

أثر التهيج المتغير على شكل موجة التوتر في المولد التزامني

ابراهيم حسن¹، أ.م.د. زياد السقا²، أ.د. عبد الله ساميز³

¹طالب دكتوراه - كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية - قسم هندسة الطاقة الكهربائية - جامعة دمشق.

²استاذ مساعد - قسم هندسة الطاقة الكهربائية - كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية - جامعة دمشق.

³استاذ - قسم هندسة الطاقة الكهربائية - كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية - جامعة دمشق.

المخلص

المولد الكهربائي التزامني هو المصدر الرئيس للطاقة الكهربائية، ويعتبر أكبر محول للطاقة في العالم حيث يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية، وعادة يتم تهيج المولد التزامني بالتوتر المستمر لتشكيل عدد من الأقطاب المغناطيسية التي تدور بالسرعة التزامنية لإنتاج الطاقة الكهربائية.

وبسبب وجود الأحمال اللاخطية المربوطة الى المولد التزامني، يمكن ان تسبب تشوه موجة التوتر، وبالتالي نحن بحاجة لتحسين شكل موجة التوتر.

في هذا البحث سيتم دراسة أثر تهيج المولد التزامني بتوتر متغير (موجة توتر مستمر مضاف إليها موجات متغيرة) على شكل موجة التوتر المنتج، أي إمكانية توليد موجة توتر تحتوي على الموجة الأساسية بالتردد المطلوب وتوافقيات معاكسة للتوافقيات المنتجة بسبب الأحمال اللاخطية مما يؤدي لتحسين شكل موجة التوتر المولد.

وبالتالي يمكن استخدام هذه التقنية مستقبلاً لتكون ضمن بنية منظم التوتر الآلي الرقمي، ليقوم منظم التوتر في هذه الحالة بوظيفتين الأولى تنظيم مطال التوتر على خرج المولد التزامني في الحالة الطبيعية عن طريق التحكم بتيار التهيج المستمر والثانية تحسين شكل موجة التوتر المنتج والمحافظة عليها جيبية دائماً حتى لو تم ربط أحمال لا خطية تحتوي على توافقيات مختلفة حيث يعمل منظم التوتر الآلي الرقمي على إضافة توترات بترددات مناسبة الى موجة التوتر المستمر الأساسية للتهيج مما ينتج عنه توليد المركبة الأساسية 50Hz إضافة الى مركبات مرممة لتشوهات موجة الخرج.

الكلمات المفتاحية: نظام القدرة الكهربائية، المولد التزامني، نظام التهيج، منظم التوتر الآلي AVR، التوافقيات.

تاريخ الإيداع: 2022/8/1

تاريخ القبول: 2022/9/5



حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية،

يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب

الترخيص CC BY-NC-SA 04

Variable Excitations Effect on the Output Voltage in the Synchronous Generator

Ibrahim Hasan¹, Dr. Ziad Alsakka²,
Prof. Abdulla Samez³

¹Postgraduate Student, Department of Electrical Power Engineering, Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Damascus University.

²Associate Professor, Department of Electrical Power Engineering, Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Damascus University.

³Professor, Department of Electrical Power Engineering, Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Damascus University.

Abstract

The synchronous generator is the main source of electrical energy. It is considered the largest power transformer in the world. It converts mechanical energy into electrical energy. Usually, the synchronous generator is excited by direct voltage to form a number of magnetic poles that rotate at synchronous speed to produce electrical energy.

Because of the nonlinear loads connected to the synchronous generator, it can cause the distortion of voltage wave, thus we need to improve the voltage waveform.

In this paper, the effect of excitation of the synchronous generator with variable voltage on the form of the produced voltage wave, i.e., the possibility of generating a voltage wave containing the basic wave at the required frequency and harmonics opposite to the harmonics produced due to nonlinear loads, which leads to an improvement of the waveform generator voltage.

Thus, this technology can be used in the future to be within the structure of the digital automatic voltage regulator, so that the voltage regulator in this case performs two functions, the first is to regulate the voltage amplitude on the output of the synchronous generator in the normal state by controlling the dc excitation current, and the second is to improve the shape of the produced voltage wave and keep it always sinusoidal even if non-linear loads containing different harmonics are connected, the digital automatic voltage regulator works to add voltages of appropriate frequencies to the primary DC wave of excitation, resulting in the generation of the 50Hz fundamental component in addition to the restoration components of the output wave distortions.

