

Informações gerais do curso

PTC 3312 – Laboratório de Controle
2º semestre de 2017
Prof. Bruno A. Angélico

Laboratório de Automação e Controle
Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Informações gerais do curso

	Sala	Telefone	e-mail
Bruno Angélico	C2-12	3091-5427	angelico@lac.usp.br

Bibliografia do curso

Apostila do curso:

“Laboratório de Controle”, 2017 (LABCTRL - Apostila - 2017a).

Referências básicas:

Ao final da descrição de cada experiência na apostila do Laboratório de Controle, sempre há uma lista de bibliografias úteis à compreensão da experiência a ser realizada. Não deixem de consultá-las.

Disciplina em aula

- A tolerância máxima para chegada em atraso no laboratório sem que o aluno seja punido com falta é de 15 min.
- Entre 15 min e 30 min, o aluno terá permissão para executar a experiência, mesmo sendo considerado ausente no controle de presenças.
- Acima de 30 min de atraso, o aluno será impedido de participar do laboratório, sem prejuízo de outras medidas disciplinares.
- Espera-se que os alunos permaneçam em sala durante toda a duração do laboratório. Saídas ocasionais de curta duração serão toleradas, mas a ausência por longos intervalos, não. Medidas disciplinares poderão ser aplicadas.

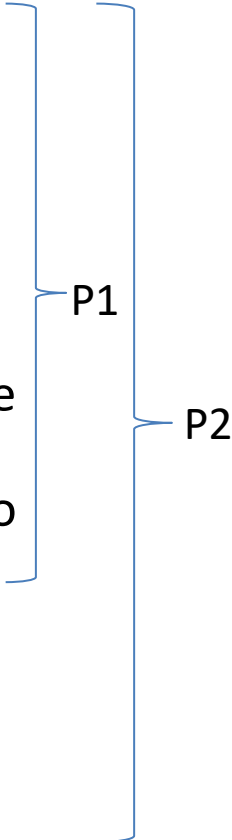
Avaliação

- Haverá duas avaliações ao longo do semestre (atividades práticas em grupo – A1 e A2).
- A média final será:

$$M = \frac{R+A}{2}; A = \frac{A1+A2}{2}; R = \frac{R1.K1+R2.K2+R3.K3}{3}$$

- K1: referente ao primeiro relatório (Modelo do Servomecanismo). Se T1, T2 e T3 forem entregues e aceitos, K1=1. Cada resultado (T) não aceito desconta 0,1 do coeficiente.
- K2: referente ao segundo relatório (Controle de Posição). Se T6, T7, T8, S7 e S8 forem entregues e aceitos, K1=1. Cada resultado (T) não aceito desconta 0,1 e cada preparação (S) não aceita desconta 0,2 do coeficiente.
- K3: referente ao terceiro relatório (Controle de Velocidade). Se S9 e S10 forem entregues e aceitas, K1=1. Cada preparação (S) não aceita desconta 0,2 do coeficiente.

Programa de experiências

- 10 experiências:
 - Experiência 1: Familiarização com o equipamento - I
 - Experiência 2: Familiarização com o equipamento - II
 - Experiência 3: Identificação I: Resposta em frequência
 - Experiência 4: Identificação II: Respostas a degrau e modelagem não-linear
 - Experiência 5: Controle proporcional
 - Experiência 6: Controle de posição com realimentação auxiliar de velocidade
 - Experiência 7: Controle de posição com compensador por avanço de fase
 - Experiência 8: Controle de velocidade com compensador PI
 - Experiência 9: Controladores PID: Abordagem prática
 - Experiência 10: Atraso de transporte e controlador de modelo interno
- 
- P1
- P2

