المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

مختبر الآلات الكهربائية

تجارب الآلات التزامنية

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني

الجدارة: معرفة تركيب وتعيين منحنيات الخواص لآلات التيار المتردد التزامنية بأنواعها.

الأهداف: عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

1. أن يتعرف على تركيب آلات التيار المتردد التزامنية.
2. أن يقيس المنحنيات المميزة للآلة التزامنية.
3. أن يوصل المولد التزامني بالشبكة العامة.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الوحدة بنسبة 85٪

الوقت المتوقع للتدريب: 10 ساعات.

الوسائل المساعدة: التجارب المعملية.

متطلبات الجدارة: تحتاج إلى مراجعة حقيبة آلات التيار المستمر و المحولات لشعبة القوى الكهربائية 118كهر، بالإضافة إلى الجزء النظري من حقيبة آلات التيار المتردد لشعبة القوى الكهربائية 218كهر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة الثامنة- قياس المنحنيات المميزة للآلة التزامنية

الهدف من التجربة :

إجراء اختباري اللاحمل والقصر للآلة التزامنية ثم رسم منحنى الدائرة المفتوحة ومنحنى القصر وكذلك حساب المفاعلة التزامنية للآلة من تلك النتائج.

أدوات التجربة :

آلة تزامنية ثلاثية الأوجه - ومحرك تيار مستمر –و2جهاز أميتر – وجهاز فولتميتر – وجهاز قياس السرعة.

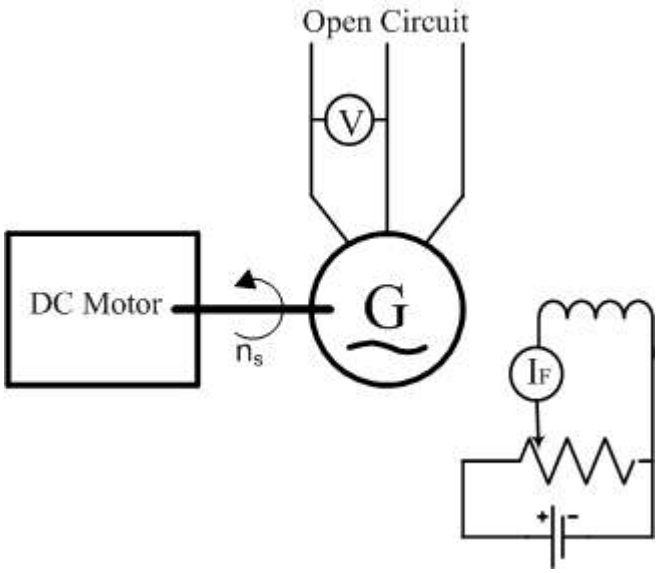
أولاً- اختبار اللاحمل :

خطوات العمل :

1- قم بربط محرك التيار المستمر بالآلة التزامنية ثم قم بتوصيله إلى مصدر تيار مستمر مناسب.

2- وصل التيار المستمر إلى ملفات المجال للآلة التزامنية عن طريق جهاز أميتر.

3- وصل ملفات المنتج على شكل نجمة ثم اترك أطرافه مفتوحة بعد توصيل جهاز فولتميتر بين أي طرفين كما هو موضح في الشكل (8- 1):



شكل (8- 1)

4- قم بتشغيل محرك التيار المستمر حتى تصل سرعته إلى السرعة التزامنية للمولد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5- اضبط قيمة تيار المجال على الصفر ثم سجل قيمة الجهد المتولد على أطراف الآلة.

6- كرر هذه العملية عدة مرات مع زيادة تيار المجال في كل مرة إلى أن يصبح الجهد على أطراف الآلة ثابتاً تقريباً.

7- دون القراءات في الجدول(8- 1) ثم ارسم العلاقة بين تيار المجال I_F وجهد الأطراف E_{Ph}

جهد الأطراف $V\ (E_{Ph})$										
تيار المجال $A\ (I_F)$	0									

الجدول(8- 1)

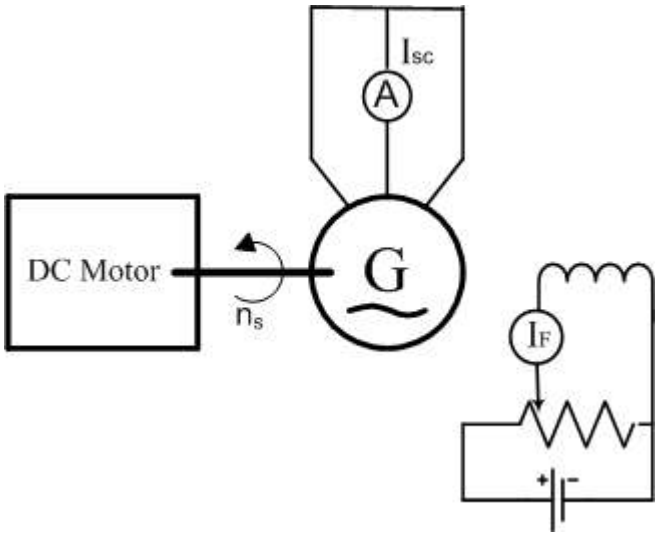
ثانياً- اختبار القصر:

