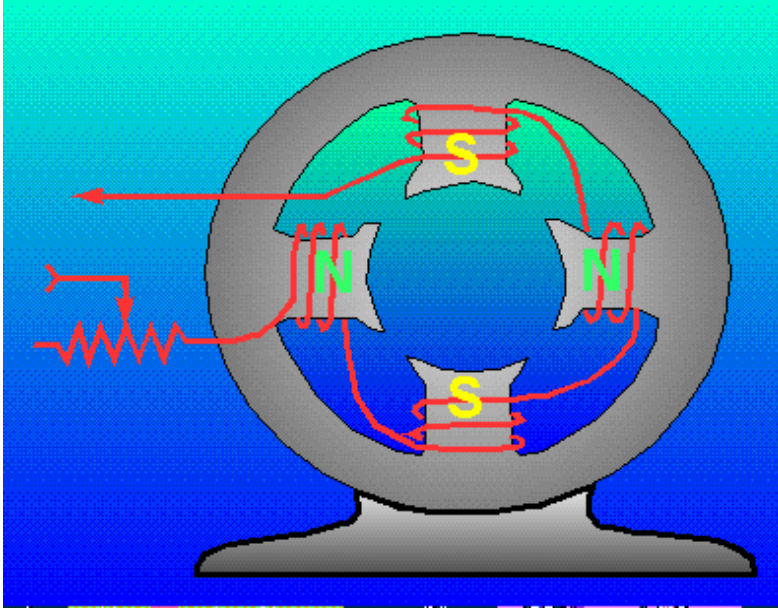


পোল কোর : পোল কোর ইস্পাতের তৈরি। পাতলা ইস্পাতের সিট হতে স্ট্যাম্পিং করে তৈরি করা এবং বার্নিশ দিয়ে পরস্পরকে বৈদ্যুতিকভাবে অপরিবাহী করা হয়।