Keywords: Power System, Synchronous Generator, Excitation System, Automatic Voltage Regulator, Harmonics.

Received: 1/8/2022

Accepted: 5/9/2022



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

$$\phi_{e0} = \Phi_{e0max} \sin(\omega_1 t) \dots (3)$$

بالتالي:

$$e_0 = 2\pi f_1 \times W_1 \times \Phi_{e0max} \sin\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ = E_{0max} \times \sin\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \dots (4)$$

حيث: W_1 عدد لفات الطور الواحد في المتحرض.

Φ_{e0max} : مطال سيالة التهيج

القيمة الفعالة (r.m.s) للـ ق.م.ك المتولدة / طور

من المتحرض:

$$E_0 = \frac{E_{0MAX}}{\sqrt{2}} \\ = 4.44 \times W_1 \times f_1 \times \Phi_{e0max} \dots (5)$$

القيمة المحسوبة في العلاقة السابقة على أساس أن

الموصلات كافة في الجزء المتحرض تحت القطب

الواحد/طور متوضعة ومتمركزة في مجرى واحد

($q_1 = 1$) وان خطوة اللف لها تساوي الخطوة القطبية

($\tau_1 = \gamma_1$) عملياً هذه القيم غير متساوية لذلك تعطى

القوة المحركة الكهربائية بالعلاقة:

$$E_0 = 4.44 * W_1 * K_{w1} * f_1 * \Phi_{e0max} \dots (6)$$

حيث: K_{w1} معامل لف المتحرض

$$K_{w1} = K_{p1} \times K_{d1} \times K_{s1} \dots (7)$$

معامل التوزيع ومعامل الخطوة ومعامل الميلان

على التوالي.

بسبب الانتشار الواسع للأحمال الكهربائية

اللاخطية (شكل موجة التوتر مختلف عن شكل موجة

التيار) والتي تؤدي بدورها لتشوه موجة التوتر في خرج

المولدات التزامنية. [5]

تعتبر الجسور الثايرستورية والمبدلات الساكنة

المختلفة من اهم الأحمال غير الخطية المسببة

للتوافقيات.

عادة ما يتم معالجة التوافقيات باستخدام المرشحات

(الفعالة وغير الفعالة). [4]

يمكن للمولد التزامني أن يعمل كمرشح

فعال [3][2][1].

تطبيق التحكم بتيار التوافقيات من الرتبة الخامسة

والسابعة يمكن أن يحسن أداء الآلة التزامنية من خلال

تخفيض الضجيج [7] [6].

1- المقدمة: Introduction

يشبه المولد التزامني من حيث التركيب مولد التيار

المستمر يتكون من جزء متحرض (armature) وجزء

محرّض أو تهيج (exciter)، إلا أن ملفات المتحرض

في المولد التزامني تتوضع في الثابت. [5]

يدور المولد التزامني بالسرعة التزامنية والتي تعطى

بالعلاقة:

$$n = n_1 = \frac{60f_1}{P} \dots (1)$$

حيث:

f_1 : تردد السيالة المغناطيسية في الثابت.

P : عدد أزواج الأقطاب.

n, n_1 : سرعة دوران الدائر وسرعة السيالة

المغناطيسية في الثابت حيث الانزلاق يساوي الصفر.

تعتمد قيمة القوة المحركة الكهربائية المتولدة في

أطوار ملفات الثابت وشكل موجتها إلى حد كبير على

مقدار وشكل موجة كثافة سيالة التهيج في الثغرة

الهوائية من جهة الجزء المتحرض.

كما وتتعلق هذه القوة المحركة الكهربائية بعدد

موصلات الطور في الثابت ووضعها، وأيضاً بمقدار

سرعة دوران الجزء المتحرك (معدل القطع).

شكل الـ ق.م.ك المتولدة في أطوار المتحرض عند

دوران الجزء المتحرك يكون جيبياً أيضاً. أما تردد

موجتها فيعتمد على معدل قطع سيالة التهيج (السيالة

الأساسية) وبالتالي على سرعة دوران الجزء المتحرك.