Esquema geral do curso de Laboratório de Controle

PARTE I FAMILIARIZAÇÃO	Consiste na apresentação dos equipamentos e programas de computador disponíveis e nas instruções para sua utilização. Como parte das atividades iniciais do curso, um modelo preliminar para o servomecanismo é obtido.	Exp. 1	Conhecendo e modelando a planta	Primeira apresentação do laboratório. Nesta experiência um primeiro modelo (fenomenológico) para o servomecanismo é obtido.
		Exp. 2	Validando o modelo da planta	Apresentação da plataforma computacional usada no laboratório.
PARTE II IDENTIFICAÇÃO	São utilizadas técnicas diferentes para a obtenção de modelos matemáticos de trabalho para o servomecanismo. Os modelos obtidos nessa parte do curso serão utilizados para projeto de controladores e análise de desempenho (via simulação computacional) na parte final do curso.	Exp. 3	Usando resposta em frequência para modelar a planta	Obtenção de um modelo (entrada/saída) no domínio da frequência.
		Exp. 4	Um modelo não linear	Obtenção de um modelo não linear (entrada/saída) no domínio do tempo.
PARTE III CONTROLE	Nesta parte do curso diversas abordagens e possibilidades para o controle do servomecanismo são exploradas. São implementados controladores de velocidade e posição com diferentes objetivos e especificações. A aplicação de diferentes técnicas de projeto e comparações entre elas constituem-se no principal objetivo desta parte do curso.	Exp. 5	Controle proporcional (posição e velocidade)	Primeiros sistemas básicos de controle. São considerados controladores proporcionais de velocidade e posição.
		Exp. 6	Controle PID (posição)	Uma breve introdução ao uso dos controladores mais populares dentro da Indústria, projetados e analisados segundo os métodos comumente empregados no meio industrial.
		Exp. 7	Controle de posição com realimentação auxiliar de velocidade	Um controlador de posição que visa obter um desempenho superior em comparação ao controle proporcional simples
		Exp. 8	Controle de posição com compensador por avanço de fase	Controle de posição via compensação de avanço.
		Exp. 9	Controle de velocidade com compensador PI	Um outro tipo de compensador, utilizado para controle de velocidade.
		Exp. 10	Atraso de transporte e controlador de modelo interno (velocidade)	Uma introdução à técnica de controladores de modelo interno, especialmente adequada a sistemas com atraso de transporte. Para esta experiência um atraso de transporte é artificialmente introduzido no servomecanismo

Calendário preliminar de experiências

Aulas de reposição são
usadas apenas para
repor conteúdo, não
faltas!!

2a.feira <i>R. Marques</i>	3a.feira <i>B. Angélico</i>	4a.feira <i>F. Fialho</i>	5a.feira <i>F. Paiz</i>	6a.feira <i>D. Colón</i>
07/08 - Exp.1	08/08 - Exp.1	09/08 - Exp.1	10/08 - Exp.1	11/08 - Exp.1
14/08 - Exp.2	15/08 - Exp.2	16/08 - Exp.2	17/08 - Exp.2	18/08 - Exp.2
21/08 - Exp.3	22/08 - Exp.3	23/08 - Exp.3	24/08 - Exp.3	25/08 - Exp.3
28/08 - Exp.4	29/08 - Exp.4	30/08 - Exp.4	31/08 - Exp.4	01/09 - Exp.4
não há aulas (semana da pátria)				
04/09	05/09	06/09	07/09	08/09
11/09 - Exp.5	12/09 - Exp.5	13/09 - Exp.5	14/09 - Exp.5	15/09 - Exp.5
reposições (SEnEC)				
18/09	19/09	20/09	21/09	22/09
25/09 - Exp.6	26/09 - Exp.6	27/09 - Exp.6	28/09 - Exp.6	29/09 - Exp.6
não há aulas (primeira semana de provas)				
02/10	03/10	04/10	05/10	06/10
PRIMEIRA AVALIAÇÃO (cada turma em seu horário de aula)				
26/09	27/09	28/09	29/09	30/09
02/10 - Exp.7	03/10 - Exp.7	04/10 - Exp.7	05/10 - Exp.7	06/10 - Exp.7
reposições 09/10	reposições 10/10	reposições 11/10	feriado de N. Sra. Aparecida 12/10 13/10	
16/10 - Exp.8	17/10 - Exp.8	18/10 - Exp.8	19/10 - Exp.8	20/10 - Exp.8
23/10 - Exp.9	24/10 - Exp.9	25/10 - Exp.9	26/10 - Exp.9	27/10 - Exp.9
reposições 30/10	reposições 31/10	reposições 01/11	feriado de finados 02/11 03/11	
06/11 - Exp.10	07/11 - Exp.10	08/11 - Exp.10	09/11 - Exp.10	10/11 - Exp.10
reposições 13/11	reposições 14/11	feriado 15/11	reposições 16/11	reposições 17/11
feriado 20/11	SEGUNDA AVALIAÇÃO (cada turma em seu horário de aula) 21/11 22/11 23/11 24/11			
2a. AVAL. 27/11	reposições 28/11	reposições 29/11	reposições 30/11	reposições 01/12
não há aulas (segunda semana de provas)				
04/12	05/12	06/12	07/12	08/12

