محركات التيار المتناوب AC MOTORS

تنقسم محركات التيار المتناوب الى قسمين هما:

1-المحركات الحثية (اللاتزامنية) AC INDUCTION MOTOTRS

2- المحركات التزامنية ASYNCHRONOUS MOTORS

وتنقسم المحركات الحثية حسب عدد الاطوار الى قسمين:

1-المحركات الحثية ذات الطور الواحد single phase induction motors

2- المحركات الحثية ذات الثلاثة اطوار 3 phase induction motors

وتنقسم المحركات الحثية حسب الجزء الدوار الى قسمين:

1-المحركات الحثية ذات القفص السنجابيsquirrel cage induction motors

2-المحركات الحثية ذات الدوار الملفوف wound rotor induction motors

مميزات المحركات الحثية

تستخدم المحركات الحثية بشكل واسع وذلك لمميزاتها الاتية:

1-بيسطة التركيب ومتينة الاجزاء

2-ادائها الجيد في العمل 3-رخيصة الثمن

4-كفاءتها العالية في ظروف العمل الاعتيادية

5-تحتاج الى صيانة قليلة 6-لاتحتاج الى محركات مساعدة لتشغيلها

مساوئ المحركات الحثية

1-صعوبة تغيير سرعتها 2-عند زيادة الحمل تقل سرعتها

3-عزم الدوران الابتدائي قليل

المحركات الحثية احادية الطور:

1-14 تركيب المحركات الحثية احادية الطور

تتكون هذه المحركات من

main winding 1-الجزء الثابت وفي هذا الجزء ملفين احدهما يسمى الملف الاساسي

والثاني يسمى الملف المساعد او ملف البدء starting winding

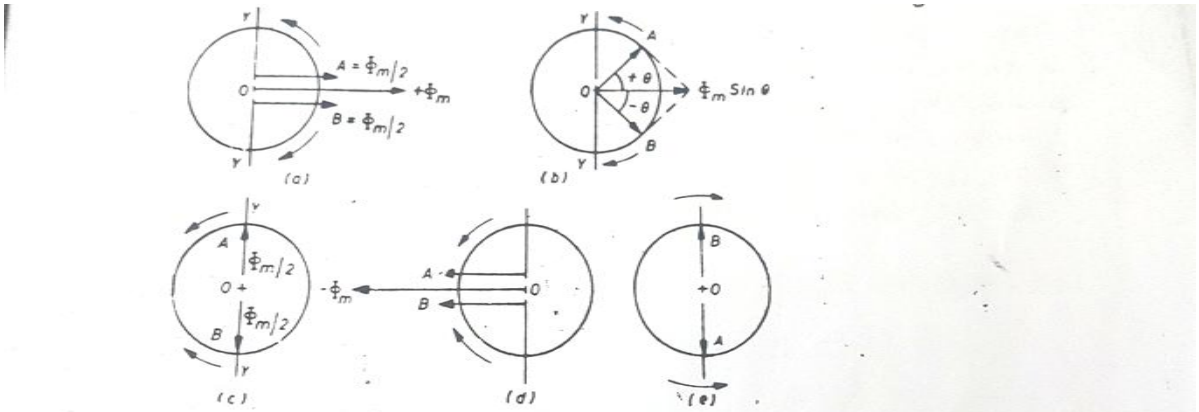
2-الجزء الدوار واغلب انواع الجزء الدوار المصنعة والمستخدمه تكون من نوع القفص السنجابي .

3centrifugal switch-مفتاح الطرد المركزي

يستخدم هذا المفتاح داخل المحرك وذلك لكي يفصل ملفات البدء ذاتيا عن المصدر بعد ان تصل سرعه المحرك الى 75% من سرعة الحمل التام .

