Dedication

To my parents, teachers and my family

Acknowledgements

I wish to express my deepest gratitude to my supervisor, Dr. Abd Alfattah Bilal, for his support, advice and guidance throughout the course of my research.

Numerous interactions with my colleges Hamed, Abuzar, Ibneouf and Hassan Abdallah have as well inspired me throughout my graduate study. In particular, I would like to express my thanks to Eng. Abduelkareem, Eng. Elfadel and all the machine workshop staff in Sudan University of Science and Technology whom shared with me their experience and optimism in setup of VSDs testing system.

Thanks are extended to Dr. El khawad Ali the head of Mechanical Engineering and Dr. Madlul Awad the head of production section, for providing necessary facilities and assistance throughout this process.

Finally, I am expressing my sincerest gratitude to my parents, my sister and my Brothers for their love and support during my studies.

Abstract

Variable speed drive technology has advanced dramatically in the last 10 years with the advent of new power devices and magnetic materials. This has given rise to substantial confusion by users and specifiers of variable speed drive equipment. Add to that the difficulty in evaluating efficiency, torque and power. And this make the subject of drive selection becomes a daunting task indeed. There is no single type of drive system which is perfect for all applications. Therefore the purchaser must choose the most appropriate system for the job to be done.

In the automobile differential gear drive which consists of two side gears and two pinion gears, the function of the differential pinions gears is to compensate the decrease in the speed of the output of one of the differential side gear by increasing the speed of the other differential side gear by the same amount.

The fact above was used to constructs a variable speed drive using the differential gear mechanism. In the proposed design the speed of one of the side gear will be reduced using an electromagnetic brake in order to increase the speed of the other differential side gear, to which an output shaft is connected. The attainable torque, power and efficiencies were calculated using Microsoft Excel package.

The results of this research proved that the technical viability of using differential gears mechanism as a variable speed drive is a viable. And suitable for applications where the extended speed range was required, as in the work shop machines.

□□□□□□□□

تـ قنية النوا قل الحركية متغيرة السرعة تطورت بـ صورة مذهـ لة في العـ شرة سنوات الأخيرة وذ لك بتـ طور مـ عدات الطا قة والـ مواد المغناطيـ سية الحديـ ثة. و هذا أدي إ لي ز يادة الإرتبا ك بين المستخدمين و مختاري أنظمة النـ قل الحركي متغيرة السرعة. أ ضف إ لي ذ لك الصعوبات في تـ قييم الكفاءة والعزم والطا قة. و بهذا أصبحت عملية إختيار النا قل الحركي مهمة شا قة حـ قي قة.

ليس هنالك نوع محدد من أنظمة النوا قل الحركية تـ صلح لجمـ يع التطبيـ قات, و لذلك يـ جب علي المشتريين إختيار الأنظمة الأكثر تناسبا لأداء الوظيفة.

في نظام التروس الفر قية للسيارة تحـ توى المنظو مة عـ لي تر سين جانبيين وتر سين وسيطين, الهدف من التروس الوسيطية هو تعويض فـ قد السرعة لأحد التروس الفر قية الجانبـ ية بإضافتها إلي الترس الفر قي الجانبي الآخر بمـ قدار متساوي.

إ ستخدمت الحـ قيـ قة أعلاه لبـ ناء نا قل حر كي متغـ ير الـ سرعة بإ ستخدام تـ قنـ ية التروس الفر قية. في التصميم المـ قترح سرعة أحد ا لتروس الجانبـ ية يـ تم إبطائـ ها بإ ستخدام فرملة كهرومغناطيسية من أجل زيادة سرعة الترس الجانبي الآخر المتصل بعمود الخرج.

العزم والـ قدرة والكفاءة المتحصل عليها تم حـ سابها بإ ستخدام برنا مج Microsoft Excel و قد أكدت نتائج البحث إمكانـ ية إ ستخدام ا لتروس الفر قـ ية كنا قل حر كي متغـ ير الـ سرعة ويتناسب مع التطبيـ قات الهندسية ا لتي تتطلب مدي وا سع من الـ سرعات مـ ثل ماكيـ نات التشـغيل.

List of symbol

Table of Contents

List of Tables

List of Figures