Entrega de documentos

Exp.	preparação	resultados anteriores	relatórios
1	-	-	
2	-	T_2 : 1 item: modelo Exp.1	
3	-	T_3 : 1 item: modelo revisado na Exp.2	
4	-	T_4 : 1 item: modelo Exp. 3	
5	-	-	R_1 : Modelo do Servomecanismo
6	-	T_6 : 1 item: respostas ao degrau Exp. 5	
7	S_7 : 3 itens	T_7 : 1 item: respostas ao degrau Exp. 6	
8	S_8 : 2 itens	T_8 : 1 item: respostas ao degrau Exp. 7	
9	S_9 : 5 itens	-	
10	S_{10} : 1 item	-	
Final do curso	-	-	R_2 : Controle de Posição R_3 : Controle de Velocidade

Relatórios

- Os relatórios devem seguir um [template](#) disponível no moodle USP da disciplina.
- Levando-se em conta as tabelas dos dois últimos slides, as entregas dos relatórios deverão ocorrer em:
 - 12/09 -> R1
 - 14/11 -> R2 e R3

Informações gerais do curso

- O arquivo Informações gerais PTC3312 2016 está disponível no moodle USP da disciplina.

The screenshot shows the Moodle LMS interface for the course PTC3312-2017-T2. The browser address bar displays the URL <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=55790>. The top navigation bar includes the 'DISCIPLINAS USP' logo, a breadcrumb trail 'Início > Meus Ambientes > PTC3312-2017-T2', and a user profile for Bruno Augusto Angélico. A left sidebar contains a menu for 'Administração' with options like 'Administração do ambiente', 'Editar configurações', 'Ativar edição', 'Usuários', 'Filtros', 'Relatórios', 'Configuração do Livro de Notas', 'Resultado da aprendizagem', 'Emblemas', 'Backup', 'Restaurar', 'Importar', and 'Banco de questões'. The main content area features a list of course documents: 'Avisos', 'Apostila do curso de Laboratório de Controle', 'Instruções gerais para o Laboratório de Controle', and 'Manual do módulo Lynx AC1160-VA'. Below this, there are three topic boxes labeled 'Tópico 1', 'Tópico 2', and 'Tópico 3'. An 'Ativar edição' button is located in the top right corner of the main content area.

Informações gerais do curso

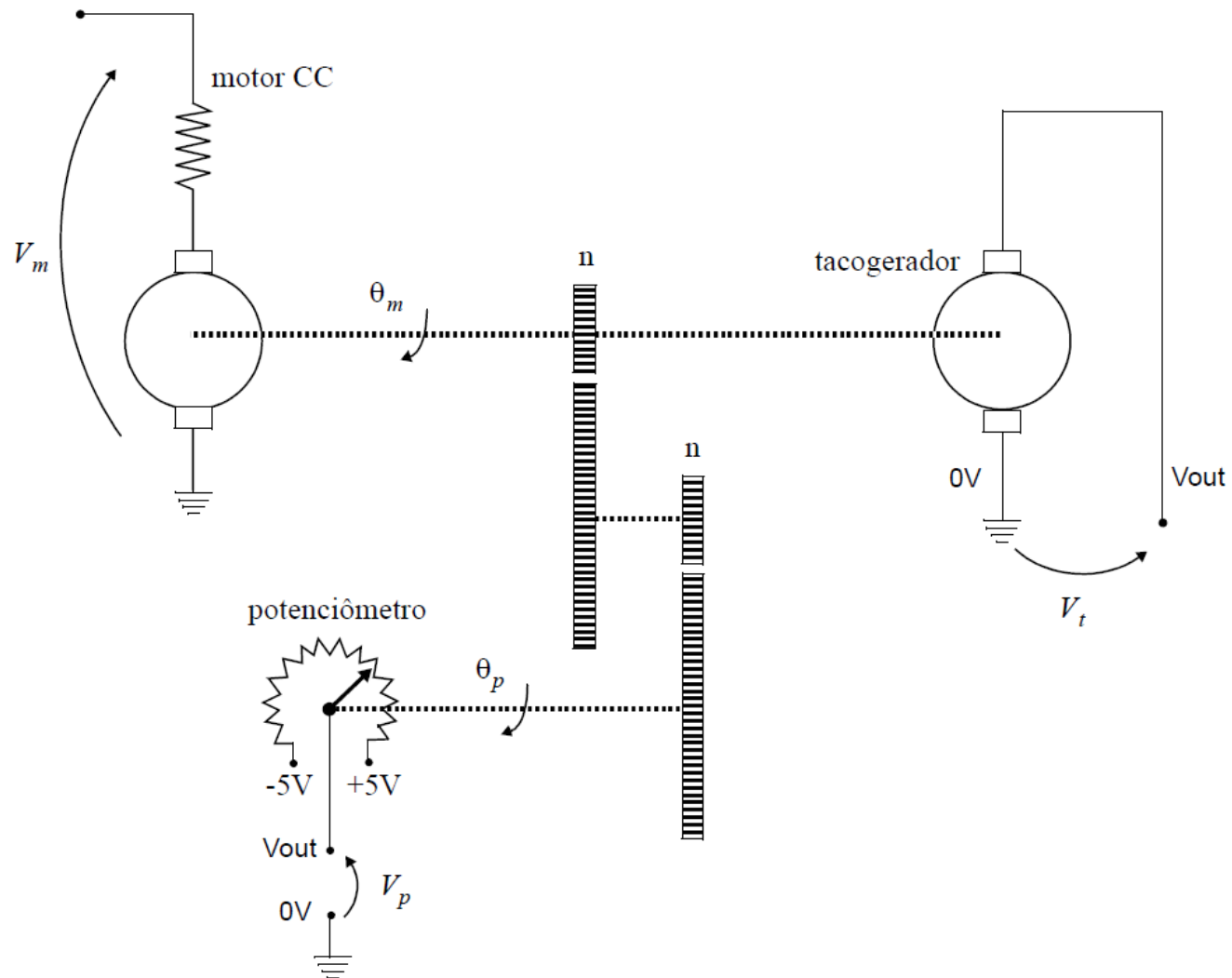
- O moodle USP da disciplina conterá:
 - informações gerais do curso;
 - apostila de experiências;
 - documentos dos equipamentos de bancada;
 - notas de provas e relatórios;
 - e o que mais for útil para o bom andamento do curso.

