

PONTIFÍCIA **U**NIVERSIDADE **C**CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



**PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO –
ELE1009**

**EXPERIMENTOS DE CONTROLE DE VELOCIDADE E POSIÇÃO UTILIZANDO O
KIT DATAPOOL DE SERVOMECANISMOS**

JORGE ALBUQUERQUE LIMA DELL'UOMO
WILLIAM DE SOUZA BARBOSA

RIO DE JANEIRO - RJ

2010

**EXPERIMENTOS DE CONTROLE DE VELOCIDADE E POSIÇÃO UTILIZANDO O
KIT DATAPOOL DE SERVOMECANISMOS**

JORGE ALBUQUERQUE LIMA DELL'UOMO
WILLIAM DE SOUZA BARBOSA

Relatório do Projeto de Graduação em Engenharia de Controle
e Automação apresentado a professora orientadora Ana Pavani,
como requisito parcial para obtenção de grau.

ORIENTADORA: ANA MARIA BELTRAN PAVANI

RIO DE JANEIRO - RJ

2010

Dell'Uomo, Jorge Albuquerque Lima. 1986-

Experimentos de Controle de Velocidade e Posição Utilizando o Kit Datapool de Servomecanismos / Jorge Albuquerque Lima Dell'Uomo, William de Souza Barbosa.-Rio de Janeiro: CCPE/PUC-Rio, 2010.

34 f.

Orientadora: Ana Maria Beltran Pavani

(Projeto de Graduação em Engenharia de Controle e Automação)

1. Controle de processos. 2. Servomecanismos. 3. Controlador PID.

I. Barbosa, William de Souza. II. Pavani, Ana Maria Beltran. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. IV. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pelas oportunidades e pelo discernimento para sabermos como aproveitá-las, e assim crescermos tanto como profissionais como seres-humanos.

Agradecemos as nossas esposas, Nitya Dell’Uomo e Elisângela Barbosa, sempre presentes e atenciosas, nos apoiando em todos os momentos nos oferecendo o suporte necessário para alcançarmos nossos objetivos.

Agradecemos aos nossos familiares e amigos, que nos compreenderam por não podermos compartilhar os finais de semana com eles, por estar estudando para as provas, trabalhos e principalmente este trabalho de conclusão de curso.

A nossa orientadora Ana Maria Beltran Pavani, que nos apresentou a oportunidade de participarmos deste projeto e esteve sempre presente e atenciosa em todos os momentos que precisamos.

A toda a equipe do Laboratório de Controle e Automação (LCA) que nos auxiliaram ao longo do desenvolvimento do projeto nos providenciando toda a infra-estrutura necessária para podermos concluí-lo.

A toda a equipe da empresa Sanetech Controle e Automação, que nos proporciona a oportunidade de vivenciar e atuar diretamente no mercado atual no setor de automação industrial do Rio de Janeiro, agregando de forma imensurável os nossos conhecimentos técnicos.

Enfim, a todos que uma forma ou de outra contribuíram para a nossa formação.

ENGENHARIA

“Um bem importante para o país
Tanto engenho, tanta tecnologia
E tanta sabedoria
Há de haver uma saída que nos revele
O nosso futuro cada vez mais tecnológico.
É necessário estudar e aprimorar toda a nossa
Vida para que esta pareça construída e não destruída.
Esta é a saída saber perder e ganhar faz com que saibamos
Chegar a tudo o quanto queremos pois apenas nós sabemos
O futuro que queremos.”

(Renato Alexandre dos Santos Freitas)

DELL'UOMO, Jorge A. Lima; BARBOSA, William de Souza. **Experimentos de Controle de velocidade e posição utilizando o Kit Datapool de servomecanismos.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. 34 f.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo, estudar o modo de funcionamento e operação do Kit de servomecanismo DataPool Modelo 2208 (primeira etapa).

A partir dos conhecimentos em circuitos elétricos e controle de sistemas demos início à segunda etapa do projeto. Elaboramos quatro experimentos didáticos para serem realizados nas aulas práticas do laboratório da disciplina de Controle e Servomecanismos, cujos títulos e justificativas são: experimento 1 – Sistema de malha aberta, objetivando a familiarização do aluno com o Kit Datapool e observar como um sistema reage ao distúrbio sem nenhum tipo de controle; experimento 2 – Controle de velocidade angular, utilização de um controlador PID físico e observar como o sistema reage a este controlador; experimento 3 – Controle de posição angular, utilização de outro controlador PID físico e observar como o sistema reage a este controlador e finalmente o experimento 4 – Controle de velocidade e posição com aquisição de dados, pela interface de um sistema de aquisição de dados (SAD) observar os controles anteriores (experimento 2 e 3) por um controlador PID digital, o que possibilita a manipulação e alteração dos dados do controlador, como os seus ganhos.

Conseguimos pôr em prática os experimentos elaborados, observando o quanto este projeto agregou em conhecimento aos alunos que puderam ter a oportunidade de relacionar com facilidade os aprendizados teóricos com as observações práticas de sistemas físicos.

Palavras-chave Controle de processos, Servomecanismos, Controlador PID, DataPool.

DELL'UOMO, Jorge A. Lima; BARBOSA, William de Souza. **Experimentos de Controle de velocidade e posição utilizando o Kit Datapool de servomecanismos.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010. 34 f.

ABSTRACT

This work has as goal, study the mode of operation of the “servo-mecanismo” Kit Datapool Model 2208 (first phase).

Based on the knowledge of electrical circuits and control systems we began the second phase of the project. We prepared four teaching experiments to be done at the practical classes of the Laboratory of Control and Servomechanism's discipline, whose titles and justifications are: experiment 1 - open loop system, aiming to familiarize the student with Datapool's Kit and see how a system responds to a disturbance without any control; experiment 2 - Control of angular speed, use of a physical PID controller and observe how the system reacts to this controller; experiment 3 - Control of angular position, use of other physical PID controller and observe how the system reacts to this controller and finally the experiment 4 - Control of speed and position with data acquisition, by the interface of a data acquisition system (DAS) observe the previous controls (experiments 2 and 3) by a controller PID digital, which allows the manipulation and alteration of the data controller, as their earnings.

We implement the experiments made, observing how this project has added knowledge in students that might have the opportunity to relate theoretical learning with the practical observations of physical systems.

Keywords: Process control, Servomechanisms, PID Controller, Datapool

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS A RESPEITO DO KIT	02
3 FORMULAÇÕES MATEMÁTICAS PARA O SISTEMA	05
4 OBSERVAÇÕES REFERENTES ÀS PRÁTICAS COM O KIT	06
4.1 PROBLEMAS ENCONTRADOS NO KIT	06
4.2 PROBLEMAS RELACIONADOS À INFRA-ESTRUTURA DO LABORATÓRIO	07
4.3 DESCRIÇÃO DAS OCORRÊNCIAS	07
5 ORIENTAÇÕES PARA O MONITOR/RESPONSÁVEL	09
5.1 OBSERVAÇÕES PARA O EXPERIMENTO 2	09
5.2 OBSERVAÇÕES PARA O EXPERIMENTO 3	09
5.3 OBSERVAÇÕES PARA O EXPERIMENTO 4	10
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
REFERÊNCIAS	13
ANEXOS	14
ANEXO I – EXPERIMENTO 1 – Sistema de Malha Aberta	
ANEXO II – EXPERIMENTO 2 – Controle de Velocidade Angular	
ANEXO III – EXPERIMENTO 3 – Controle de Posição Angular	
ANEXO IV – EXPERIMENTO 4 – Controle de Velocidade e Posição com Aquisição de Dados	