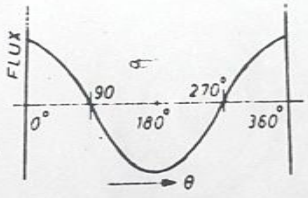
نظرية العمل :

عند مرور تيار كهربائي احادي الطور في الملف الاساسي للمحرك يولد مجالا مغناطيسيا بنفس شكل موجة التيار المتناوب وان هذا الفيض ينقسم الى قسمين متساويين ويدوران في اتجاهين متعاكسين وبالسرعه التزامنيه كما هو موضح في الشكل (12-8).



الشكل (12 – 8)

نخرج في النهاية بنتيجة ان.



الشكل (13 – 8)

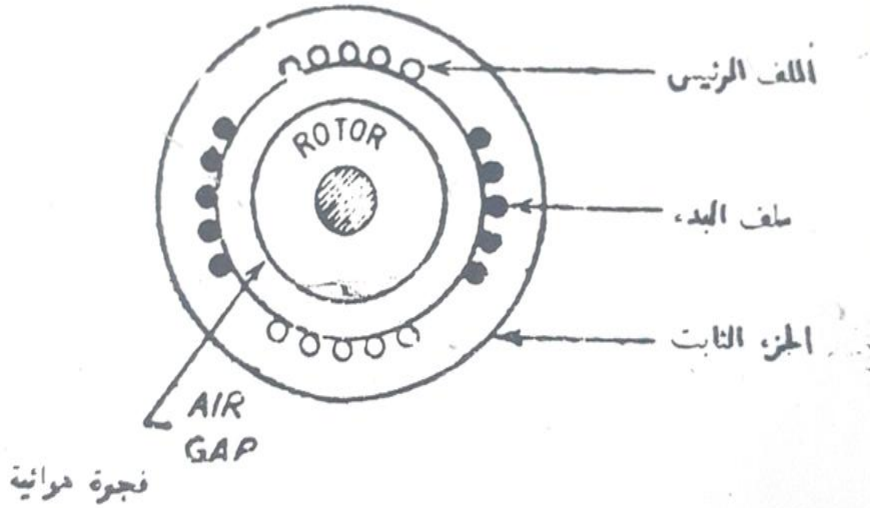
وعند اعتبار كل مركبة من هاتين المركبتين تؤثر منفصلة في ملفات الجزء الدوار ، فأن اضافة التأثيرين عند حالة السكون تكون مركبتا العزم متساويتين ومتعاكستين لذا تكون محصلة عزم بناء الدوران تساوي صفر وعند بدء التشغيل او الحركة بطريقة او بأخرى من احد الاتجاهين فأن القوة الدافعة الكهربائية المحثه او المتولدة في الجز الدوار تولد مجالا وهذا المجال يسبب تقوية المجال الامامي واضعاف المجال العكسي الاساسي كما هو مبين في الشكل(13-8) .

لذا تكون مشكلة المحركات احادية الطور هي عند لحضة بدء التشغيل فقط ، وللتغلب على هذه المشكلة يجعل الجزء الثابت ذو طورين عند بدء الحركة فقط .