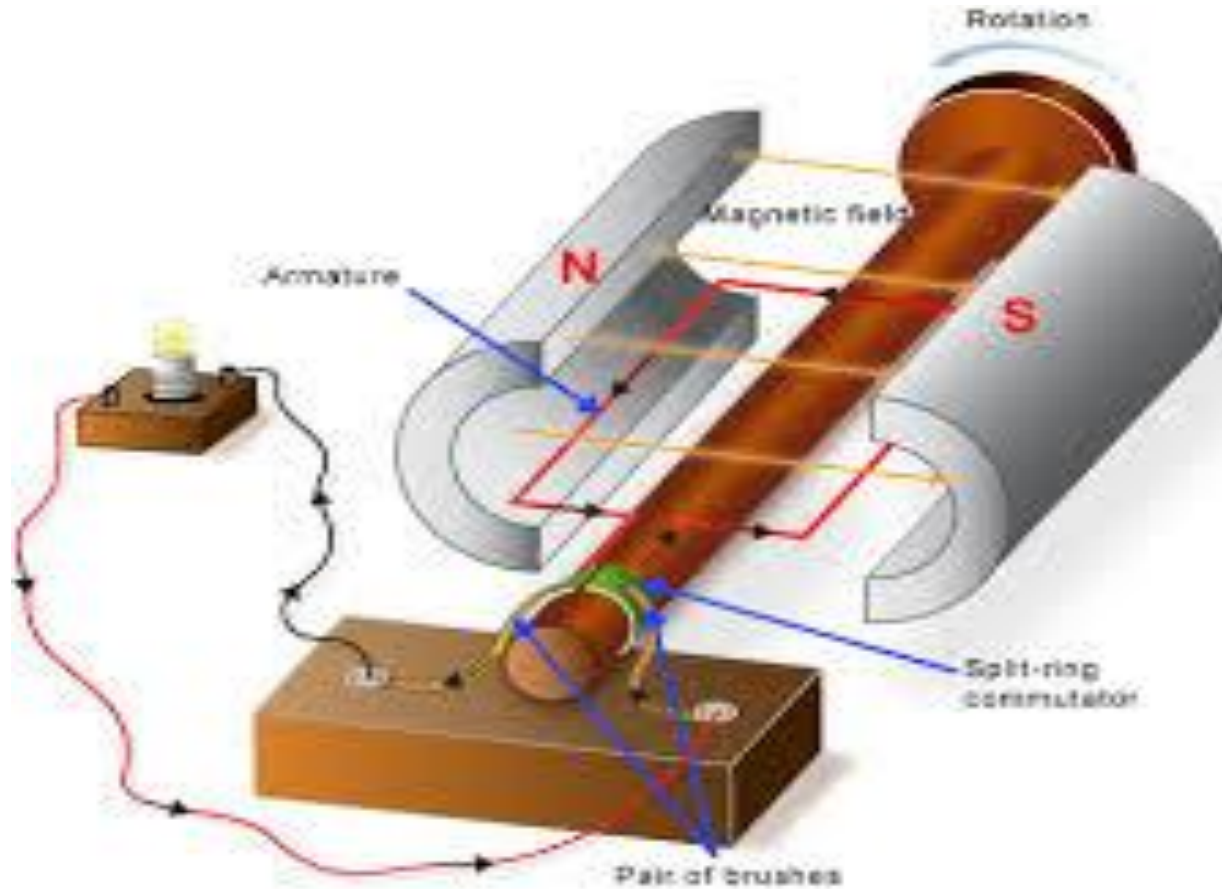


ড

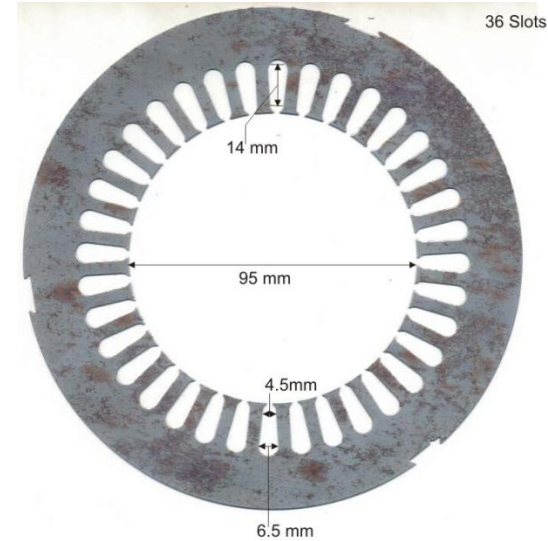
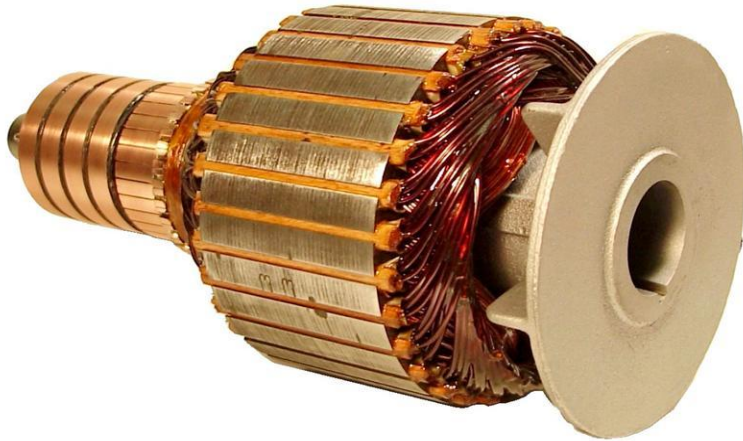
ফিল্ড কয়েল : পোল কোরের উপর সুপার এনামেল তারের কয়েল বসিয়ে ফিল্ড কয়েল তৈরি করা হয়। এটি জেনারেটরের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ।



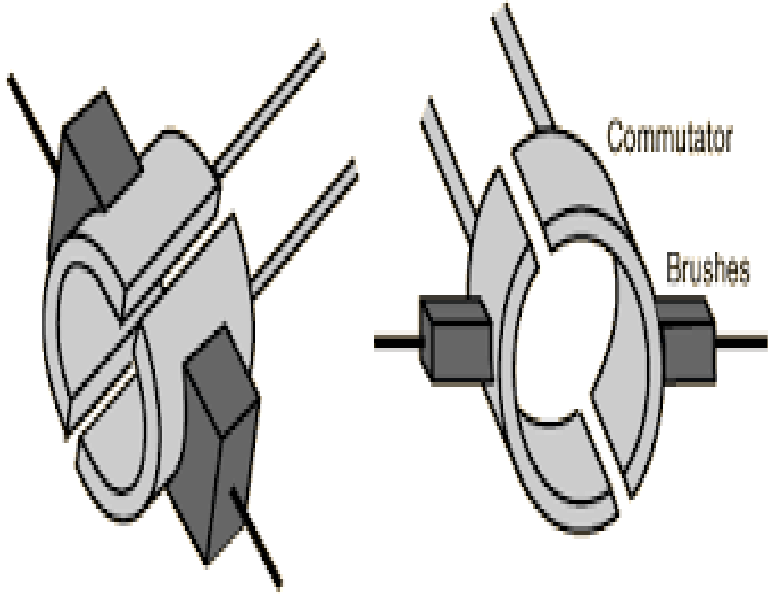
আর্মেচার শ্যাফট : এটি আর্মেচার কোরের কেন্দ্রে স্থাপিত একটি স্টিলের রড। এ শ্যাফটের উপর আর্মেচার কোর বসানো থাকে।