خطوات العمل:

1- قم بربط محرك التيار المستمر بالآلة التزامنية ثم قم بتوصيله إلى مصدر تيار مستمر مناسب.

2- وصل التيار المستمر إلى ملفات المجال للآلة التزامنية عن طريق جهاز أميتر.

3- وصل ملفات المنتج على شكل نجمة ثم قم بقصر أطرافه مع بعضها عن طريق جهاز أميتر كما هو موضح في الشكل (8- 2):



شكل (8- 2)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4- قم بتشغيل محرك التيار المستمر حتى تصل سرعته إلى السرعة التزامنية للمولد.

5- اضبط قيمة تيار المجال على الصفر ثم سجل قيمة التيار المار في المنتج I_{SC} .

6- كرر هذه العملية عدة مرات مع زيادة تيار المجال في كل مرة إلى أن يصبح التيار المار في المنتج مساوياً للتيار المقنن للآلة التزامنية ، مع ملاحظة أن السرعة تقل مع زيادة تيار المجال وبالتالي يجب ضبط السرعة دائماً عند السرعة التزامنية في كل مرة.

7- دون القراءات في الجدول (8- 2) ثم ارسم العلاقة بين تيار المجال I_F وتيار المنتج I_{SC} (تيار القصر).

تيار المنتج (تيار القصر) I_{SC}) A							
تيار المجال (I_F) A							

الجدول (8- 2)

8- من نتائج اختباري اللاحمل والقصر أوجد المفاعلة التزامنية للآلة ثم ارسم العلاقة بينها وبين تيار المجال بعد قياس مقاومة ملفات المنتج R_A باستخدام جهاز الأوميتر.

بعد الانتهاء من التجربة يمكنك الإجابة عن الأسئلة التالية :

1- هل دائماً E_{Ph} يساوي V_{Ph} وما هي العلاقة التي تربطهما؟

2- لقد تبين من اختبار الدائرة المفتوحة أن زيادة تيار المجال تؤدي إلى زيادة الجهد على أطراف الآلة، هل هناك عامل آخر يؤدي إلى زيادة الجهد على أطراف الآلة أيضاً؟

3- حدد منطقة التشبع على منحنى الدائرة المفتوحة وماذا يقصد بالتشبع المغناطيسي؟

4- في اختبار القصر تيار القصر I_{SC} لا يزداد عن قيمة التيار المقنن للآلة، لماذا؟

5- لماذا كلما ازداد تيار المجال في اختبار القصر قلت سرعة الآلة بينما لا يحدث هذا في اختبار الدائرة المفتوحة؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة التاسعة- توصيل المولد التزامني بالشبكة العامة

الهدف من التجربة:

إجراء عملية التزامن باستخدام طريقة المصابيح من أجل ربط المولد التزامني بقضيب لا نهائي (الشبكة العامة) بعد التأكد من تحقق شروط التزامن الأربعة.