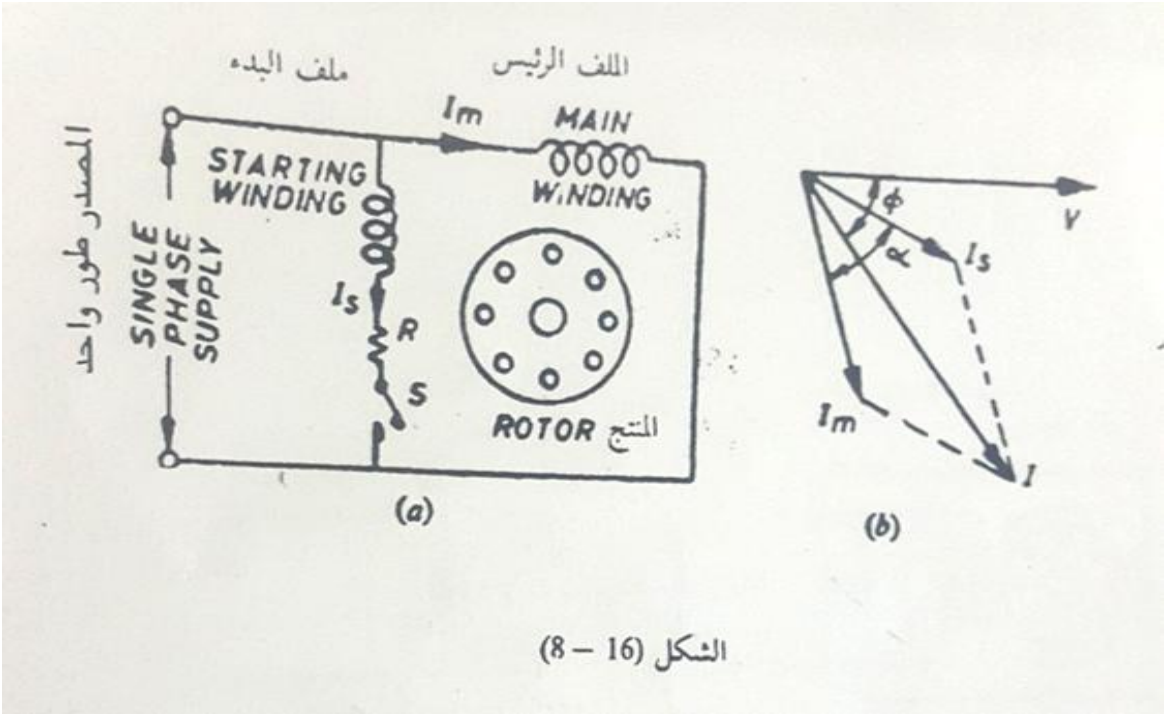
وتنقسم المحركات الحثية ذات الطور الواحد حسب طريقة بدء الحركة الى :-

1- المحركات الحثية ذات الطور المنقسم split phase induction motors

في هذه المحركات يتم اضافة ملفات مساعدة الى الملفات الاساسية وعلى بعد 90 درجة كهربائية .ويتم توصيل هذين الملفين على التوازي مع المصدر ذو الطور الواحد كما في الشكل(15-8) وعند مرور التيار الكهربائي في الملفين يكون هناك اختلاف كبير بينما من زاوية الطور (α) وهذا مما يجعل المحرك يعمل في طورين ومن ثم يعمل التيار على انتاج مجال دوار يجعل المحرك يدور ذاتيا .



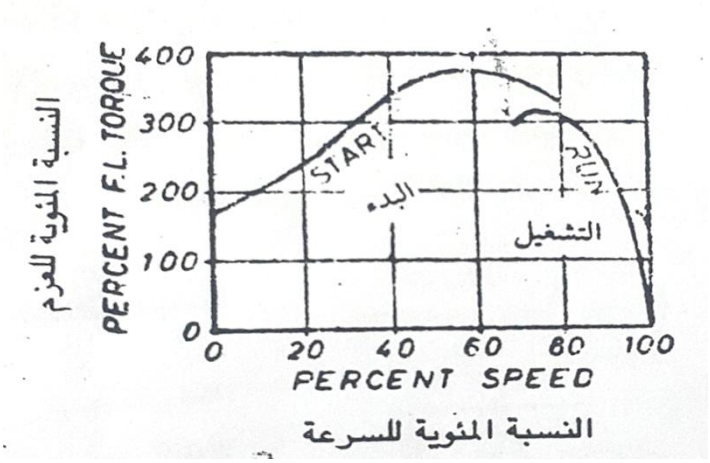
الشكل (15 – 8)



الشكل (16 – 8)