আর্মেচার কোর : এর আকৃতি অনেকটা দাঁত কাটা চাকার মতো।
পাতলা সিলিকন স্টিলের সিট কেটে আর্মেচার কোর তৈরি করা হয়।
সিটগুলোকে ভালোভাবে বার্নিশ দিয়ে বৈদ্যুতিকভাবে ইনসুলেট করা হয়।

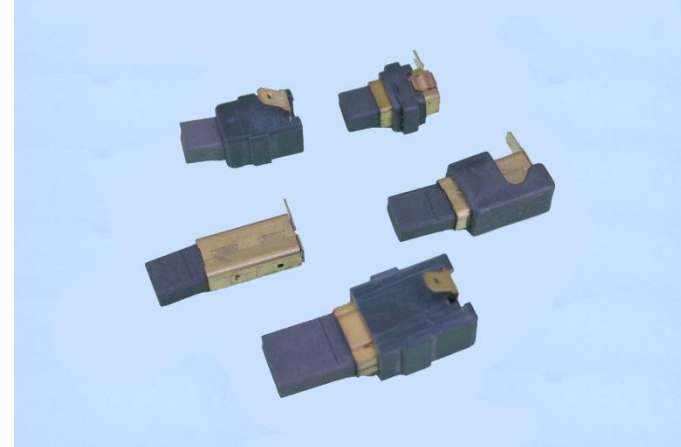


কমিউটেটর : এটি অনেকগুলো পৃথক সেগমেন্ট বা খন্ডের সমন্বয়ে গঠিত রিং বিশেষ । একটি বিদ্যুৎ অপরিবাহী পদার্থের তৈরি রিংয়ের উপর তামার তৈরি সেগমেন্টগুলোকে শক্ত করে বসানো হয় ।
আর্মেচারের সঙ্গে একই শ্যাফটে কমিউটেটর বসানো থাকে ।

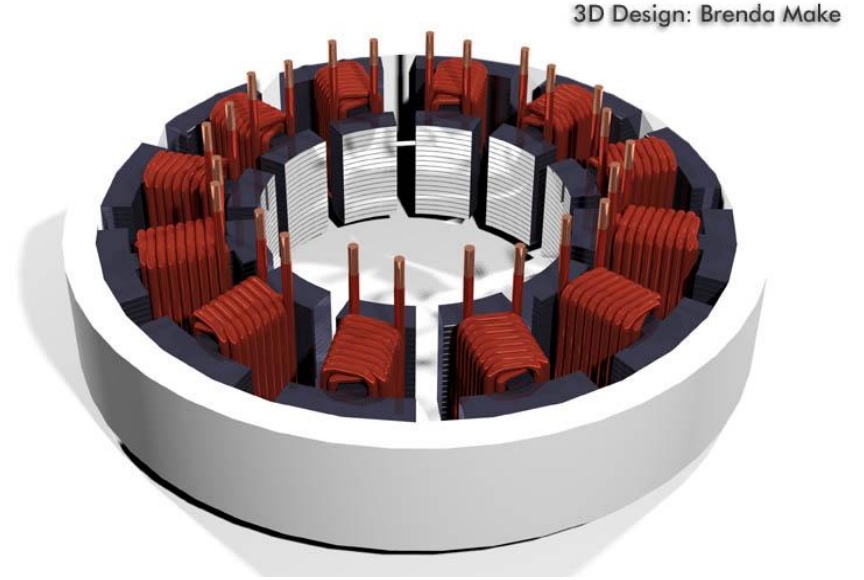


ব্রাশ : এটি কার্বনের তৈরি। ব্রাশ সাধারণত চৌকোণা আকৃতির হয়ে থাকে। ছোট ছোট মেশিনে পেনসিলের মত গোল ব্রাশও ব্যবহৃত হয়।

