অধ্যায়-১৪ ডিসি মোটর চালনা এবং গতি নিয়ন্ত্রণ

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ডাইভার্টার বা ফিল্ড ডাইভার্টার (Field Diverter) কাকে বলে?** বাকাশিবো- ২০০২, ০৪, ০৮, ০৯, ১২, ১৪, ১৫'পরি

উত্তর ঃ ডিসি সিরিজ মোটরে, সিরিজ ফিল্ডের আড়াআড়ি বা প্যারালালে একটি পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্স সংযুক্ত করলে তাকেই ফিল্ড ডাইভার্টার বলা হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। কী কী পরিবর্তন করে ডিসি মোটরের গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়?**

বাকাশিবো- ২০০৪,০৫, ০৬, ০৮, ০৯, ১০, ১১, ১১'পরি, ১৩, ১৬, ১৯, ২৩

উত্তর ঃ মোটরের গতিবেগ যে সকল বিষয়ের উপর নির্ভর করে তা হলো ঃ

$$N = K\frac{V - I_a R_a}{\phi}$$

উপরের সূত্র হতে, তিনটি উপাদান নিয়ন্ত্রণ করে মোটরের গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়। যথা ঃ

এখানে, N = গতিবেগ
V = মোটরে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ
Ia = আর্মেচার কারেন্ট
Ra = আর্মেচার রেজিস্ট্যান্স
ϕ = ফিল্ডের ফ্লাক্স

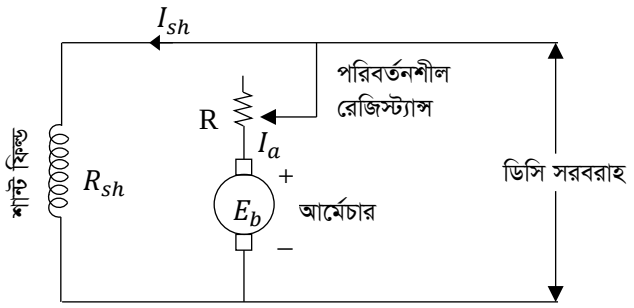
১) সরবরাহ ভোল্টেজ (V) পরিবর্তন করে।

২) চৌম্বক বলরেখা বা ফিল্ডের ফ্লাক্স (ϕ) পরিবর্তন করে, এবং

৩) আর্মেচার কারেন্ট (I_a) তথা আর্মেচার সার্কিটের রেজিস্ট্যান্স পরিবর্তন করে।

***** ২। ডিসি মোটরে আর্মেচার রেজিস্ট্যান্স পরিবর্তন করে কীভাবে গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়?** বাকাশিবো- ২০১২, ১৬, ১৭, ১৭'পরি

উত্তর ঃ ডিসি শান্ট মোটরে আর্মেচারের সাথে সিরিজে একটি পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্স (R) সংযোগ করে মোটরের গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এই পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্স আর্মেচারের মোট রেজিস্ট্যান্সের মান বৃদ্ধি করে, যার ফলে ব্যাক ই.এম.এফ কমে যায় এবং মোটরের গতিবেগ হ্রাস পায়। উক্ত পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্সের মান যত বাড়ানো হবে, মোটরের গতিবেগ তত কমবে। নিচে এই পদ্ধতির একটি চিত্র দেখানো হলো ঃ



চিত্র ঃ আর্মেচার কন্ট্রোল পদ্ধতিতে গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ

**** ৩। শান্ট মোটরের গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ কী কী পদ্ধতিতে করা যায়?**

BPSC- 19; Health- 18; বাকাশিবো- ২০০৬, ১০, ২৩

অথবা, ডিসি মোটরের গতিবেগ নিয়ন্ত্রণের উপায়গুলো উল্লেখ কর।

উত্তর ঃ শান্ট মোটরের গতিবেগ ৩টি পদ্ধতিতে নির্ণয় করা হয়। যথা ঃ

১) ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি

২) আর্মেচার বা রিওস্ট্যাটিক নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি এবং

৩) ফ্লাক্স কন্ট্রোল পদ্ধতি।

**** ৪। ডিসি মোটর চালু করতে স্টার্টারের প্রয়োজন হয় কেন?**

PWASA- 2023; NWPGCL- 17; বাকাশিবো- ২০২৩

উত্তর ঃ ডিসি মোটর চালু করতে শুধুমাত্র মেইন সুইচ ব্যবহার করলে, আর্মেচার স্থির অবস্থাতেই এর মধ্যে সম্পূর্ণ লাইন ভোল্টেজ প্রবেশ করে। যার ফলে আর্মেচারে কোনো ব্যাক ই.এম.এফ না থাকায় এতে প্রচুর কারেন্ট প্রবাহিত হয়। এই অত্যাধিক কারেন্টের জন্য কম্যুটেটরে অগ্নিস্ফুলিঙ্গ হয় এবং ব্রাশ পুড়ে যায়। এমনকি আর্মেচার কয়েলও পুড়ে যেতে পারে।

