

El equipo TH 01.4 simula una instalación a pequeña escala con una turbina Kaplan/Hélice, y está diseñado para el estudio y visualización tanto del comportamiento como de sus características.

Los álabes del rodete de la turbina permiten variación del ángulo de paso de forma mediante el reemplazo de rodetes con distinto ángulo.

Dispone de válvula de regulación de entrada de agua, lo que permite trabajar con diferentes caudales según requerimiento.

El sistema de frenado mediante freno de fricción permite trabajar a diferentes revoluciones.

De esta manera ensamos los dinamómetros. El diferencial de la fuerza registrada en cada uno de ellos nos da la fuerza ejercida.¶



Para aflojar la cinta, debemos volver a tirar de la tuerca moleteada hacia arriba y girar la tuerca de bloqueo para que suelte la varilla.¶



→ → →

4.3-TOMA-DE-PRESIÓN¶

→ Para realizar la medida de presión mantener apretada la válvula de medición del manómetro.¶



→ En ocasiones la presión puede ser tan pequeña que no se pueda leer con el manómetro, en esos casos abrir la válvula de la imagen y tomar la lectura del tubo piezométrico situado en la parte trasera.¶



4.4-CAMBIO-DE-RODETE¶

→ Cerrar la bomba del banco hidráulico para evitar el paso del agua.¶

→ Una vez vaciado el circuito, aflojar con ambas manos los enlaces de tres piezas que se encuentran a ambos lados del carrete.¶
 Sin forzar extraer el tubo de descarga de la pinza que los sujeta para poder acceder al carrete con mayor facilidad.¶



→ Sacar el carrete que cubre el rodete.¶



El manual de usuario muestra claramente y con gran cantidad de imágenes, todo el proceso a seguir para el manejo del equipo.

5-PRÁCTICAS-REALIZABLES¶

5.1-CURVAS-CARACTERÍSTICAS- MANTENIENDO-H-Y-Q-CONSTANTES¶

5.1.1-FUNDAMENTO-TEÓRICO¶

Obtenemos experimentalmente los diferentes puntos de funcionamiento de la turbina. Ajustamos dichos puntos a una curva utilizando el método de los mínimos cuadrados u otro similar.¶

→ Velocidad de giro (n), leemos la variable utilizando un instrumento adecuado, por ejemplo un estroboscopio o un tacómetro.¶

→ Par (M), obtenemos el par multiplicando la fuerza ejercida por la cinta sobre el dinamómetro, diferencial entre ambas lecturas, por el brazo de palanca que hay desde el eje de la turbina hasta el dinamómetro. $M = F \cdot d$. En nuestro caso $d = 30$ mm.¶

→ Potencia hidráulica entregada a la turbina, para calcularla utilizamos la expresión $\rho \cdot g \cdot Q \cdot H$ donde Q es el caudal medido y H es la altura de agua entregada a la turbina. Para obtener esta última, debemos tener en cuenta la diferencia de cotas que hay entre la entrada de la turbina y la lámina de agua del depósito inferior de almacenamiento de agua, ya que cuenta con tubo de aspiración. Para obtener dicha cota, restamos a 965 mm la altura de agua que tenga el depósito inferior.¶

→ Potencia al freno (Pe) $P_e = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M}{60}$ ¶

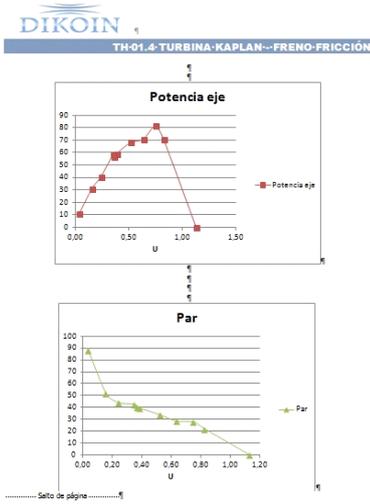
→ Rendimiento (η) $\eta = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{P_e}$ ¶

→ $U = \frac{n}{\sqrt{g \cdot H}} = \frac{\pi \cdot D_{rodete} \cdot n \cdot 60}{\sqrt{g \cdot H}}$ en nuestro caso $D_{rodete} = 40,5$ mm.¶

$$U = 4,79 \cdot 10^{-4} \frac{n}{\sqrt{H}} \quad \text{¶}$$

Salto de página

El manual de prácticas muestra y explica todos los fundamentos teóricos, así como las fórmulas matemáticas utilizadas para la realización de toda la experimentación.