ব্রাশ হোল্ডার : ব্রাশ হোল্ডার মূলত কার্বন ব্রাশকে নির্দিষ্ট স্থানে আটকে রাখে। এটি তামা বা ইস্পাতের তৈরি। ব্রাশকে কমিউটেটরের উপর চাপ দিয়ে বসিয়ে রাখার জন্য এতে একটি স্প্রিং ব্যবহার করা হয়।



আর্মেচার ওয়াইন্ডিং : জেনারেটরের আর্মেচার কোরের স্লটে যে সব এনামেল তারের কয়েল বসানো হয় তাকে আর্মেচার ওয়াইন্ডিং বলে। ওয়াইন্ডিং বলতে এসব কয়েলের স্থাপন, তাদের মধ্যে সংযোগ ও কমিউটেটরের সাথে সংযোগকে বুঝায়।



3D Design: Brenda Make

রিয়ারিং : মেশিনের দুদিকে দুটি রিয়ারিং এর সাহায্যে আর্মেচার শ্যাফটকে এমনভাবে আটকানো হয় যাতে শ্যাফটটি নির্দিষ্ট অক্ষের উপর সহজে ঘুরতে পারে।



Video of dc motor construction



Dcmotorcon

ডিসি মোটরে টর্ক উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া

ডিসি মোটরেও ডিসি জেনারেটরের মত N ও S পোল থাকে। তাই ডিসি মোটরের ফিল্ডে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিলে ফ্লাক্স N পোল থেকে S পোলের দিকে প্রবাহিত হয়। আবার আর্মেচার কন্ডাক্টরে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিলে তার চারিদিক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। এই উভয় ফ্লাক্সের পারস্পরিক প্রতিক্রিয়ার ফলে আর্মেচার কন্ডাক্টরের উপর একটি বল প্রযুক্ত হয়। উভয় ফ্লাক্সের উপর নির্ভর করে আর্মেচারে ঘূর্ণন সৃষ্টির জন্য টর্ক উৎপন্ন হয়।

সব সময় একই দিকে টর্ক উৎপন্ন করার জন্য ডিসি মোটরের আর্মেচার পরিবাহীর কারেন্টের দিক পরিবর্তন করতে হয়। আর্মেচার পরিবাহীতে সঠিক সময়ে কারেন্টের দিক পরিবর্তন করার জন্য কম্যুটেটর ও ব্রাশ ব্যবহার করা হয়। একটি সিঙ্গেল কয়েল ডিসি মোটরের টর্ক উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়া নিচের চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করা হল।



dcmotororincipi

স্টার্টার ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা

ডিসি মোটর চালু করার সময় এর রোটর স্থির থাকে বলে আর্মেচার কোনো ব্যাক ইএফএম থাকে না। এই অবস্থায় আর্মেচারে সম্পূর্ণ ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হলে তাতে অত্যধিক পরিমাণে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। এই কারেন্টের পরিমাণ মোটরের ফুল লোড কারেন্টের কয়েক গুণ। এই অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহিত হলে আর্মেচার, ব্রাশ, কমিউটেটর ইত্যাদি পুড়ে যেতে পারে। কাজেই মোটর চালু করার মুহূর্তে আর্মেচার সার্কিটের রেজিস্ট্যান্স বৃদ্ধি করে কারেন্টের মান নিরাপদসীমার মধ্যে রাখা যায়। এই কারণে মোটর চালু করার আগে আর্মেচার সার্কিটের সাথে সিরিজে একটি পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্স সংযুক্ত করতে হয়। এই পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্সকে স্টার্টার বলে। মোটর চালু করার সময় রোটারে উৎপন্ন অতিরিক্ত কারেন্টকে নিরাপদসীমায় রাখার জন্য স্টার্টার প্রয়োজন।

মোটর চলতে আরম্ভ করলে এতে ব্যাক ইএফএম উৎপন্ন হয় এবং মোটরের গতি বৃদ্ধির সাথে সাথে ব্যাক ইএমএফ বাড়তে থাকে। এই ব্যাক ইএমএফ আর্মেচারের মূল কারেন্টকে বাধা দেয়। তখন সংযুক্ত রেজিস্ট্যান্সের মান আন্তে আন্তে কমিয়ে মোটরকে স্বাভাবিক গতিতে আনা হয়। তাই ডিসি মোটর চালু করতে স্টার্টারের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

আগামী ক্লাশের শিখন ফল

১. ডিসি মোটরের শ্রেণী বিভাগ
২. স্টার্টারে ওভার লোড কয়েল ও লো-ভোল্টেজ কয়েল এর কাজ
৩. ডিসি জেনারেটরের লস সমূহ