فإذا دار هذا الجزء بالسرعة التزامنية ($n = n_1$) تكون

القيمة اللحظية للـ ق.م.ك المتولدة في كل طور من

أطوار المتحرض:

$$e_0 = -W_i \frac{d\phi_{e0}}{dt} \dots (2)$$

ϕ_{e0} القيمة اللحظية لسيالة التهيج / قطب.

حيث أن التوزيع الفراغي لسيالة التهيج بعد عبورها

الثغرة الهوائية لتتشابك مع ملفات المتحرض جيبي

الشكل ويأخذ الصيغة التالية عند الدوران بالسرعة

التزامنية لتصبح السيالة في هذه الحالة متغيرة بالنسبة

للزمن:

تحتوي على موجة توتر أساسية ترددها 50[Hz] وموجتين بتردد 250[Hz] و 150[Hz].

3- النمذجة والمحاكاة للنظام المدروس:

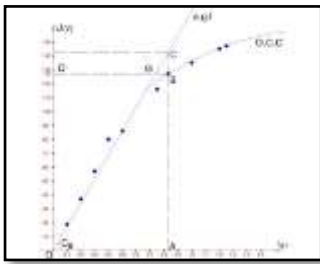
Modeling and simulation of the studied system

باستخدام برنامج Matlab سنقوم بنمذجة النظام المقترح حيث المولد التزامني المخبري باستطاعة 2[kVA] ولنقوم بالنمذجة يجب علينا حساب محددات الآلة مخبرياً باستخدام تجارب اللاحمل والقصر التي ستمكنا من حساب المفاعلة التزامنية.

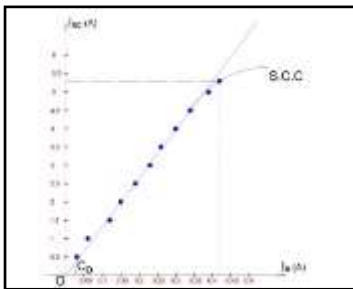
الغاية الأساسية من اختبار اللاحمل هي إيجاد الخواص المغناطيسية للآلة التزامنية وذلك برسم العلاقة بين ما بين التوتر المتولد في أطوار المتحرض و تيار التهيج (منحني المغنطة) عند العمل بدون حمل (حالة الدارة المفتوحة) عند دوران الآلة بالسرعة الاسمية.

يتمثل اختبار القصر بإيجاد منحني العلاقة ما بين تيار المتحرض I_{SC} و تيار التهيج I_e بقصر أطراف المنوبة ودورانها عند أي سرعة مساوية أو أقل من السرعة الاسمية.

الأشكال (2 و 3) توضح تجربة اللاحمل وتجربة القصر للمولد التزامني المخبري الذي سنقوم بإجراء التجارب عليه عملياً.



الشكل (2) تجربة اللاحمل



الشكل (3) تجربة القصر

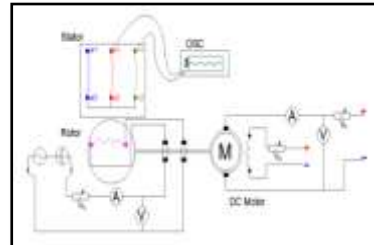
في هذا البحث سنقوم بدراسة عمل المولد التزامني كمنبع للموجة الاساسية المغذية للحمل بالإضافة الى قيامها بتوليد موجات بترددات من مضاعفات الموجة الاساسية لتقوم بتحسين شكل الموجة المشوهة بسبب الاحمال وذلك بتعديل فقط موجة توتر التهيج للمولد.

2- وصف النموذج المقترح: Description of the proposed model

التشوهات التي تصيب موجة الخرج تكون ذات ترددات من مضاعفات تردد الموجة الأساسية ولإلغاء التشوه يجب أن يكون المولد التزامني قادر على توليد الموجة الأساسية الجيبية والموجة المرممة التي تعاكس التشوهات. بالتالي نحن بحاجة لأن يكون المولد قادر على إنتاج موجات جهد بترددات أعلى من 50[Hz] الشكل (1) يوضح النموذج المخبري للنظام المقترح.

محرك التيار المستمر يمثل القدرة الميكانيكية لتدوير المولد التزامني.