উক্ত অতিরিক্ত কারেন্টকে নিয়ন্ত্রণের জন্য মোটর স্টার্টিং এর সময় আর্মেচারের সাথে সিরিজে রেজিস্ট্যান্স যুক্ত করা হয়, যা স্টার্টারের মাধ্যমে করা হয়। যখন মোটর চলতে আরম্ভ করে তখন ধীরে ধীরে ব্যাক ই.এম.এফ বাড়তে থাকে এবং সেই অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স কমিয়ে এর স্বাভাবিক গতিতে পরিচালনা করা হয়।

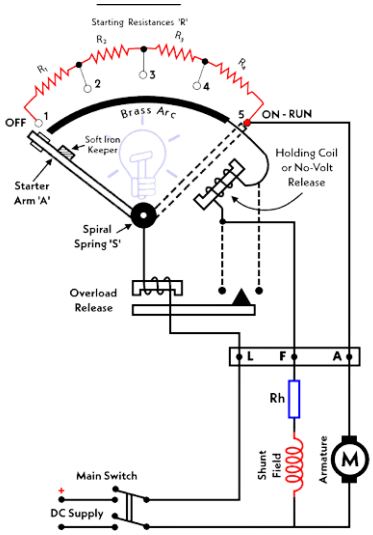
SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। ডিসি মোটরের জন্যে থ্রি-পয়েন্ট স্টার্টারের সচিত্র বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০২৩

অথবা, ডিসি পয়েন্ট স্টার্স্টারের গঠন ও কার্যপ্রণালী বর্ণনা কর।

উত্তর ঃ নিচে থ্রি-পয়েন্ট স্টার্টারের চিত্র অঙ্কন করে বর্ণনা করা হলো ঃ



চিত্র ঃ থি-পয়েন্ট স্টার্টার

গঠন ঃ চিত্রে যে স্টার্টারটি দেখানো হয়েছে তার তিনটি প্রান্ত L, F এবং A দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। এখানে লাইনের পজিটিভ টার্মিনাল স্টার্টারের (L) প্রান্তের সাথে এবং নেগেটিভ টার্মিনাল মোটরের ফিল্ড ও আর্মেচারের কমন টার্মিনালের সাথে যুক্ত করা হয়েছে। স্টার্টারের (F)

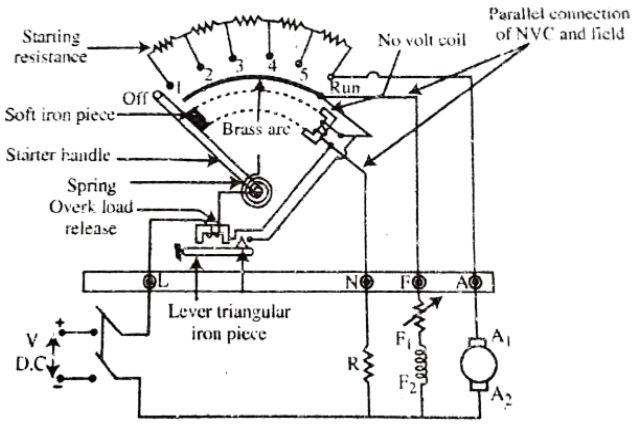
প্রান্ত মোটরের ফিল্ড টার্মিনালের সাথে এবং স্টার্টারের (A) প্রান্ত মোটরের আর্মেচার টার্মিনালে যুক্ত করা হয়েছে। আর স্টার্টারের অভ্যন্তরে (L) টার্মিনাল ‘‘ওভার লোড রিলিজ’’ হয়ে হাতলের সাথে যুক্ত করা থাকে।

কার্যপ্রণালী ঃ প্রথমে মেইন সুইচ অন করলে হাতলটি অফ অবস্থায় থাকে। ফলে ফিল্ড সার্কিট বা আর্মেচারে কোনো কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। যখন হাতলটি ঘুরিয়ে ১নং ঘাটের সাথে যুক্ত করা হয়, তখন Starting Resistance ও Brass Arc এর মাধ্যমে আর্মেচার ও ফিল্ড সার্কিট সাপ্লাই এর সাথে যুক্ত হয়। এরপর হাতলটিকে ডান দিকে ঘুরিয়ে একের পর এক ঘাট পরিবর্তন করে অন অবস্থায় আনলে কোনো স্টার্টিং রেজিট্যান্স থাকে না অর্থাৎ সম্পূর্ণ লাইন ভোল্টেজ আর্মেচারে প্রবেশ করে।
হাতলটিকে একটি শক্ত স্প্রিং-এর বিরুদ্ধে টেনে অন অবস্থায় আনা হয় এবং এটি যাতে পুনরায় অফ অবস্থায় চলে না যায়, সেজন্য হাতলে একটি Soft Iran Keeper লাগানো থাকে। যাকে চুম্বক শক্তির মাধ্যমে Holding Coil বা No-Volt Release দ্বারা ধরে রাখা হয়।
যদি কখনো সাপ্লাই ভোল্টেজ না থাকে বা কমে যায় তাহলে Holding Coil এর চুম্বকত্ব হ্রাস পায়। ফলে হাতলটি অফ অবস্থানে চলে যায় এবং পুনরায় স্টার্টিং রেজিস্ট্যান্স ছাড়া মোটরটি চালু হতে পারে না অর্থাৎ মোটরটি সর্বদা নিরাপদে থাকে। এভাবেই থ্রি-পয়েন্ট স্টার্টার কাজ করে এবং মোটরকে বিনষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষা করে।

