

الخلاصة

يحتل موضوع محركات التيار المستمر مكانة مهمة في مناهج الهندسة الكهربائية وبسبب غياب برنامج تعليمي يتناول هذا الموضوع من مختلف جوانبه ظهر الاهتمام بتصميم وتنفيذ هكذا برنامج بالاعتماد على مبادئ التصميم التعليمي.

بينما كان هدف بعض الباحثين هو تهيئة برامج تعليمية تتناول مواضيع أخرى في المقررات الدراسية الخاصة بالهندسة الكهربائية كما اهتم آخرون بمواضيع محددة في محركات التيار المستمر، كل منهم استخدم تقنيات وأدوات معينة مثل الـ LabVIEW او الـ Visual Basic لتحقيق هدفه، كان هدف هذا البحث هو تهيئة وتطوير برنامج تعليمي بالاعتماد على نموذج Dick and Carey يتناول جوانب عديدة من محركات التيار المستمر المذكورة في المناهج الدراسية لطلاب الدراسات الأولية. لتحقيق هذا الهدف استخدمت برامج الـ Microsoft Power Point والـ MATLAB/Simulink كما تم تصميم ثمانية عشر نموذج محاكاة لمحركات التيار المستمر ذي الاثارة المنفصلة والمتوازية في حالات عمل عديدة مثل حالة اللاحمل وحالة الحمل، تغيير السرعة، بدء المحركات وكبحها وتم تحضير كُتيب لمساعدة الطلاب بوضع طريقة إجراء المحاكاة على النماذج المذكورة اعلاه.

بالاضافة الى ذلك تم تنفيذ استبيانين كان الاول للخبراء والثاني للمتعلمين وذلك لاختبار البرنامج التعليمي المُصنَّم.

وصل البحث الى عدة نتائج أهمها:

1. محركات التيار المستمر ذي الاثارة المنفصلة والمتوازية تتمتع بخصائص ميكانيكية صلبة حيث أن السرعة تقريباً ثابتة ولكن زيادة مقاومة دائرة المنتج يؤدي الى جعل السرعة تتأثر بشكل أكبر مع اي تغيير في الحمل.
2. زمن بدء المحرك بواسطة زيادة الجهد المسلط بشكل تدريجي هو اقل من زمن بدءه بواسطة استخدام بادئ حركة.
3. الكبح الكهرومغناطيسي أقوى من الكبح الديناميكي وكبح إعادة التوليد.

ABSTRACT

Direct current motors occupy an important position in electrical engineering curriculums and because of the absence of an instructional program that covers this subject from its different aspects therefore it was a matter of interest to design and implement such a program using instructional design principles.

While other researchers aimed to prepare instructional programs that cover other subjects in electrical engineering curriculums and others were interested in certain issues in direct current motors and each of them has used certain techniques and tools such as LabVIEW or Visual Basic to achieve his aim, this research aims to prepare and develop an instructional program using Dick and Carey approach that covers all aspects of direct current motors mentioned in electrical engineering curriculums for under graduate studies. To achieve that Microsoft Power Point and MATLAB/Simulink programs have been used, eighteen Simulink models have been designed which simulate shunt and separate excitation direct current motors in different operating states like no-load and loading operation, speed changing, starting and braking. A simulation procedure document has been also prepared to help students doing their simulation. In addition to that two questionnaires one for the experts and the other for the beneficiary population have been prepared to test the reliability of the instructional program. The research has reached many results, the most important of which are:

1. Mechanical characteristics are stiff in separate and shunt excitation DC motors where the speed is almost constant but increasing armature circuit resistance causes the speed to be more affected by any change in load.

2. The startup time by increasing supply voltage gradually is less than that of using starter.
3. Electromagnetic braking is more powerful than dynamic and regenerative braking.