Experiência 1 - Familiarização com o equipamento - I

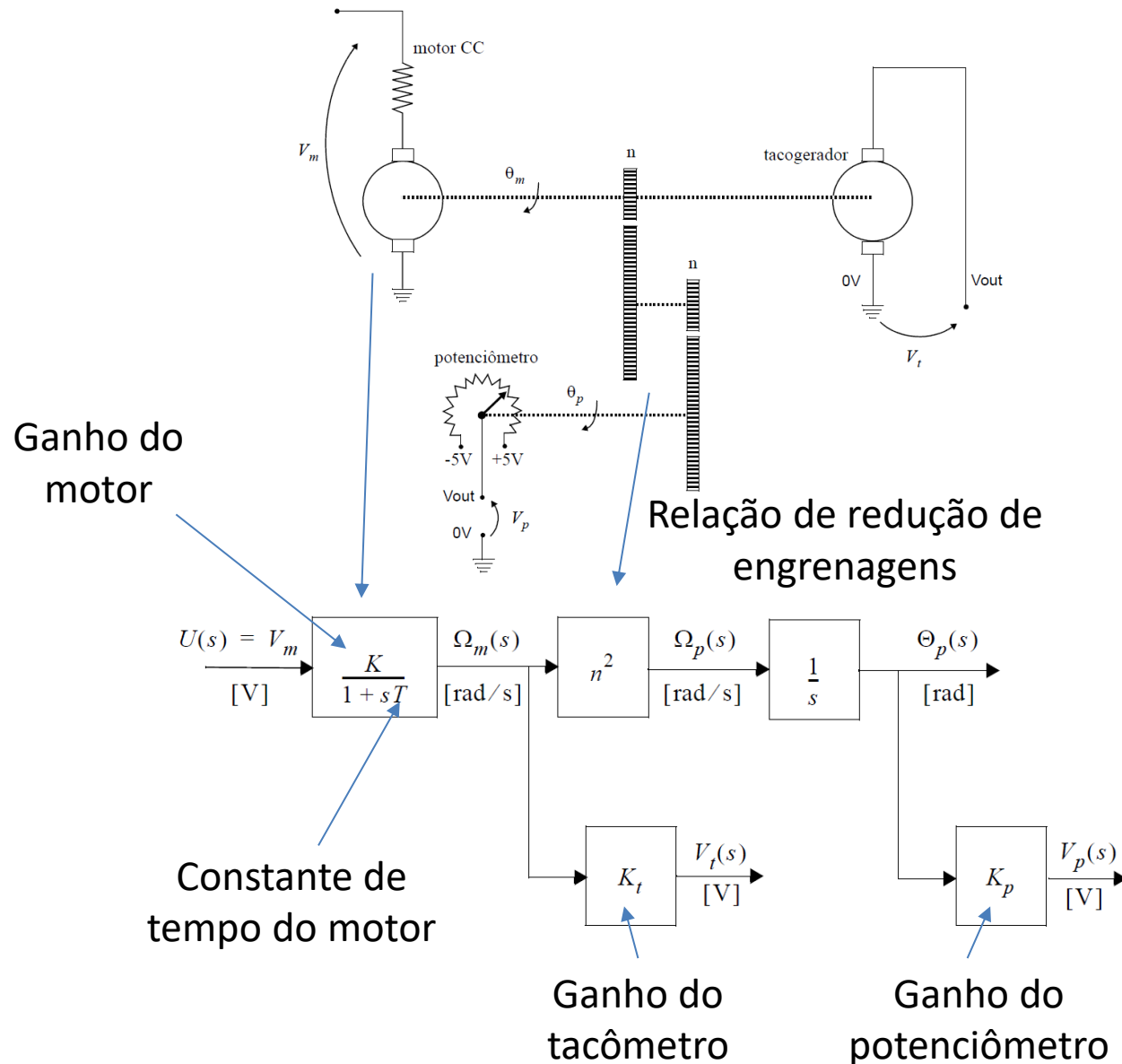
- Objetivo: obter um modelo matemático para o servomecanismo existente no Laboratório de Controle