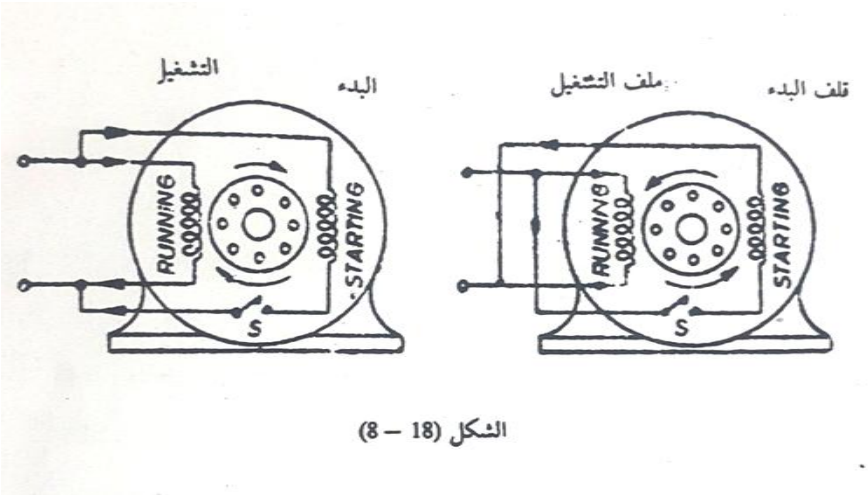
اي ان الجزء الثابت يتكون من ملفين احداهما اساسي (ملف التشغيل) والاخر مساعد وان الملف الاساسي ذو مقاومه صغيرة ومحاثة عالية اما المساعدة فيكون على العكس من ذلك اي ذو مقاومة عالية ومحاثة قليلة وان العزم الابتدائي يتناسب طرديا جيب الزاوية (α)

وبملاحظة العلاقة بين العزم والسرعة يتبين من المنحني ان العزم الابتدائي يساوي تقريبا 150% - 200% من عزم الحمل التام وهذه النسبة تقابل تيار بدء تتراوح قيمته بين 8 – 6 مرات من تيار الحمل التام



عكس اتجاه الدوران :-

عندما يراد عكس اتجاه دوران هذه المحركات لابد من عكس اتجاه التيار في احد الملفين الاساسي او المساعد وليس عكس اتجاه التيار في كليهما كما في الشكل (18-8).