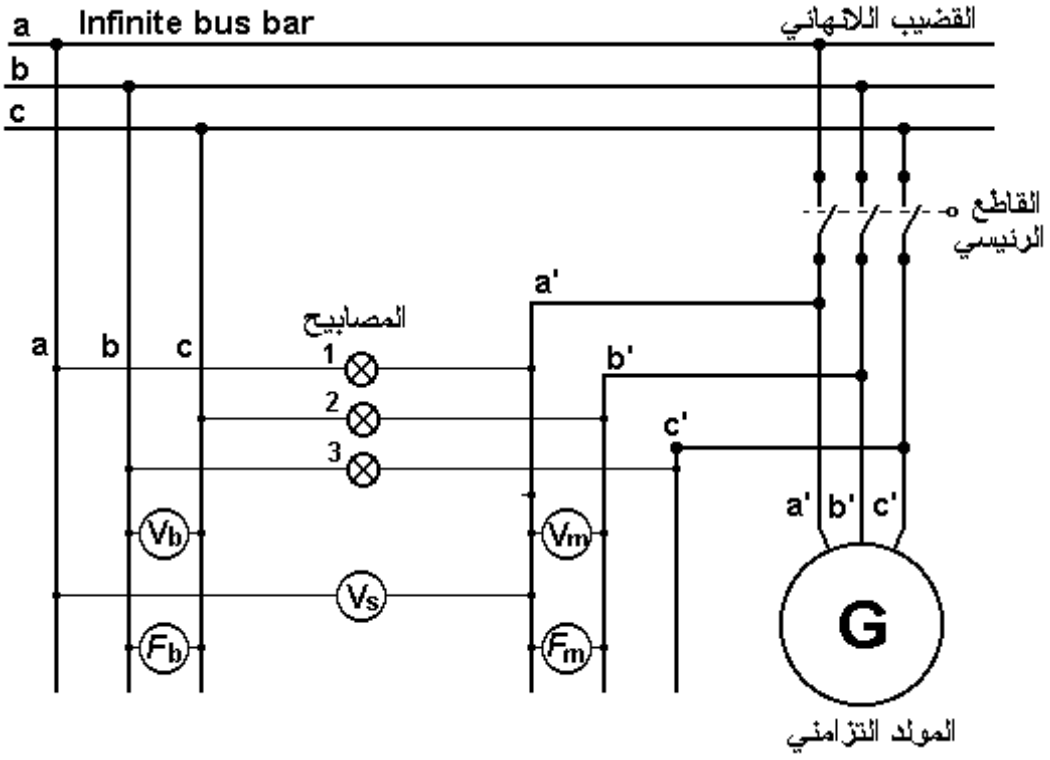
أدوات التجربة :

آلة تزامنية ثلاثية الأوجه - ومحرك تيار مستمر –و3 أجهزة فولتميتر – وجهاز قياس السرعة – و2جهز قياس التردد –و3 مصابيح.

خطوات العمل:

1- قم بربط محرك التيار المستمر بالآلة التزامنية ثم قم بتوصيله إلى مصدر تيار مستمر مناسب

2- وصل التيار المستمر إلى ملفات المجال للآلة التزامنية.



شكل (9- 1)

3- وصل ملفات المنتج على شكل نجمة أو دلتا بحيث يكون جهد الخط مساوياً لجهد الخط للقضيب اللانهائي.

4- قم بتوصيل أجهزة القياس والمصابيح كما هو موضح في الشكل (9- 1).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5- قم بتشغيل محرك التيار المستمر إلى أن تصل سرعته إلى قرب السرعة التزامنية.

6- ارفع جهد المولد حتى يكون مساوياً لجهد القضيب (Vm = Vb) وذلك بزيادة تيار المجال.

7- اضبط تردد المولد بحيث يكون قريب من تردد القضيب وذلك بزيادة سرعة الدوران، عند محاولة ضبط سرعة الدوران يحدث إحدى حالتين بالنسبة للمصابيح:

الحالة الأولى: جميع المصابيح تضاء وتطفأ بشكل عشوائي وهذا يعني أن شرط تتابع الأطوار للمولد والقضيب مختلف وعندها يجب المبادلة بين أي طرفين من أطراف المولد لكي ينعكس تتابع أطوار المولد وبعدها نلاحظ أن إضاءة المصابيح أصبحت بشكل منتظم ومتتابع.

الحالة الثانية: جميع المصابيح تضيء وتنطفئ بشكل منتظم ومتتابع وهذا يعني أن تتابع الأطوار للمولد والقضيب اللانهائي متماثل.

إذا تحققت الحالة الثانية يتبقى ضبط التردد وذلك عن طريق التحكم بالسرعة التزامنية للآلة، ويتضح ذلك في سرعة تتابع الإضاءة فإذا زادت سرعة تتابع إضاءة المصابيح يلزم زيادة أو تقليل سرعة المولد بحيث يكون تتابع إضاءة المصابيح بطيء قدر الإمكان وفي اللحظة التي يكون فيها (Vs = 0) أو المصباح الأول منطفئ بينما الثاني والثالث مضاءين يكون الشرط الرابع قد تحقق أي أن الجهود أصبحت في نفس الطور، في هذه اللحظة تكون الآلة في لحظة تزامن مع القضيب اللانهائي وعندها قم بإغلاق القاطع الرئيسي.

8- بعد إتمام ربط المولد، قم بزيادة سرعة المحرك أو إنقاصها وسجل ملاحظاتك بالنسبة للسرعة.

