

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DESARROLLO DE UN CONTROL DIGITAL PARA UNA CENTRIFUGA DE ANALISIS CLINICO

PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

HENRY FABIO DAVILA OCHOA

LIMA - PERÚ 2007

Agradecimientos .	1
RESUMEN .	3
Capitulo 1. INTRODUCCION .	5
Capitulo 2. LA CENTRIFUGA DIGITAL .	7
Capitulo 3. DISEÑO Y HARDWARE ELECTRÓNICO .	9
3.1. Introducción .	9
Capitulo 4. LA PROGRAMACIÓN .	11
4.1 Introducción .	11
Capitulo 5. EL CONTROLADOR DIGITAL . .	13
5.1 Introducción .	13
Capitulo 6. CONDICIONES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y NORMAS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO .	15
6.1 Modo Correcto de operación . .	15
Capitulo 7. ANALISIS DE COSTO .	17
Capitulo 8. APORTES Y CONCLUSIONES .	19
ReferenciasBibliográficas .	21
Apéndices .	23

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, Ana Bertha Ochoa y Demetrio Fabio Dávila por el apoyo incondicional que me dieron para realizarme como persona y profesional, por la confianza que depositaron en mí y por su motivación para superarme; a mi novia Ana Maria Palomino por su comprensión y apoyo en estos años, a mis compañeros de estudio Benjamín Gaspar, Fernando Raymundo y Percy Benavente con quienes empezamos el centro de investigación CIDIB por sus ideas, dedicación y esfuerzos hacia la investigación y por su apoyo en este trabajo, también deseo agradecer a mi amigo el Ing. Gustavo Reselló por sus consejos y su gran apoyo como persona e investigador.

RESUMEN

Este trabajo de investigación trata del diseño e implementación de una centrífuga digital de análisis clínico. Una centrífuga es un aparato de rotación para la sedimentación forzada de partículas insolubles. La centrifugación es utilizada para obtener muestras que son analizadas, en el campo de la medicina es utilizado comúnmente para separar células de orgánulos subcelulares.

En este prototipo se utilizó la tecnología digital como solución a las fallas que se presentan en diseños de hardware analógico, las cuales son principalmente la falta de precisión y la descalibración en la temporización y la velocidad.

La centrífuga digital, tiene como parte principal a un motor de tipo universal con un límite de velocidad de 5000RPM; en la parte superior del motor se ubica un cabezal donde están los rotores los cuales sirven como envases, donde se depositan los tubos de muestra a sedimentar. Una carcasa la cual es de acero, recubre completamente el motor y los rotores; esta carcasa le da forma a la centrífuga, en la parte frontal de ella se ubica el panel de mando para el ingreso de datos como tiempo, velocidad de rotación, datos ingresados por botones y mostrados a través de una pantalla GLCD, que se halla enfrente.

Capítulo 1. INTRODUCCION

La separación de líquidos y partículas insolubles se ha venido realizando en varios procesos que contribuyen a la ciencia desde sus inicios. La aplicación de una fuerza centrífuga ayuda a la separación de las partículas. La separación de partículas por medio de la centrifugación tuvo en sus inicios aplicaciones industriales esto hace aproximadamente 100 años.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.1.pdf

Capítulo 2. LA CENTRIFUGA DIGITAL

Durante décadas, la sociedad ha empleado diversas tecnologías analógicas y digitales, que poco a poco han ido evolucionando. Tal es el caso de la televisión, primero de baja calidad, blanco y negro con pocos cuadros por segundo, hasta las transmisiones a todo color, en estéreo y vía satélite, aparatos de medición, audio casetes, videocasetes y servicios telefónicos son sólo algunos ejemplos de las tecnologías analógicas que aparecieron por primera vez en el siglo XX. Con la tecnología digital la señal analógica se convierte en datos de unos y ceros, esto permite un mejor procesamiento y transmisión de la data.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.2.pdf

Capítulo 3. DISEÑO Y HARDWARE ELECTRÓNICO

3.1. Introducción

En este proyecto se desarrolla un control digital para una centrifuga de tubos. Las centrífugas son instrumentos que permiten someter a las muestras a intensas fuerzas para producir la sedimentación en poco tiempo de las partículas que tienen una densidad mayor que la del medio en que se encuentran. La centrifuga utilizada en este trabajo, es del tipo clínica, las cuales se utilizan para separar plasma sanguíneo, y usar el suero para diversos análisis clínicos. En la mayoría de los casos estos aparatos pierden el control de su velocidad, debido al constante uso y a su manipulación; en este trabajo se cambio el control electrónico analógico de una centrifuga de mesa, a un control digital, con un panel de mando digital.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.3.pdf

Capítulo 4. LA PROGRAMACIÓN

4.1 Introducción

La electrónica ha evolucionado mucho. Casitodolo que hasta hace unos años se hacia mediante un grupo a veces muy numeroso de circuitos integrados, hoy se puede realizar utilizando un microcontrolador y unos pocos componentes adicionales. Un microcontrolador es un sistema complejo con determinadas prestaciones el cual puede llevar acabo tareas específicas ya que obedece a una programación.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.4.pdf

