المحركات الأحادية الطور(Single Phase Motors):

هي محركات صغيرة الحجم تستخدم في التطبيقات الأقل من ١ حصان. فتستخدم في البيوت والدوائر والأسواق والمصانع. ومن هذه التطبيقات الغسالات الكهربائية، المراوح، الثلاجات، العدد اليدوية، المسجلات، الخلاطات، وغيرها من التطبيقات. هناك ثلاثة أنواع من المحركات الأحادية الطور:

1) Single Phase Induction Motor:

هذه المحركات هي أكثر المحركات الأحادية الطور استخداماً. تصنف هذه المحركات طبقاً للطرق المستخدمة لبدء دوران هذه المحركات ويشار إليها بأسماء تصف هذه الطرق فمثلاً resistance start, capacitor start. سرعة دوران المجال field في الجزء الثابت stator هي السرعة التزامنية $n_s = 60\ f/p_p$ rpm وسرعة دوران الجزء الدوار rotor هي n وهي اقل من n_s.

2) Single Phase synchronous motor:

هذه المحركات دقيقة جداً وذات تكنولوجيا عالية، وما يميز هذه المحركات عن غيرها من المحركات أنها تدور بسرعة ثابتة وهي السرعة التزامنية n_s حيث يدور المجال (field) في الجزء الثابت (stator)بسرعة n_s ويدور الجزء الدوار rotor بسرعة n_s أيضا. لهذه المحركات تطبيقات مدنية وعسكرية واسعة ومهمة جداً، وهناك نوعين أساسيين هما: hysteresis type، reluctance type.

3) Single Phase Series (or Universal) motor:

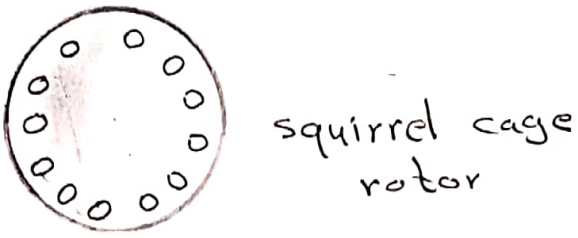
هذه المحركات يمكن تشغيلها بمصدر فولتية متناوبة أو مستمرة ac or dc supply ومميزات هذه المحركات هو عزم البدء العالي high starting torque وممكن أن تعمل بسرع

عالية. تطبيقاتها في المطبخ مثل الخلاط، وفي العدد اليدوية المثقب drill، وكذلك المكنسة الكهربائية وغيرها من التطبيقات.

Single Phase Induction Motor:

يتكون المحرك الحثي الأحادي الطور من rotor على شكل قفص يشبه قفص السنجاب squirrel cage ومن stator تتوزع عليه الملفات بانتظام وبامكاننا تمثيله بالشكل التالي:

Fig 1

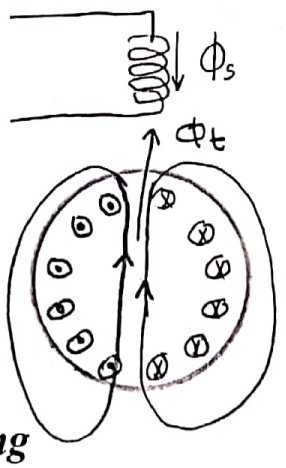


إن هذا المحرك إذا تم إيصاله إلى مصدر التيار الكهربائي فإنه لن يدور بسبب عدم قابليته على توليد عزم ابتداء starting torque ولكن إذا تم استخدام وسيلة مساعدة أو تم تدويره باليد فإنه سيدور ويستمر بالدوران ولفهم الأسباب المؤدية إلى ذلك وُجِدَتْ نظرية تدعى بـ double revolving field theory.

Double Revolving Field Theory:

1) Rotor at standstill

لنفترض إن الـ rotor ثابت بدون حركة وجهزنا ملفات الـ stator بمصدر التيار الكهربائي عندها ستتكون pulsating mmf وبالتالي pulsating flux ϕ_s الـ stator. وان هذا الـ flux سوف يحث تيار في دائرة الـ rotor وان هذا التيار موضح اتجاهه بحيث يولد flux ϕ_t على نفس محور ϕ_s ولكنه يعاكسه بالاتجاه وذلك هو تطبيق لقانون لنز وبما إن ϕ_s & ϕ_t متعاكسين بالاتجاه فانه لن يدور.