بعد الانتهاء من التجربة يمكنك الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- بعد إغلاق القاطع الرئيسي هل القدرة منتقلة من المولد إلى الشبكة أو العكس؟

2- لماذا لم تتغير سرعة المولد عند محاولة زيادتها أو إنقاصها؟

3- إذا كان (Vm = Vb) لكن (Vs ≠ 0) فماذا يعني ذلك؟

4- ما هي خطورة إغلاق القاطع الرئيسي بشكل عشوائي؟

5- أحياناً قد تنتقل القدرة من الشبكة إلى الآلة (أي أن المولد قد تحول إلى محرك) متى يحدث ذلك؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة العاشرة- تحديد خواص المحرك التزامني ثلاثي الأوجه

الهدف من التجربة :

بدء حركة المحرك التزامني كمحرك حثي ثم تحميله بالحمل المقنن مع التحكم في معامل القدرة.

أدوات التجربة :

محرك حثي ثلاثي الأوجه ذو عضو دوار ملفوف - وفرملة مغناطيسية – وجهاز قياس معامل القدرة - و 2جهاز أميتر - وجهاز قياس السرعة

خطوات العمل :

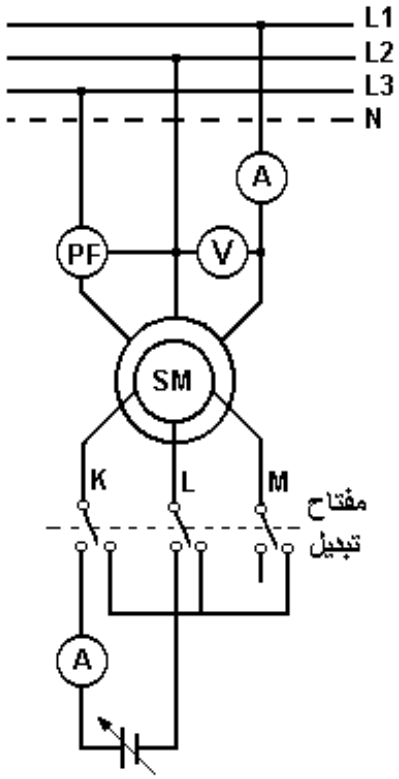
أولاً : البدء كمحرك حثي

في هذه الطريقة المحرك الحثي ثلاثي الأوجه ذو العضو الدوار الملفوف سيستخدم كآلة تزامنية وذلك بتغذية العضو الدوار بتيار مستمر كما يلي:

1- قم بتوصيل ملفات المنتج للآلة التزامنية (المحرك الحثي ثلاثي الأوجه ذو العضو الدوار الملفوف) على شكل نجمة أو دلتا بحيث يكون جهد الخط مساوياً لجهد المصدر.
2- قم بقصر أطراف العضو الدوار مع بعضها بواسطة مفتاح تبديل.
3- وصل أطراف المنتج بمصدر الجهد لكي تشتغل الآلة كمحرك حثي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4- بعد أن تستقر سرعة المحرك قم بتغذية ملفات العضو الدوار بتيار مستمر بواسطة مفتاح التبديل بحيث يتم تغذية التيار المستمر خلال طرفين بينما يظل الطرف الثالث مفتوحاً كما هو موضح في الشكل (10- 1):



شكل (10- 1):

5- قم بتكرار إطفاء وتشغيل المحرك وسجل مشاهداتك بالنسبة لتغير سرعة المحرك قبل التغذية بالتيار المستمر وبعد ذلك.

ثانياً - تحميل المحرك:

1- قم بربط الفرملة المغناطيسية بالمحرك

2- قم بتشغيل المحرك بنفس الطريقة السابقة وبعد أن يصل إلى سرعته التزامنية قم بتحميله تدريجياً إلى الحمل المقنن له (التيار المقنن) مع مراقبة السرعة هل تتغير أم لا؟

3- كرر ذلك عدة مرات وسجل مشاهداتك

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثاً - التحكم في معامل القدرة

1- قم بتشغيل المحرك بنفس الطريقة السابقة وبعد أن يصل إلى سرعته التزامنية قم بتحميله إلى نصف الحمل المقنن تقريباً

2- قم بتغيير تيار المجال بالزيادة أو النقص وراقب جهاز قياس معامل القدرة

3- سجل قيمة تيار المجال في حالة كون معامل القدرة (1، 0.85 متقدم ، 0.85 متخلف)

أجب عن الأسئلة التالية :

1- لماذا لا يستطيع المحرك التزامني البدء تلقائياً؟

2- متى يفضل استخدام المحرك التزامني على المحرك الحثي؟

3- ما هو تأثير زيادة أو نقص تيار المجال على المحرك؟

4- إلى أي مدى يظل المحرك التزامني محافظاً عل سرعته عند زيادة تحميله تدريجياً؟

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM