

1. INTRODUÇÃO

A inspeção do casco de grandes embarcações é um serviço que dispõe de diversas técnicas para ser realizado, seja através de sistemas computadorizados ou de mergulhadores. Entretanto o alto custo desses sistemas somado ao fato de que, mesmo os mergulhadores experientes, muitas vezes, ficam confusos quanto a sua posição no casco sob a água tornam essas opções problemáticas ou ineficientes.

Nesse contexto, a aplicação de um atuador planar equipado com sensores para realizar a inspeção se torna uma alternativa viável, reduzindo o custo com mergulhadores ou outros sistemas e aumentando a segurança dos operadores na execução das inspeções, considerando que o dispositivo poderá ser operado remotamente. O atuador planar de indução que será utilizado, fora desenvolvido através de princípios de construção de atuadores lineares, possui o carro primário composto por núcleo ferromagnético e por bobinas, que estão arranjadas em 2 enrolamentos trifásicos ortogonais. Quando acionados, cada enrolamento produz uma força em uma direção perpendicular à direção da força produzida pelo outro, assim, podendo realizar o deslocamento no plano, sendo essas forças de tração aproximadamente iguais, devido à disposição dos enrolamentos no carro primário. Há também a força normal, ou seja, a força perpendicular ao plano de deslocamento do carro primário, que é exercida entre o carro primário e a superfície (secundário da máquina), por exemplo: o casco de um navio ou uma chapa de metal.

2. OBJETIVO

Desenvolver um controle remoto para o acionamento do atuador planar, utilizando o tratamento de sinais fornecidos por botões em uma espécie de joystick, a fim de enviar esses comandos a dois inversores de frequência, cada um acionando um enrolamento do atuador planar e gerando movimento em uma direção. A partir disto, os parâmetros de acionamento dos inversores são alterados e é possível realizar os testes de força de tração e força normal produzida pelo atuador utilizando medições realizadas com células de carga.

3. METODOLOGIA

a. Circuito do controle

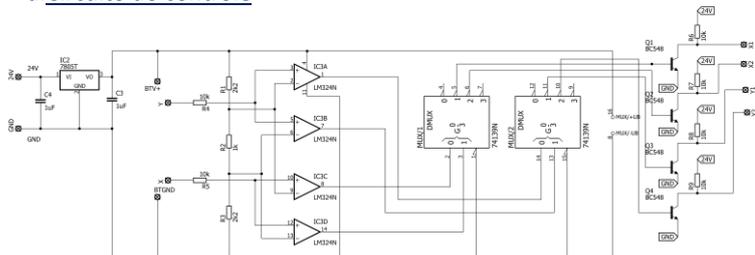


Figura 1- Esquemático Controle

O circuito do controle que fora projetado para o atuador planar é constituído de um regulador e um conversor analógico-digital, cuja alimentação é a própria fonte DC de 24V que o inversor de frequência possui e as 4 saídas, sendo um par para o eixo X e outro para o Y, são conectadas às entradas digitais do inversor, controlando assim, o acionamento do atuador.

REFERÊNCIAS

1. TREVISIO, F. **Simulação e Controle de Posição em Atuador Planar de Indução**. 2013.84p. (Trabalho de Conclusão), Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
2. DIEDRICH, V. H. **Desenvolvimento de Nova Topologia de Carro-Primário de Atuador Planar de Indução**. 2013.94p. (Trabalho de Conclusão), Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
3. DESERT STAR SYSTEMS. **Ship Hull Inspections with Acqua Map™**. California, Marina, 2002.

b. Estrutura do Ensaio de Força Normal



Figura 2- Estrutura para Ensaio de Força Normal

Para medir a força normal, o atuador é suspenso por uma célula de carga fixada a uma estrutura e conectada ao condicionador de sinais que faz o ajuste de *offset* do sinal de saída da célula de carga de forma que seja possível medir a tensão proporcional à força normal que o atuador está exercendo.

4. RESULTADOS

O protótipo inicial do circuito que faz o controle através das entradas digitais dos inversores de frequência funcionou de maneira satisfatória, entretanto não havia precisão ao movimentar o atuador planar em uma pequena área, pois trata-se de um controle de malha aberta, assim, o atuador possui certos atrasos de resposta para os comandos dados, devido às rampas de acionamento dos inversores ou inércia.

Realizando os testes, a média das forças normais obtidas gearam a seguinte tabela:

Freq.(Hz)	Tensão(V)	F.Normal(Kgf)
40	40	7,4088
50	50	7,8792
60	60	7,5068
70	70	7,4676
80	80	7,5264
90	90	6,3700

Tabela 1-Resultado Força Normal

5. CONCLUSÃO

A força produzida pelo atuador planar de indução foi menor do que a força desejada, sendo necessária uma readequação no projeto para que ele produza força suficiente para a máquina se sustentar em uma superfície inclinada.

Quanto ao controle feito para o atuador, é necessário fazer um protótipo de um sistema com malha fechada para que seja possível controlar com precisão a máquina a indução.