

Financiamento



Execução



Relatório de Teste Experimental

Teste da Base Magnética

Usina Hidrelétrica de Jirau

14 de Outubro de 2015

1 Identificação

Título : EMMA - Metodologia para revestimento robótico de turbinas *in situ*

Proponente : Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
(COPPETEC)

Contratante : ESBR - Energia Sustentável do Brasil S.A.

Execução : Grupo de Simulação e Controle em Automação e Robótica (GSCAR)

Contrato : Jirau 09-15

P&D ANEEL ... : 6631-0003/2015

Início : 01/03/2015

Prazo : 14 meses

Orçamento : R\$ 2.487.473,47

Coordenador .. : Ramon Romankevicius Costa

Gerente : Breno Bellinati de Carvalho



2 Visão geral

Este teste visou testar a aplicabilidade da base magnética comercial do fabricante MagTek, modelo PME-300, no ambiente da turbina. A base magnética comercial é projetada para aderir a superfícies planas ou cilíndricas convexas. No caso da turbina, as regiões testadas têm formatos variados, que dependendo da orientação da base, podem ser cilíndricos côncavos ou convexas. As superfícies também variam de material, tratamento superficial e pintura, assim como limpeza e rugosidade.

Por esse motivo viu-se a necessidade de testar *in situ* a base magnética comercial e verificar os reais limites de adesão magnética do equipamento.

2.1 Equipamentos utilizados

1. Base Magnética 300 kgf;
2. Plataforma de apoio;
3. Alavanca 0,8 m;
4. Dinamômetro 25 kgf

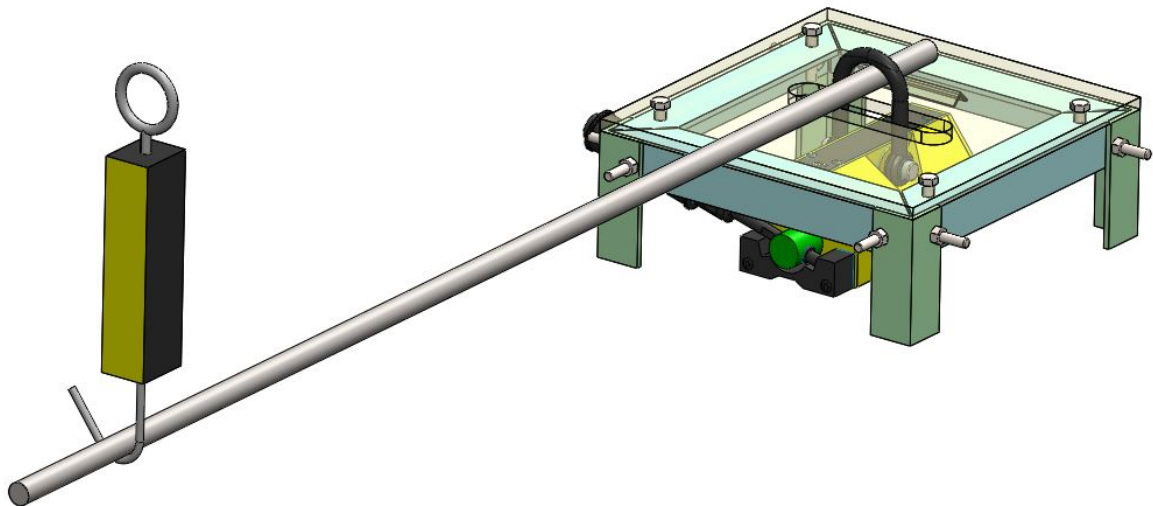


Figura 1: Conjunto de teste da base magnética

2.2 Dados dos equipamentos

Base Magnética

- Capacidade nominal:
 - no plano: 300 kgf
 - cilindro convexo: 150 kgf
- Capacidade máxima no plano: 960 kgf

Alavanca

De acordo com a figura 2:

- Comprimento da alavanca: L
- Distância entre os apoios: d

Os valores de L e d foram medidos em cada em cada resultado do teste e a razão L/d está indicada na tabela 1 da seção 3.