Capítulo 5. EL CONTROLADOR DIGITAL

5.1 Introducción

El sistema de control esta encargado para nuestro propósito de mantener estable el valor de velocidad, en la actualidad existen diversas formas de control algunas mas complejas que otras, el criterio para decidir cual es la mejor forma de control depende únicamente de la aplicación en la que se utiliza.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.5.pdf

Capítulo 6. CONDICIONES DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y NORMAS DE SEGURIDAD DEL EQUIPO

6.1 Modo Correcto de operación

El cargar la centrífuga en una forma adecuada es muy importante para el funcionamiento correcto de la misma, y su preservación. Un procedimiento incorrecto de cargado, ocasiona que la centrífuga vibre durante el proceso de centrifugación, lo que ocasiona que el rotor sufra daños que pueden llevar a su sustitución.

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.6.pdf

Capítulo 7. ANALISIS DE COSTO

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.7.pdf

Capítulo 8. APORTES Y CONCLUSIONES

En este trabajo se ha utilizado la tecnología digital para mejorar el diseño analógico que opera sobre una centrifuga de tipo clínica; este nuevo diseño, se desarrollo pensando en la relación entre el costo de fabricación y las características de funcionamiento, debido a que un objetivo de este trabajo es disminuir los costos de fabricación sin dejar de lado la funcionalidad y el correcto desarrollo de la centrifugación.

Los avances de la tecnología digital permiten que los dispositivos realicen múltiples tareas con una alta precisión, además cada vez son mas pequeños y baratos razones por las cuales se opto por esta tecnología, es así que el hardware utilizado en este prototipo, es de bajo costo comparado a sus similares de hardware analógico existentes en el mercado.

La centrifuga digital diseñada utiliza en un hardware sencillo una pantalla GLCD monocromática con luz de fondo para ambientes en donde se lo requiera, esta pantalla permite visualizar los datos de tiempo y velocidad que se ingresan, además que permite ver los estados de velocidad, tiempo de ejecución y la alarma, es por estas razones que se trabajo con esta pantalla ya se obtiene una mejor presentación al usuario además que facilita su diseño.

Debido a que en el hardware analógico no hay una supervisión de la velocidad, este diseño falla con el uso constante es así que se desarrollo un sistema que permite verificar y controlar el estado de la velocidad durante la centrifugación, mediante un controlador digital PID, para su desarrollo se realizaron varios ensayos que fueron verificados mediante la adquisición de datos en la PC.

Este diseño se realizo pensando en la seguridad del usuario, es así que se utilizaron optoacopladores para realizar el aislamiento entre el voltaje de línea y la alimentación del panel frontal, sistema a tierra para las descargas, y protección con fusible, en este trabajo también se detalla los pasos necesarios para el uso y el mantenimiento de la centrifuga, y se describen las normas de seguridad EN

Como trabajo a futuro a este proyecto se le puede adicionar algunas características mas como un sistema de memorización de datos de centrifugación, que permite realizar la operación de ingreso de datos de una manera más rápida, también es posible añadir un sistema electrónico de control de desbalance de carga estas y otras características adicionales dependen de la aplicación y necesidades del usuario.

ReferenciasBibliográficas

- [1].http://www.coleparmer.com/techinfo/techinfo.asp?htmlfile=basic-centrifugation_SP.htm&ID=910
- [2]. http://mx.geocities.com/maurtis_mxobl/diapos/Centrifu.pdf
- [3]. Dogan Ibrahim, PIC BASIC projects editorial Elsevier 2006
- [4]. MichaelA.Jonson and Mamad H.Moradi, PID Control New Identification and Design Methods editorial Springer 2006
- [5]. AntonioVisioli, Practical PID control, editorial Springer 2006
- [6]. Maloney Timothy J Electrónica Industrial Moderna, editorial Pearson Prentice may 2006
- [7]. Martín Bates, Interfacing PIC Microcontrollers, editorial Newnes 2006
- [8]. Gregory K McMillan Good Tuning: A Pocket Guide, publicado por ISA ,the instrumentation Systems and Automation Society
- [9]. R.Bosch Speed Control Circuit for universal motor
<http://www.google.com/patents?hl=en&lr=&vid=USPAT5530325&id=Mh8fAAAAEBAJ&oi=fnd&dq=Bosch+Speed+Control+Circuit+for+universal+mot>
- [10]. James.T.hardin, Dynamic Breaking for universal motors
<http://www.google.com/patents?hl=en&lr=&vid=USPAT3673481&id=y7E7AAAAEBAJ&oi=fnd&dq=%22Dynamic+Braking+for+universal+motors%22>
- [11]. <http://www.microchip.com>
- [12]. M. Rachid Chekkouri; J. L. Romeral Martínez ,Supervisión Difusa de un Regulador PID de Velocidad Departament d'Enginyeria Electrònica. Universitat Politècnica de

Cataluny <http://www.jcee.upc.es/JCEE2001/PDFs%202000/20rachid.pdf>

[13]. Vincent Himpe Visual Basic for Electronics Engiennering Aplications second edition 1999

Apéndices

Consultar el capítulo completo en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/urp/2007/davila_hf/pdf/davila_hf-TH.8.pdf