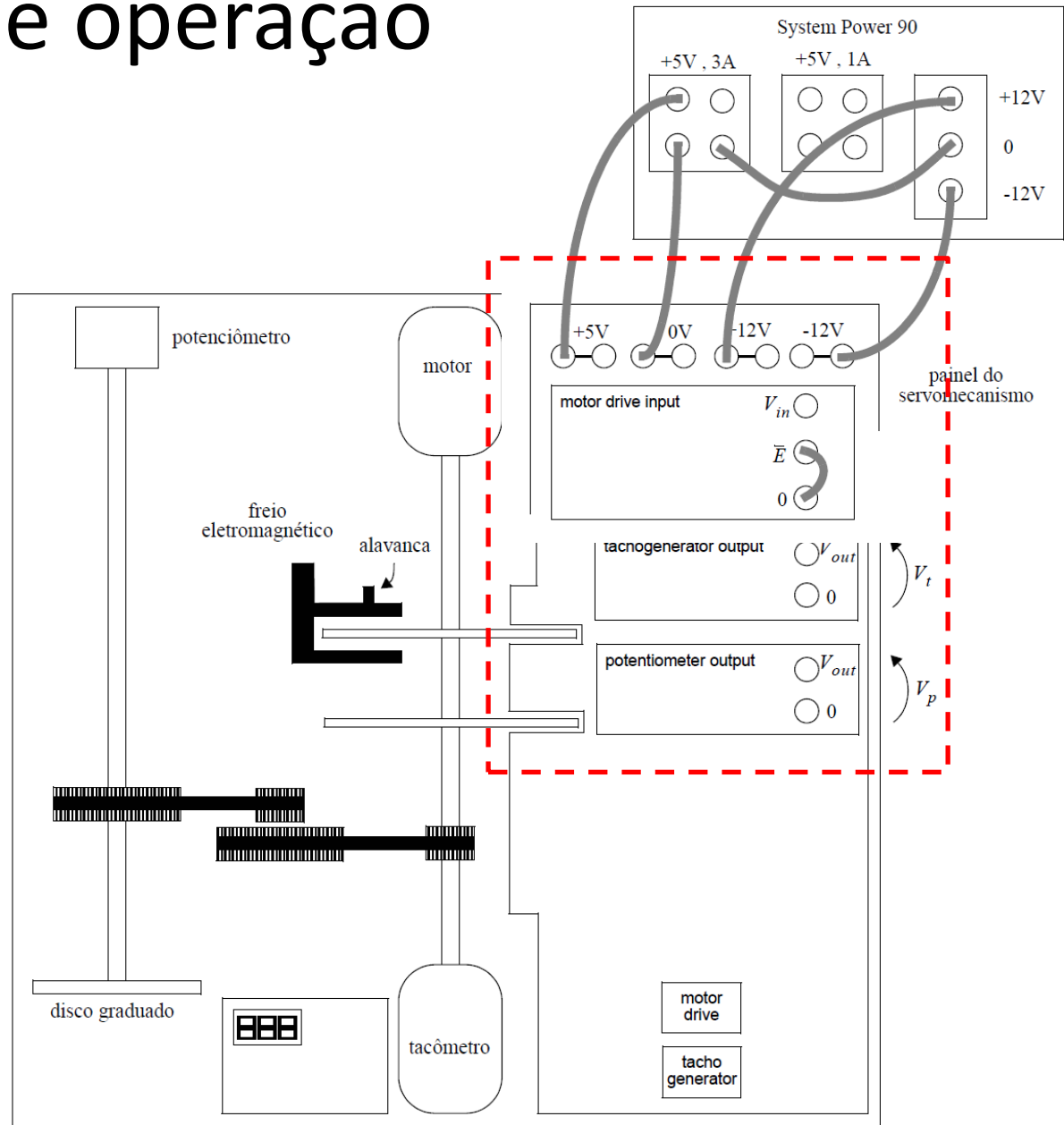
Experiência 1 - Familiarização com o equipamento - I