مولد تزامني متصل مع المحرك ويتم تهيجه عبر منبع تيار مستمر و منبع تيار متناوب متغير التردد. إن تهيج المولد التزامني بموجة توتر مستمر مضاف لها على التسلسل موجة توتر متناوب بحيث تكون موجة التوتر الناتجة عن جمع المنبعين كلها أكبر من الصفر سينتج في الخرج موجة توتر متناوب تحتوي على الموجة الأساسية بتردد 50[Hz] محمل عليها موجتين برتبة تردد (1+) و (1-) من رتبة تردد الموجة المتناوبة الموجودة في التهيج.

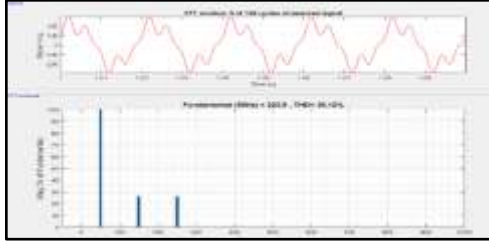


الشكل (1) النموذج المقترح

على سبيل المثال إذا قمنا بتهيج المولد التزامني بموجة توتر مستمر وموجة جهد متناوب بتردد 200[Hz] فإن موجة الخرج ستكون موجة متناوبة



الشكل(6-أ) الخرج يحتوي التوافقية الثالثة والموجة الأساسية في التجربة الأولى



الشكل(6-ب) الخرج يحتوي التوافقية الثالثة والخامسة والموجة الأساسية في التجربة الثانية

التجربة الثالثة: بعد التأكد من إمكانية إنتاج توافقيات عبر تغيير توتر التهيج في التجريبتين الأولى والثانية.

أي يمكن للمولد التزامني أن ينتج موجات تحتوي على أي توافقية حسب تغيير توتر التهيج. بالتالي عندما يكون الحمل مسببا لتشوه موجة التوتر بتوافقية من رتبة ما يمكن تغيير توتر التهيج بحيث ينتج المولد نفس هذه التوافقية ومع تغيير مطال وزاوية التوتر المضاف للتهيج يمكن ان تكون التوافقية المنتجة من المولد التزامني معاكسة للتوافقية المنتجة بسبب الحمل وبالتالي تحسين شكل موجة الخرج.

الشكل (7) يبين النموذج الكامل لعملية تحسين موجة الخرج عند تشوهها بالتوافقية الثالثة.

من تجربة اللحمل والقصر يمكن حساب المفاعلة التزامنية وفق ما يلي:

من تجربة اللحمل يتم حساب ميل الشعرة الهوائية

$$C_e = 1.25$$

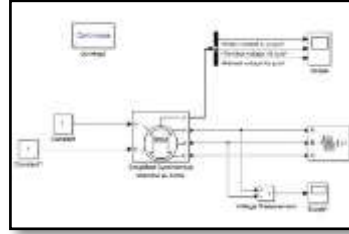
من تجربة القصر يتم حساب ميل المنحني

$$C_o = 13.1$$

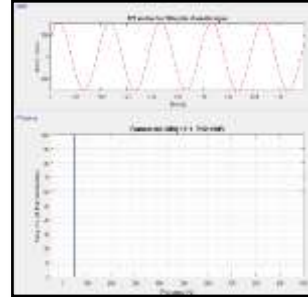
$$X_s = \frac{1.25}{13.1} = 0.1 p.u$$

والتي نحتاجها في النموذج الحاسوبي.

الشكل(4) يوضح النموذج الحاسوبي ضمن بيئة الماتلاب للمولد التزامني في الحالة الطبيعية (تهيج مستمر) والشكل (5) يوضح خرج المولد في الحالة الطبيعية.



الشكل(4) نموذج المولد التزامني



الشكل (5) خرج المولد التزامني في الحالة الطبيعية

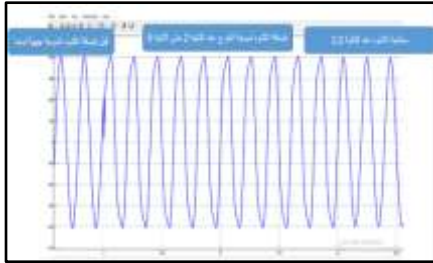
4- نتائج النمذجة والمحاكاة: Modeling and simulation results

التجربة الأولى هي معرفة شكل موجة التوتر والنسبة الكلية للتشوهات عند تهيج المولد التزامني بتوتر مستمر + توتر متناوب بتردد 100[Hz] بحيث تكون موجة التهيج الناتجة متغيرة فوق الصفر.