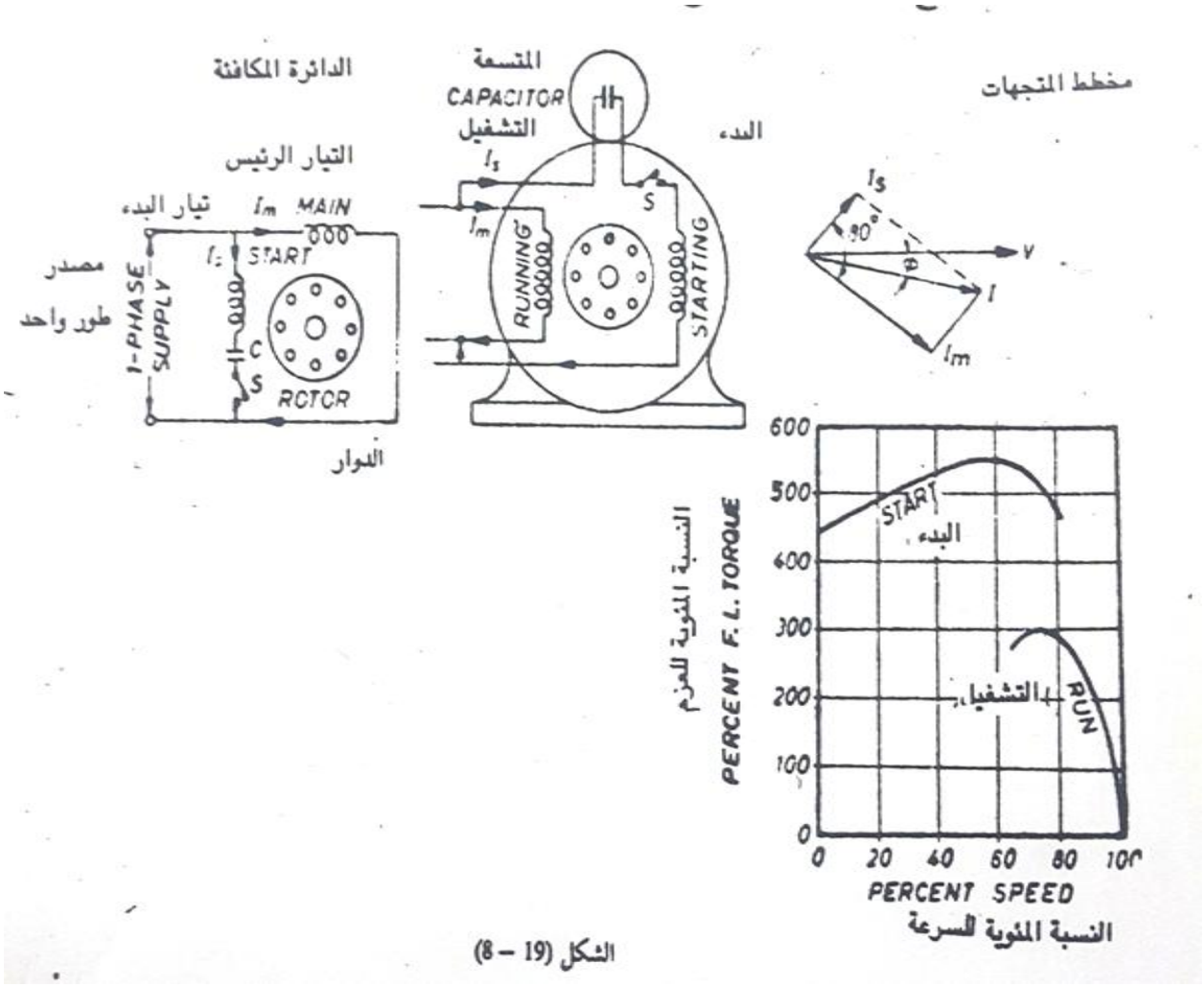
الشكل (18 – 8)

2- المحرك الحثي ذو متسعة البدء:-

في هذه المحركات تستخدم متسعة مع ملفات بدء الحركة للحصول على زاوية الطور المطلوبة لبدء الحركة ... وتوضع المتسعة خارج المحرك وعند ملاحظة مخطط المتجهات يلاحظ ان التيار Is يتقدم عن الجهد بزاوية معينة وذلك بسبب وجود المتسعة

مما يجعل زيادة في زاوية الطور (α) من 30 الى 80 درجة بين تيار البدء Is والتيار الاساسي Im أي زيادة مرتين ونصف تقريبا وهذا ما يزيد من قيمة العزم الابتدائي وعند ملاحظة المنحني بين العزم والسرعة نلاحظ زيادة في قيمة العزم الابتدائي حيث تصل الى (400%) من قيمة عزم الحمل التام .. انظر الشكل (19-8)

علما بان المتسعة تخرج من الدائرة عند بلوغ سرعة المحرك 75% من سرعته المقننه.



3-المحرك الحثي ذو متسعة البدء والدوران

ان هذا النوع من المحركات يشبه النوع السابق ولكن تبقى المتسعة متصلة بالمحرك طول فترة التشغيل ومن مميزات هذه الطريقة :

