## الملخص

في هذا البحث تم استنتاج نموذج رياضي للتصرف الديناميكي للمحرك ألحثي الخطي وذلك اخذين بنظر الاعتبار التأثيرات المغناطيسية للنهايات الطرفية للمحرك ألحثي الخطي إضافة إلى الخسائر الحديدية. أن الحاجة لمثل هذا النموذج جاء نتيجة للتعقيد الواضح في النموذج الرياضي الذي يعتمد النظرية الكهرومغناطيسية للمحرك ألحثي الخطي أثناء التحليل.

أن التأثير الناتج من النهايات الطرفية المفتوحة للمحرك ألحثي الخطي قد تم أضافته إلى نموذج الدائرة المكافئة للمحرك ألحثي الخطي, وذلك باستخدام معامل معتمد على السرعة يضاف إلى معادلات المحرك ألحثي الاعتيادي باتجاه المحور المباشر. كذلك تم الأخذ بنظر الاعتبار خسائر القلب الحديدية من خلال محاثة ومقاومة القلب الحديدي للمحرك. تم استعراض نتائج المحاكاة للنموذج المقترح للمصادقة على صحة عمله في حالات اللاحمل والحمل المفاجئ وذلك باستخدام برنامج الماتلاب.

تم الاستنتاج من خلال هذا النموذج أنه بالإمكان فصل النموذج الرياضي للمحرك ألحثي الخطي إلى جزئين, الجزء الأول يتصرف وكأنه عبارة عن محرك حثي دوار والآخر يعتمد على النهايات الطرفية للمحرك. النموذج المقترح للمحرك ألحثي الخطي تم تمثيله باستخدام برنامج الماتلاب عن طريق تطبيق ظروف تحميل متعددة تم من خلالها إيجاد استجابة كل من القوة والسرعة والتيار والفولتية. النتائج أظهرت تطابقا جيدا مع النتائج المتوقعة لأحمال من هذا النوع. النموذج المقترح يمكن اعتباره احد النماذج الملائمة للعمل مع العواكس التي تستخدم طريقة تضمين عرض النبضة, ويمكن استخدامه كنموذج أساسي في البحوث المتعلقة بالمحرك ألحثي الخطي.

الجزء الثاني من البحث يتعامل مع نظام التحكم ألاتجاهي للمحرك ألحثي الخطي باستخدام طريقة التوجيه الغير مباشر للمجال, ونتائج التمثيل حسبت أيضا لإظهار صلاحية هذا النظام, وكذلك تم احتساب تأثير المعاملات في نظام السيطرة المقترح. نتائج نظام السيطرة أثبتت استرتيجية توجيه المجال عن طريق العلاقة الخطية بين كل من القوة والمجال ومركبات التيار المنتجة لها. النموذج المقترح في هذا البحث تم تحسين أداءه عن طريق مجموعة من النتائج المرفقة.

في هذا البحث تم استنتاج نموذج رياضي للتصرف الديناميكي للمحرك ألحثي الخطي وذلك اخذين بنظر الاعتبار التأثيرات المغناطيسية للنهايات الطرفية للمحرك ألحثي الخطي إضافة إلى الخسائر الحديدية. أن الحاجة لمثل هذا النموذج جاء نتيجة للتعقيد الواضح في النموذج الرياضي الذي يعتمد النظرية الكهرومغناطيسية للمحرك ألحثي الخطي أثناء التحليل.

أن التأثير الناتج من النهايات الطرفية المفتوحة للمحرك ألحثي الخطي قد تم أضافته إلى نموذج الدائرة المكافئة للمحرك ألحثي الخطي, وذلك باستخدام معامل معتمد على السرعة يضاف إلى معادلات المحرك ألحثي الاعتيادي باتجاه المحور المباشر. كذلك تم الأخذ بنظر الاعتبار خسائر القلب الحديدية من خلال محاثة ومقاومة القلب الحديدي للمحرك. تم استعراض نتائج المحاكاة للنموذج المقترح للمصادقة على صحة عمله في حالات اللاحمل والحمل المفاجئ وذلك باستخدام برنامج الماتلاب.

تم الاستنتاج من خلال هذا النموذج أنه بالإمكان فصل النموذج الرياضي للمحرك ألحثي الخطي إلى جزئين, الجزء الأول يتصرف وكأنه عبارة عن محرك حثي دوار والآخر يعتمد على

النهايات الطرفية للمحرك. النموذج المقترح للمحرك ألحثي الخطي تم تمثيله باستخدام برنامج الماتلاب عن طريق تطبيق ظروف تحميل متعددة تم من خلالها إيجاد استجابة كل من القوة والسرعة والتيار والفولتية. النتائج أظهرت تطابقا جيدا مع النتائج المتوقعة لأحمال من هذا النوع. النموذج المقترح يمكن اعتباره احد النماذج الملائمة للعمل مع العواكس التي تستخدم طريقة تضمين عرض النبضة, ويمكن استخدامه كنموذج أساسي في البحوث المتعلقة بالمحرك ألحثي الخطي.

الجزء الثاني من البحث يتعامل مع نظام التحكم ألاتجاهي للمحرك ألحثي الخطي باستخدام طريقة التوجيه الغير مباشر للمجال, ونتائج التمثيل حسبت أيضا لإظهار صلاحية هذا النظام, وكذلك تم احتساب تأثير المعاملات في نظام السيطرة المقترح. نتائج نظام السيطرة أثبتت استرتيجية توجيه المجال عن طريق العلاقة الخطية بين كل من القوة والمجال ومركبات التيار المنتجة لها. النموذج المقترح في هذا البحث تم تحسين أداءه عن طريق مجموعة من النتائج المرفقة.

## Abstract

In this thesis the dynamic behavior of linear induction motor is described by a mathematical model taking into account the end effects and the core losses. The need for such a model rises due to the complexity of linear induction motors electromagnetic field theory.

The end affects by introducing speed dependent scale factor to the magnetizing inductance and series resistance in the d-axis equivalent circuit to the rotary induction motor, also the core losses introducing through the inductance and resistance of the core of the linear induction motor. Simulation results are presented to show the validity of the model during both no-load and sudden load change intervals.

Mathematical model of a linear induction motor can be divided into two parts; the first part represents the dynamic model of conventional induction motor without the end effects while the second part describes the attenuation caused by the end effects on the linear induction motor. The proposed model of the linear induction motor is simulated using Matlab/Simulink software package and several loading conditions are investigated through the results of the simulation represented by the thrust force, velocity, currents and voltages responses for the sudden loading conditions. The results show a good agreement with the expected responses for such load types. The proposed model also represents one of the important compatible models which can deal with space vector pulse width modulated inverters for driving purposes and can be used as a reference model for further works concerning the researches of linear induction motors.

The second part of this thesis deals with vector control drive system of linear induction motor using indirect field oriented control. A control scheme

model is proposed and simulated. The simulation results are presented to show the validity of the system. Also the effects of the control system parameters are investigated through this research work and shown through the results. The proposed control model through its simulation results proves the orientation strategy by the linear relation between the thrust force, leakage flux and their current producing components. The effectiveness of the proposed models in this thesis is improved through the sets of results attached.