التجربة الثانية هي معرفة شكل موجة التوتر والنسبة الكلية للتشوهات عند تهيج المولد التزامني بتوتر مستمر + توتر متناوب بتردد 200[Hz] بحيث تكون موجة التهيج الناتجة متغيرة فوق الصفر.

(4) البلوك 0.72 كقيمة ثابتة يمثل التهيج المستمر اللازم لعمل المولد عند الأحمال الخطية.
 (5) منبع توتر متناوب بتردد [Hz] 100 يتم إضافة موجة خرجة لتجمع مع التوتر المستمر الأساسي 0.72 في اللحظة المناسبة لعملية التحسين. زمن النمذجة هو 10 ثوان حيث يكون المولد التزامني من بداية النمذجة وحتى الثانية 2 يغذي حمل خطي أومي وتوتر تهيج مستمر 0.72 pu وتوتر خرج 50Hz خالٍ من التشوهات.

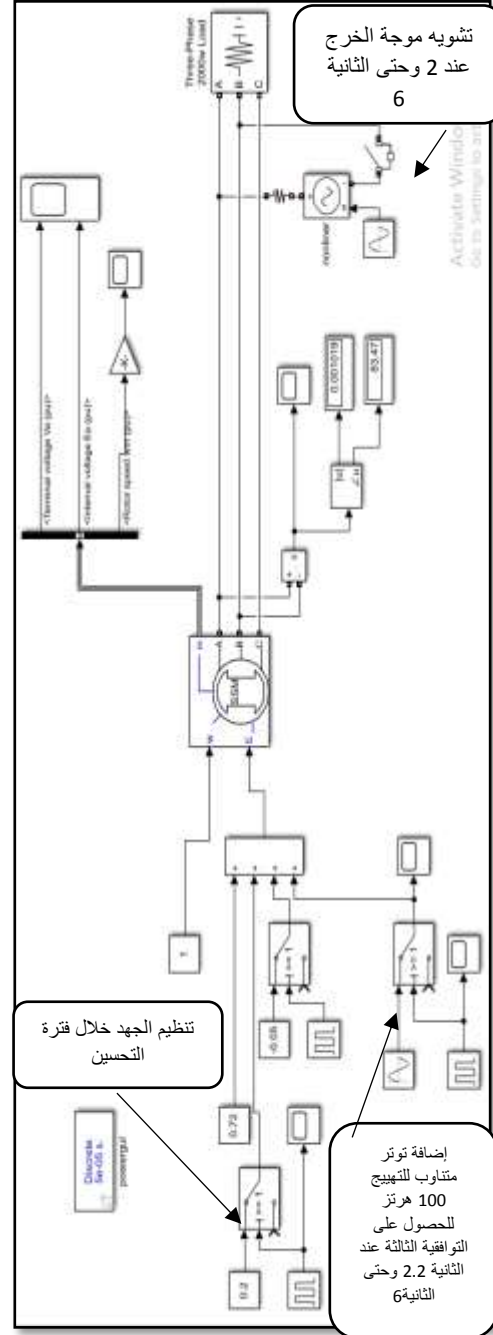
في الثانية 2 الحمل اللاخطي بتردد 150Hz مسبباً تشوه موجة التوتر لخرج المولد التزامني. في الثانية 2.2 نقوم بإدخال التوتر المتناوب مضافاً للتوتر المستمر في دائرة التهيج للآلة التزامنية ليقوم المولد التزامني بإنتاج الموجة الأساسية [Hz] 50 من موجة التهيج الرئيسية المستمرة وموجة التوافقية الثالثة اللازمة لترميم موجة الخرج والنتيجة موضحة في الشكل (8).



الشكل (8) النموذج الكامل لعملية التحسين.

يوضح الشكل (8) كيف كان خرج المولد التزامني بدون تشوهات قبل الثانية 2 وعند الثانية 2 تم ادخال الحمل اللاخطي مسبباً تشوهاً للموجة وعند الثانية 2.2 تمت إضافة توتر متناوب بتردد 100Hz لتوتر التهيج حيث أصبح المولد التزامني ينتج موجة أساسية 50Hz وموجة 150Hz مرممة للتشوه الذي سببه الحمل اللاخطي.

