جامعة الموصل
كلية الهندسة

السيطرة على سرعة محرك تيار مستمر باستخدام المنطق المضبب في بيئة البرامجيات LabVIEW

إبراهيم إسماعيل عبد الحميد النائب

رسالة الماجستير علوم في الهندسة الكهربائية
قدرة ومكائن / سيطرة

بإشراف
الدكتور سعد احمد القزاز

1435 هـ 2014 م

الخلاصة

يستخدم محرك التيار المستمر في كثير من التطبيقات لما يتميز بهِ من خصائص منها امكانية الحصول على مدى واسع من السرع وامتلاكهُ لعزم ابتدائي عالٍ، وتحتاج معظم التطبيقات العملية الى محركات ذات سرع متغيرة وذو دقة تثبيت عالية عند قيمة مرجعية معينة، من هنا برزت الحاجة الى بناء منظومات رصينة للسيطرة في هذا البحث تم اختيار محرك التيار المستمر مع المسيطر التناسبي التكاملي التفاضلي (PID).

يتصف المسيطر (PID) بالمتانة والكفاءة العالية في الاداء الا ان من مشاكل هذا المسيطر صعوبة توليف عناصر الكسب له، (العنصر التناسبي (K_P)، والعنصر التكاملي (K_I)، والعنصر التفاضلي (K_D)). تؤثر قيم هذه العناصر على خصائص الاستجابة الزمنية المتمثلة بـ زمن الصعود (Tr)، وزمن الثبوت (Ts)، وقيمة تجاوز الحد (P.O.S)، وخطأ حالة الثبوت (ess).

في هذا البحث تم توليف ثوابت المسيطر بطريقتين:

الاولى: الطريقة التقليدية (طريقة التجربة والخطأ): هذه الطريقة في توليف عناصر المسيطر (PID) تعاني من مشاكل منها: أنها تستغرق وقت طويل في عملية التوليف، فضلاً عن عدم امتلاك المسيطر المرونة الكافية للتكيف عند تعرض النظام إلى بعض المؤثرات الخارجية والاضطرابات بسبب بقاء عناصر الكسب ثابتة وصفت لا خطية النظام.

الثانية: الطريقة الذكية (طريقة المنطق المضبب): تتضمن هذه الطريقة استخدام اسلوب المنطق المضبب في توليف عناصر الكسب للمسيطر (PID) وذلك لحل مشاكل التوليف بالطريقة التقليدية، إذ أن التوليف آني وفي الزمن الحقيقي.

تم تطبيق كِلا الطرقتين اعلاه من خلال التمثيل والنمذجة باستخدام برنامج (MATLAB) وعملياً باستخدام منظومة مادية متعشقة مع برنامج (LABVIEW). اظهرت النتائج تفوق اداء المسيطر (PID) المؤلف بأسلوب المنطق المضبب على المسيطر (PID) المؤلف بالطريقة التقليدية من خلال تحليل خصائص الاستجابة الزمنية للسرعة لكلا الطريقتين عند حالات تشغيل مختلفة.

ABSTRACT

Direct current motors have been used in many practical applications for their good characteristics i.e variable speed and high starting torque. Most of the applications need variable speed drive with precise speed adjustment at certain values. From this point of view, robust speed control system is needed. In this research proportional integral derivative (PID) control scheme is used for DC motor speed control.

PID controller has a simple structure and exhibit robust performance over a wide range of operating conditions. The major difficulty with the use of PID controller is the tuning of its gain parameters i.e the proportional gain (K_P), the integrated gain (K_I) and the differential gain (K_D). The values of these parameters affect the characteristics of the time response i.e the rising time (Tr), the settling time (Ts), the peak over shoot (P.O.S) and the steady state error (ess)).

In the present work PID controller is tuned using two methods:-

I- The conventional method (trial and error). The drawbacks of this tuning method is the long time needed for tuning and the lake of ability to adapt any external influences & disturbances

II- The intelligent method (fuzzy logic). In this method fuzzy logic is used for tuning the gain parameters of the (PID) controller and to solve the tuning problems in the conventional methods. This method allows instantaneous and real time tuning of the controller parameters.

These tuning methods are used in the modeling and simulation of the proposd system using MATLAB environment, and in practical investigation using physical components linked with LABVIEW environment. The system is examined based on the motor speed time response under different operating conditions with and without external influences and disturbances. The obtained results show that; the PID controller tuned with the fuzzy logic is better than the controller tuned with the conventional method.

University of Mosul
College of Engineering

Real Time D.C Motor Speed Control using Fuzzy Logic based on LabVIEW

Ibrahim Ismael Abdulhameed AL-Naeb

M.Sc./ Thesis
In Electric Engineering /Power and Machine /Control

Supervised By

Dr. Saad Ahmad AL-Kazzaz

2014 A.D 1435 A.H