Dinamômetro

Capacidade máxima do dinamômetro: 25 kgf

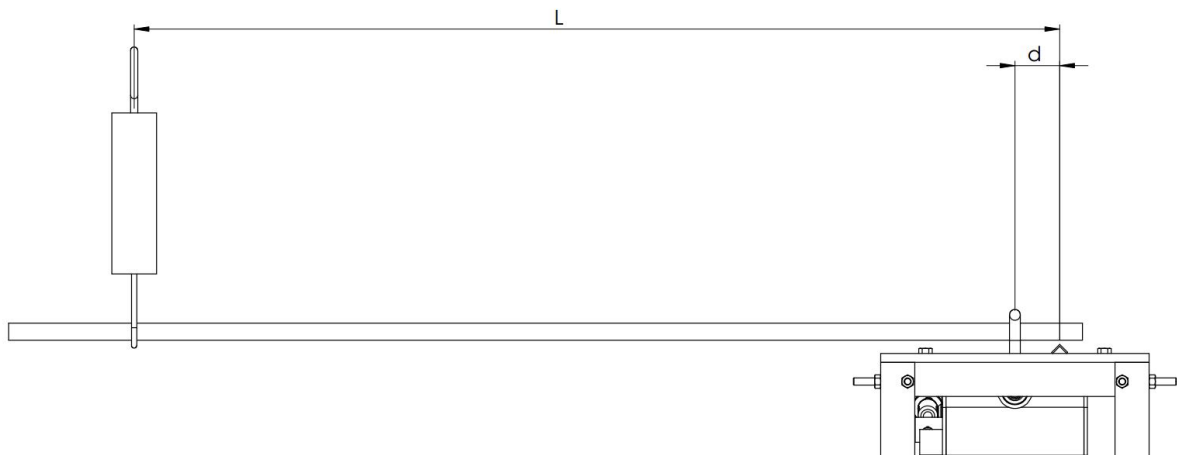


Figura 2: Esquemático da estrutura de teste com parâmetros de cálculo indicados

2.3 Cálculo da força magnética máxima

A força magnética, em função da força medida no dinamômetro, está de acordo com a equação 1:

$$F_{\text{mag}} = \frac{L}{d} F_{\text{din}} \quad (1)$$

2.4 Mapa de posicionamento

Abaixo, apresenta-se um mapa esquemático das posições onde foram testadas a adesão magnética da base.

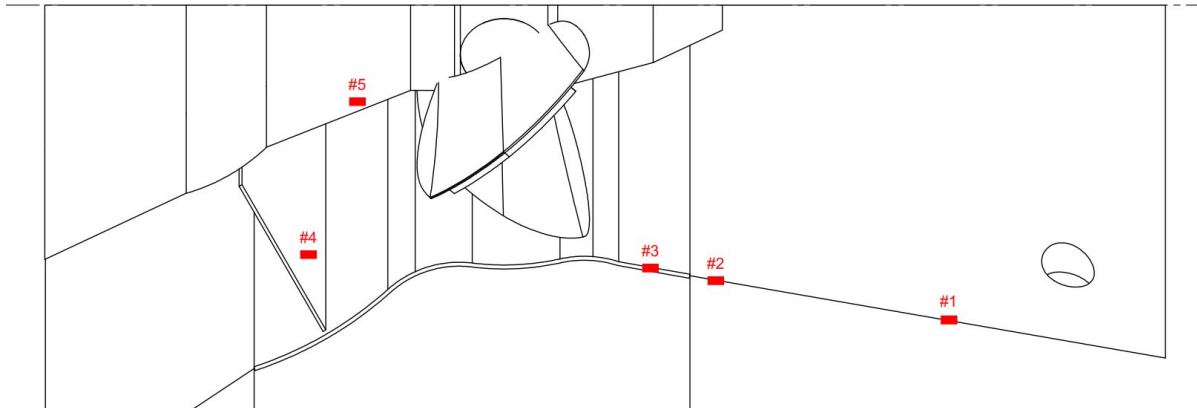


Figura 3: Mapa esquemático de posições

3 Resultados

A tabela 1 apresenta o resultado do teste da base magnética nas posições indicadas na seção 2.4.

Posição	Orientação	Força limite no dinamômetro (kgf)	L/d	Força magnética limite (kgf)
1	x	25	10,3	256
1	x	25	14,7	367
1	x	14	17,8	249
1	z	18	17,8	320
1	x	14	21,1	295
2	z	12	22,9	274
2	x	8,5	21,1	179
2	xz 45°	10	22,9	229
3	x	0	22,9	0
3	z	0	22,9	0
4	n/a	n/a	n/a	n/a
5	n/a	n/a	n/a	n/a


Tabela 1: Resultados do teste experimental

4 Conclusões

O teste possibilitou verificar a capacidade de adesão magnética para diferentes posições, geometria de superfície e materiais no interior da turbina. O maior valor encontrado, de 367 kgf, é superior até à capacidade de carga nominal para superfícies planas indicada pelo fabricante. O menor valor encontrado, de 179 kgf ainda é superior ao valor máximo para superfícies cilíndricas, indicado pelo fabricante.

Desta forma, considera-se que os valores nominais do equipamento fornecem uma boa referência para o dimensionamento deste equipamento como base para uma amarração robusta da solução mecânica do projeto.

A posição 3, de acordo com o mapa esquemático da seção 2.4, é uma região composta por aço inoxidável e não forneceu adesão magnética. As posições 4 e 5 são respectivamente a superfície das paletas do distribuidor e a superfície do rotor. Estas superfícies apresentaram boa adesão magnética, mas não foi possível medir valores limite, pois tais posições não estavam previstas no teste e o equipamento projetado não permitiria uma medição adequada.



assinatura/assinatura-digital.jpg

Ramon Romankevicius
Coordenador do Projeto