والجدول التالي يلخص نتيجة النمذجة:



الشكل (7) النموذج الكامل لعملية التحسين

يتألف هذا النموذج من:

- (1) مولد تزامني 2 K.V.A له المفاعلة التزامنية التي تم حسابها من تجريبي اللاحمل والقصر.
- (2) حمل خطي أومي [W] 2000
- (3) منبع توتر متناوب بتردد [Hz] 150 يمثل الحمل اللاخطي ومشار إليه في الشكل 7 بـ nonlinear



الشكل (10) النموذج المخبري

يتألف النموذج المخبري من:

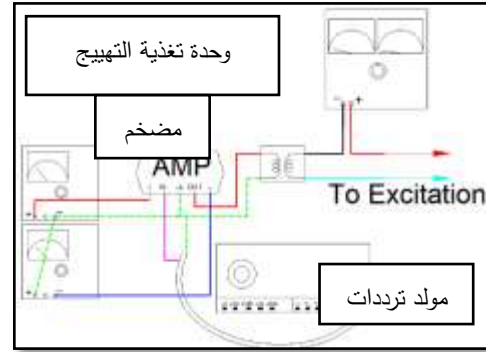
- مولد تزامني [kVA] 2
- وحدة تغذية DC [V] (0-250) لتأمين المركبة المستمرة للتهيج والتي تستخدم في حالة الأحمال الطبيعية التي لا تسبب تشوه في موجة الخرج حيث ستكون هذه الوحدة هي المسؤولة عن تهيج المولد في الحالة الطبيعية (أحمال خطية) لينتج المولد التزامني موجات توتر بتردد 50Hz
- عند وجود أحمال غير خطية تسبب تشوهات في موجة الخرج سنحتاج لإضافة توتر متناوب لتوتر المولد المستمر وسيتم تحقيق ذلك عبر مولد ترددات.
- مولد الترددات المخبري المتوفر له استطاعة منخفضة وبالتالي غير قادر على تأمين موجات توتر باستطاعات عالية لذلك نقوم بتكبير الاستطاعة عن طريق مكبر [W] 100
- خرج المكبر وصلناه لمحول لرفع التوتر والحصول على طويلة توتر مناسبة.

الجدول رقم (1) نتيجة النمذجة

الزمن (ثانية)	التهيج	شكل موجة الخرج	THD
2-0	0.72 pu DC	جيبى 50[Hz]	%0
2.2-2	0.72 pu DC	جيبى 50[Hz] مشوه بالتوافقية الثالثة من الحمل	%10
6-2.2	0.72 pu DC + 0.2pu AC 100HZ	جيبى 50[Hz]	0%
10-6	0.72 p.u DC	جيبى 50[Hz]	%0

الحمل اللاخطي تم فصله عن المولد عند الثانية 6 وبنفس الوقت تم فصل التوتر المتناوب من التهيج وبقي فقط التهيج المستمر النظامي اللازم لعمل المولد بالحالة الطبيعية والأحمال الخطية.

5-النموذج المخبري: lab model



الشكل (9) رسم توضيحي للنموذج المخبري

متغيرة) على شكل موجة التوتر المنتج، أي إمكانية توليد موجة توتر تحتوي على الموجة الأساسية بالتردد المطلوب وتوافقيات معاكسة للتوافقيات المنتجة بسبب الأحمال اللاخطية مما يؤدي لتحسين شكل موجة التوتر المولد.

وبالتالي يمكن استخدام هذه التقنية مستقبلاً لتكون ضمن بنية منظم التوتر الآلي الرقمي، ليقوم منظم التوتر في هذه الحالة بوظيفتين الأولى تنظيم مطال التوتر على خرج المولد التزامني في الحالة الطبيعية عن طريق التحكم بتيار التهيج المستمر والثانية تحسين شكل موجة التوتر المنتج والمحافظة عليها جيبية دائماً حتى لو تم ربط أحمال لا خطية تحتوي على توافقيات مختلفة حيث يعمل منظم التوتر الآلي الرقمي على إضافة توترات بترددات مناسبة الى موجة التوتر المستمر الأساسية للتهيج مما ينتج عنه توليد المركبة الأساسية [50Hz] إضافة الى مركبات مرممة لتشوهات موجة الخرج.