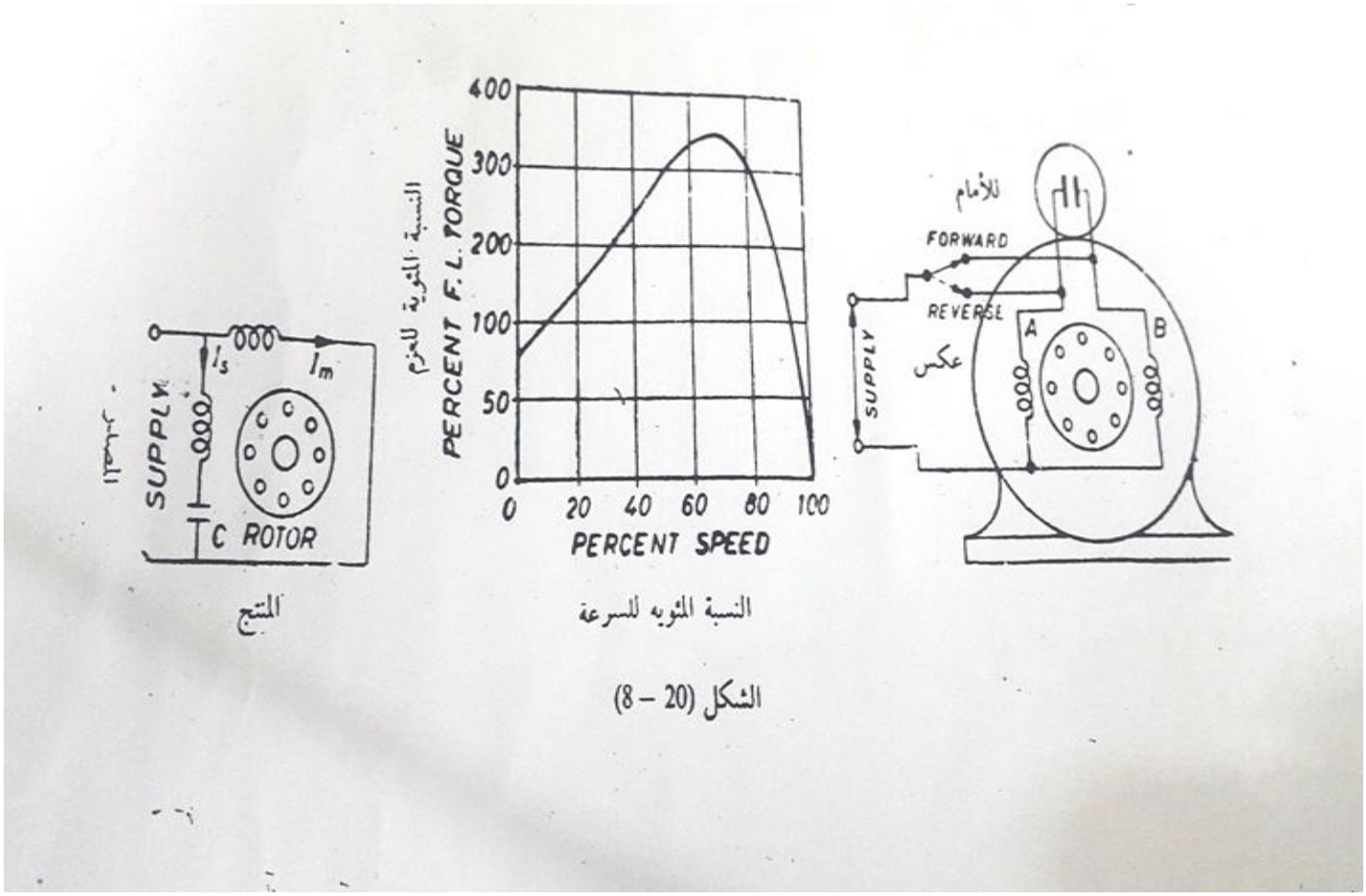
أ) تحسين عامل القدرة .

ب) تحسين سعة المحرك الاعظم .

ج) تحسين كفاءة المحرك .

د) تحسين قيمة العزم الابتدائي .