Modelo do servomecanismo



O painel de operação



fonte de
alimentação

painel do
servomecanismo

Placa de aquisição Lynx



(a) vista do painel frontal

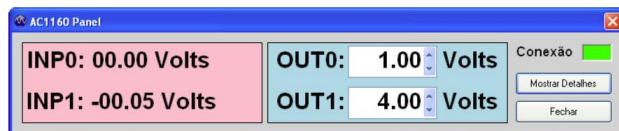
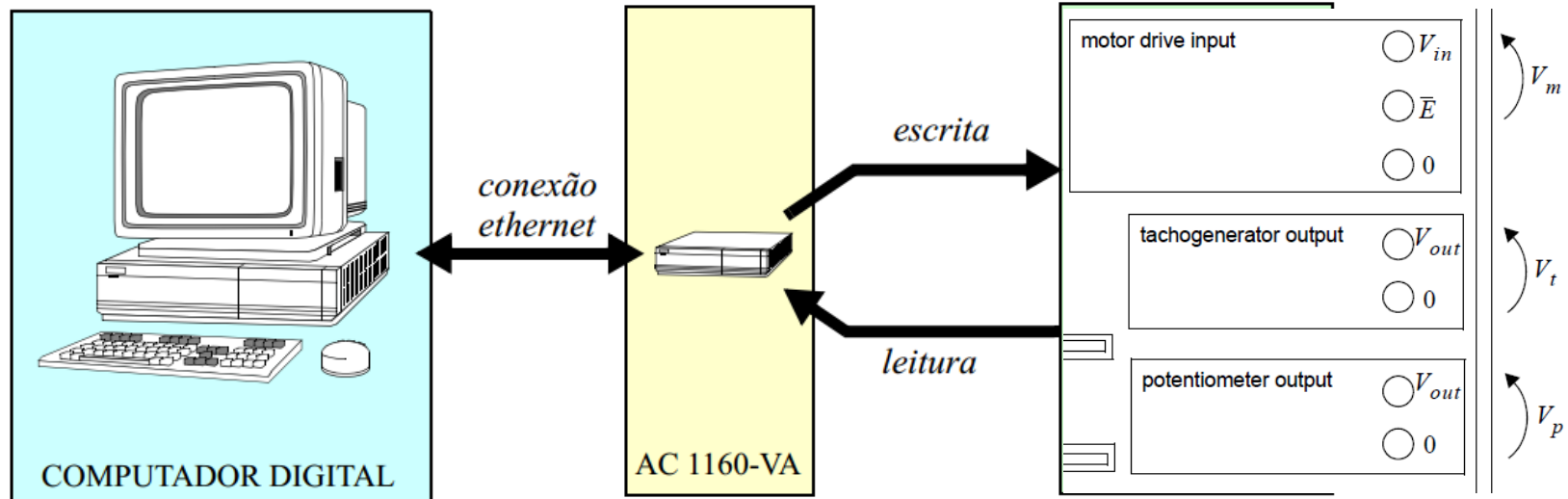


Figura 1.9 O aplicativo AC1160 Panel

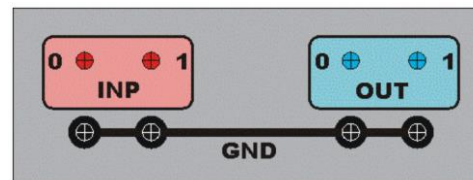


Figura 3: Painel de conexões

Conexão da Placa com o Servo