يمكن تلخيص نتائج البحث على الشكل التالي:

- 1- يمكن للمولد التزامني توليد موجات توتر بتردد أعلى من التردد [50Hz] عند نفس سرعة الدوران الاسمية وعدد الأقطاب نفسه.
 - 2- يمكن للمولد التزامني أن ينتج موجات تحتوي على أي توافقية حسب تغيير توتر التهيج.
 - 3- نتيجة لما سبق يمكن أن يقوم المولد التزامني بتحسين شكل موجة التوتر المولد عن طريق توليد موجة مرممة (عن طريق التحكم بموجة التهيج) تحتوي على توافقيات معاكسة للتوافقيات المسببة للتشوه إضافة للموجة الأساسية اللازمة لتغذية الحمل وذلك عن طريق تهيج المولد التزامني بموجة توتر مستمر متغير القيمة بما يتناسب مع توافقيات الحمل.
- التمويل:** هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

- خرج المحول بعد المكبر يتم جمعه مع خرج وحدة التغذية للتيار المستمر.

- يمكن حسب هذا النموذج تهيج المولد التزامني بتوتر متناوب فقط وبأي تردد أو بتوتر مستمر فقط لينتج توتر متناوب بتردد 50Hz أو بتوتر متناوب وتوتر مستمر.

6-النتائج المخبرية: lab results



الشكل (11) التهيج [100Hz]



الشكل (12) التهيج [200Hz]

في الشكل (11) تم التهيج بمركبة متناوبة [100Hz] وكانت النتيجة موجة توتر متناوب تحتوي على التردد [150Hz] والتردد [50Hz].

في الشكل (12) تم التهيج بمركبة متناوبة [200Hz] وكانت النتيجة موجة توتر متناوب تحتوي على التردد [150Hz] والتردد [250Hz].

7- الاستنتاجات: Conclusions

في هذا البحث تم دراسة أثر تهيج المولد التزامني بتوتر متغير (موجة توتر مستمر مضاف اليها موجات

References

- 1- M. T. Abolhassani, H. A. Toliyat and P. Enjeti, "An electromechanical active harmonic filter," IEMDC 2001. IEEE International Electric Machines and Drives Conference (Cat. No.01EX485), 2001, pp. 349-355,doi: 10.1109/IEMDC.2001.939324.
- 2- G. Todeschini and A. E. Emanuel, "A novel control system for harmonic compensation by using Wind Energy Conversion based on DFIG technology," 2010 Twenty-Fifth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition (APEC), 2010, pp. 2096-2103, doi: 10.1109/APEC.2010.5433525.
- 3- M. T. Abolhassani, H. A. Toliyat and P. Enjeti, "Harmonic compensation using advanced electric machines," IECON'01. 27th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (Cat. No.37243), 2001, pp. 1388-1393 vol.2, doi: 10.1109/IECON.2001.975984.
- 4- Hirofumi Akagi; Edson Hirokazu Watanabe; Mauricio Aredes, "Hybrid and Series Active Filters," in Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning, IEEE, 2017, pp.237-311, doi: 10.1002/9781119307181.ch5.
- 5- Geoff Klemperer; Isidor Kerszenbaum, "Principles of Operation of Synchronous Machines," in Handbook of Large Turbo-Generator Operation and Maintenance, IEEE, 2018, pp.1-52, doi: 10.1002/9781119390718.ch1.
- 6- P. Pellerey, G. Favennec, V. Lanfranchi and G. Friedrich, "Active reduction of electrical machines magnetic noise by the control of low frequency current harmonics," IECON 2012 - 38th Annual Conference on IEEE Industrial Electronics Society, 2012, pp. 1654-1659, doi: 10.1109/IECON.2012.6388727.
- 7- M. Harries, M. Hensgens and R. W. De Doncker, "Noise Reduction Via Harmonic Current Injection for Concentrated-Winding Permanent Magnet Synchronous Machines," 2018 21st International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS), 2018, pp. 1157-1162, doi: 10.23919/ICEMS.2018.8549254.