وهذا النوع من المحركات لا يحتاج الى مفتاح الطرد المركزي (انظر الشكل 20-8)



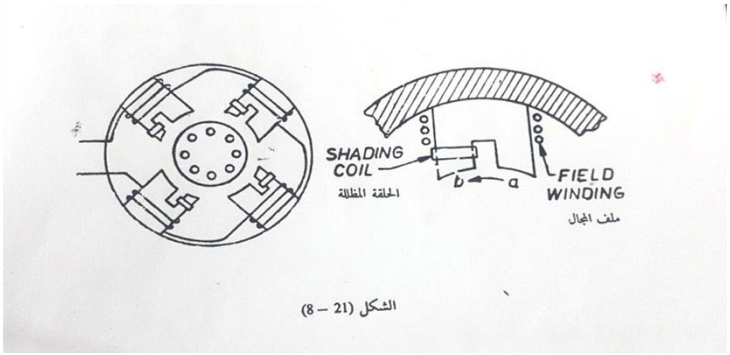
الشكل (20 – 8)

4-المحرك ذو القطب المظلل

وهو محرك صغير وبسيط وتكون القدرة الحصانية له قليله جدا وان الجزء الدوار له يكون من نوع القفص السنجابي ويحتوي على حلقة مظللة من النحاس الاصفر .

تبين من الجزء الثابت كما في الشكل (12-8) فعند مرور التيار الكهربائي في الملف الاساسي ستولد مجال مغناطيسي وهذا المجال يولد تيارا محتثا في الحلقة المظللة وان هذه التيارات المحتثة في الحلقة المظللة تكون متأخرة عن التيار في الملف الاساسي اي ان الفيض المتولد في الحلقة المظللة يكون متأخرا عن

الفيض المتولد في الفيض الاساسي وان هذا المجال سيولد تيارات محتثة في القفص السنجابي والتي تنتج عزما للدوران .



الشكل (21 – 8)

عيوبه :

1-العزم الابتدائي منخفض

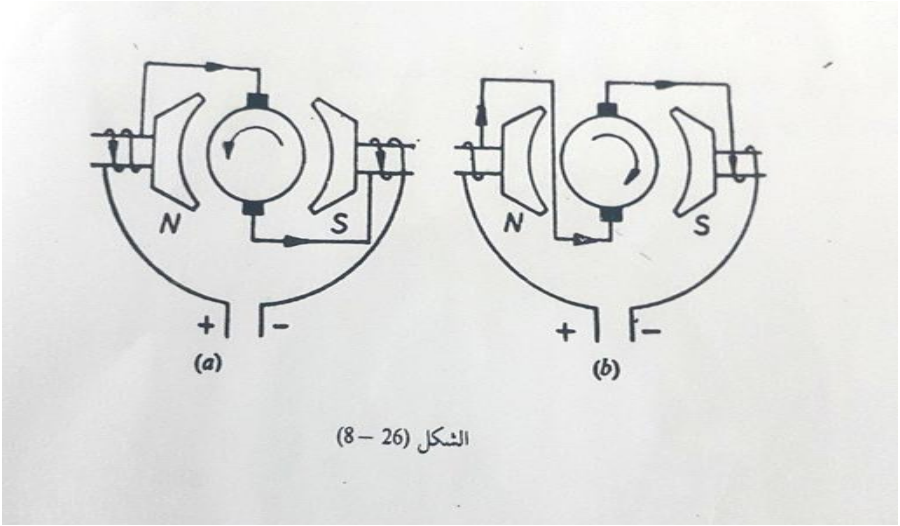
2- القدرة الحصانية له منخفضة تتراوح $(\frac{1}{6} - \frac{1}{250})$

3- كفاءته منخفضة

لذا فأن استخدامه محدود جدا .

عكس اتجاه الدوران : لعكس اتجاه الدوران في هذا النوع يتم تنفيذ وضع الاقطاب من ناحية الى ناحية اخرى او تغيير وضع الجزء الثابت من ناحية الى ناحية اخرى .

يمكن عكس اتجاه دوران هذا المحرك بعكس اتجاه التيار اما من المنتج او المجال . والطريقة المستخدمه هي عكس التيار او الربط في الفرش الكربونية حيث يؤدي ذلك الى تغير اتجاه التيار في المنتج كما هو موضح في الشكل (26-8) .



الشكل (26 – 8)