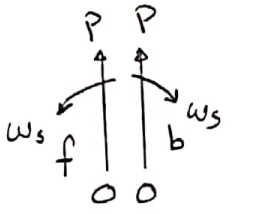
Frg. 2

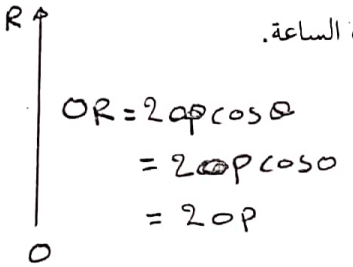
2) Rotor running

لنفترض إن الـrotor يدور بسبب تدويره باليد أو بواسطة دائرة مساعدة auxiliary circuit. فان المحرك سيولد عزم torque ويستمر بالدوران للسبب التالي:

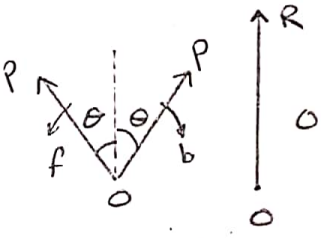
إن أي pulsating mmf يمكن اعتبارها two rotating fields كل واحدة لها نصف قيمة الـ pulsating fields وبدوران احدهما عكس الآخر هذا الكلام يمكن إثباته رياضياً و بواسطة الرسم وكالتاي:

لنتخيل وجود مستجهين (two vectors) لهما نفس القيمة (magnitude op) احدهما f يدور عكس عقرب الساعة والآخر b يدور باتجاه عقرب الساعة.

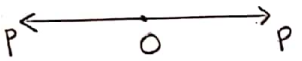


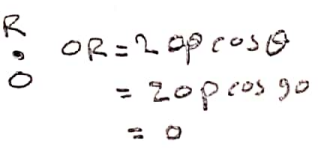


$t = t_1$

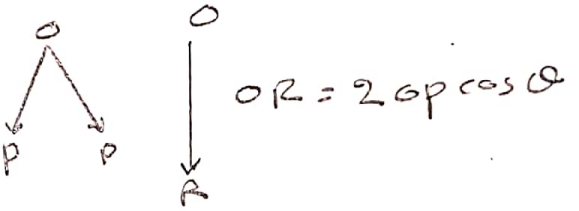


$t = t_2$

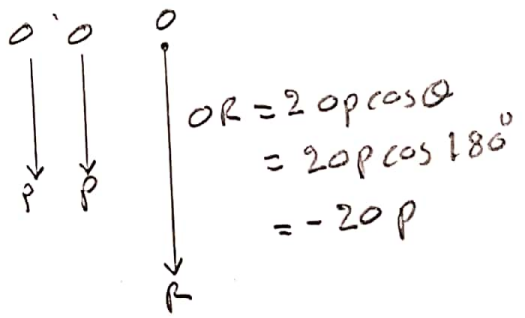




$t = t_3$



$t = t_4$



$t = t_5$

Fig. 3

عند الوقت t_1 ستكون المحصلة OR=2OP. في الوقت t_2 ستكون المحصلة OR=2OP cos θ ..... وهكذا في بقية الأوقات. وما نلاحظه إن المحصلة هي دائماً للأعلى أو للأسفل أو صفر، وبعبارة أوضح المحصلة OR هي pulsating.

إذن نستنتج إن عكس هذا الكلام أيضا صحيح وبالتالي فان ϕ_s يمكن تحليله إلى

(two oppositely rotating fluxes ϕ_f & ϕ_b)

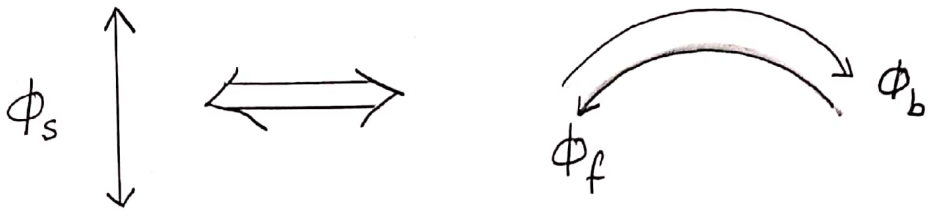


Fig. 4

كذلك يمكن إثبات هذا الكلام رياضياً:

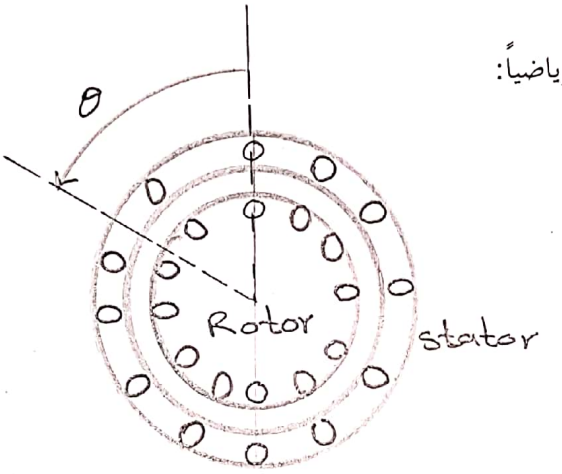


Fig. 5

The mmf along position θ $F(\theta) = N\, i \cos\theta$

$= N I_m \cos\omega t \cos\theta$

$= 0.5\, N I_m \cos(\omega t-\theta) + 0.5\, N I_m \cos(\omega t+\theta)$

$= F_f + F_b$

F_f is mmf rotating in the direction of θ,

F_b is mmf rotating in the opposite direction of θ