***** ২। ডিসি মোটরের জন্য ফোর পয়েন্ট স্টার্টারের সচিত্র বর্ণনা দাও।**

বাকাশিবো- ২০০৯, ১০, ১০'পরি, ১৩, ১৪, ১৪'পরি, ২০

উত্তর ঃ নিচে ফোর পয়েন্ট স্টার্টারের চিত্র অঙ্কন করে বর্ণনা করা হলো ঃ



চিত্র ঃ ফোর পয়েন্ট স্টার্টার

বর্ণনা ঃ চিত্রে যে স্টার্টারটি দেখানো হয়েছে তার চারটি প্রান্ত L, N, F, A দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে। যে সব মোটরের গতিবেগ সর্বদাই পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয় সেখানে এই ফোর পয়েন্ট স্টার্টার ব্যবহার করা হয়। এখানে, লাইনের পজিটিভ টার্মিনাল স্টার্টারের (L) প্রান্তের সাথে এবং নেগেটিভ টার্মিনাল মোটরের ফিল্ড, আর্মেচার ও নো ভোল্ট রিলিজ কয়েলের রেজিস্ট্যান্স কমন করে যুক্ত করা হয়েছে। অর্থাৎ স্টার্টারের (A) প্রান্ত মোটরের আর্মেচার টার্মিনালে, (F) প্রান্ত মোটরের ফিল্ড টার্মিনালে এবং (N) প্রান্ত নো-ভোল্ট রিলিজ কয়েলের রেজিস্ট্যান্সের সাথে যুক্ত হয়েছে। আর স্টার্টারের অভ্যন্তরে (L) টার্মিনাল ''ওভার লোড রিলিজ'' হয়ে হাতলের সাথে যুক্ত করা থাকে।

প্রথমে মেইন সুইচ Open করলে হাতলটি অফ অবস্থায় থাকে। ফলে ফিল্ড সার্কিট বা আর্মেচারে কোনো কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। যখন হাতলটি ঘুরিয়ে

১নং ঘাটের সাথে যুক্ত করা হয় তখন Starting Resistance ও Brass Arc এর মাধ্যমে আর্মেচার ও ফিল্ড সার্কিট সাপ্লাই এর সাথে যুক্ত হয়। এরপর হাতলটিকে ডান দিকে ঘুরিয়ে একের পর এক ঘাট পরিবর্তন করে অন অবস্থায় আনলে কোনো স্টার্টিং রেজিস্ট্যান্স থাকে না অর্থাৎ সম্পূর্ণ লাইন ভোল্টেজ আর্মেচারে প্রবেশ করে।

হাতলটিকে একটি শক্ত স্প্রিং-এর বিরুদ্ধে টেনে অন অবস্থায় আনা হয় এবং এটি যাতে পুনরায় অফ অবস্থায় চলে না যায়। সেজন্য হাতলে একটি Soft Iran Piece লাগানো থাকে, যাকে চৌম্বক শক্তির মাধ্যমে No Volt Coil দ্বারা ধরে রাখা হয়। এখানে নো-ভোল্টেজ রিলিজ কয়েল ফিল্ডের সাথে সিরিজে না থেকে অতিরিক্ত একটি পথে সরাসরি সাপ্লাই লাইনের আড়াআড়ি সংযোগ করা থাকে। নো-ভোল্ট রিলিজের কারেন্ট সীমিত রাখার জন্য তার সাথে একটি রেজিস্ট্যান্সে (R) সংযোগ করা হয়। যদি কখনো সাপ্লাই ভোল্টেজ না থাকে বা কমে যায় তাহলে 2 এর চুম্বকত্ব হ্রাস পায়। ফলে হাতলটি অফ অবস্থানে চলে যায় এবং পুনরায় স্টার্টিং রেজিস্ট্যান্স ছাড়া মোটরটি চালু হতে পারে না অর্থাৎ মোটরটি সর্বদা নিরাপদে থাকে। এভাবেই ফোর পয়েন্ট স্টার্টার কাজ করে এবং মোটরকে যে কোনো প্রকার ক্ষতি বা নষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষা করে।