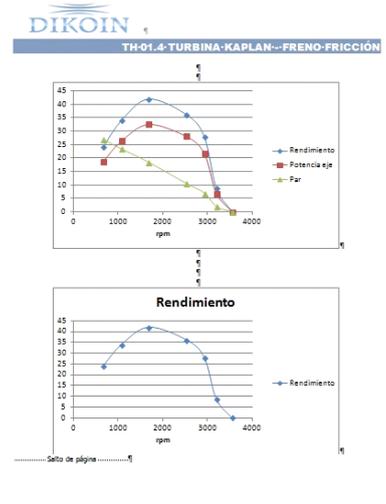
215

LECTURA 2

LECTURA-ÁNGULO MÁXIMOS

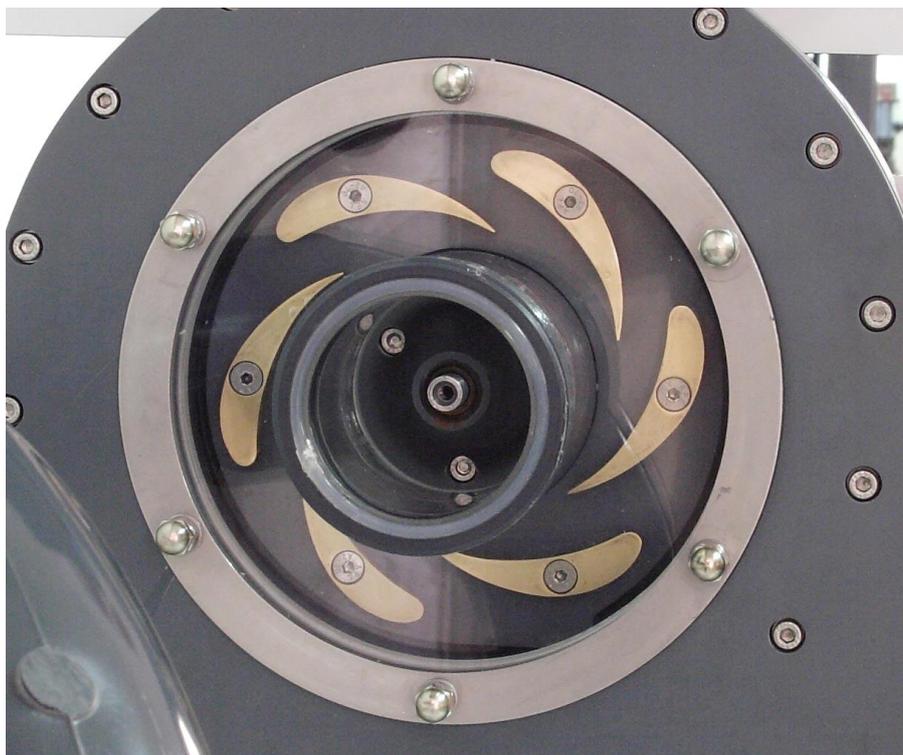
Altura*	Caudal (m ³ /h)*		Potencia mecánica (w)*		Rendimiento (%)*		
Cota (m)*	Altura-total*						
Lectura	Velocidad de giro (rpm)*	T1*	T2*	U*	Par (N.cm)*	Potencia mecánica (w)*	Rendimiento (%)*
1*	3550*	0*	0*	1.38*	0.0*	0.0*	0*
2*	3195*	100*	30*	1.24*	2.1*	6.9*	9*
3*	2930*	300*	60*	1.14*	7.1*	21.7*	28*
4*	2530*	450*	90*	0.98*	10.6*	28.1*	36*
5*	1680*	750*	120*	0.65*	18.5*	32.8*	42*
6*	1070*	970*	170*	0.42*	23.5*	26.4*	34*
7*	660*	1120*	200*	0.28*	27.1*	18.7*	24*

225



235

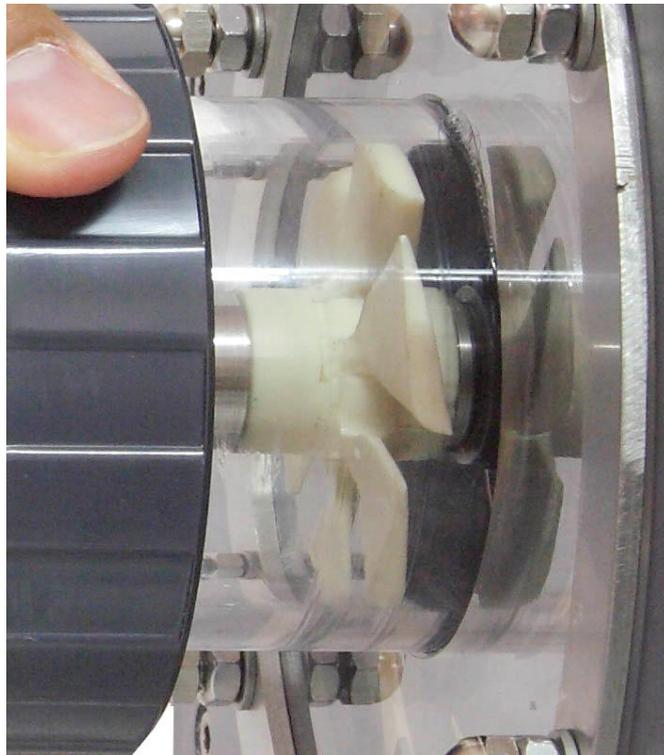
Junto con el manual de uso, se entrega un manual completamente resuelto con los datos que se deben obtener durante las prácticas con el equipo. De este modo, el profesor puede revisar fácilmente si los alumnos están realizando el trabajo correctamente.



Los álabes directrices son fácilmente ajustables mediante un mecanismo, a la vez que la carcasa transparente permite visualizar en todo momento su posición.



Los rodetes son fácilmente intercambiables.



La construcción transparente de las partes importantes de la turbina permiten una inmejorable vista de todo el conjunto en funcionamiento.

PRÁCTICAS REALIZABLES

- Curvas características de la turbina:
 - Par – velocidad de giro (M-n).*
 - Potencia al freno – velocidad de giro (Pe- n).*
 - Rendimiento – velocidad de giro (η - n).*
 - Par – U (M-U).
 - Potencia al freno – U (Pe- U).
 - Rendimiento – U (η - U).
- Curvas de isorendimiento.

DATOS TÉCNICOSManóvacuometro:

- Tipo Bourdon con glicerina.

Tipo de Frenado:

- Freno de Fricción.

Turbina:

- Tipo: Kaplan/Hélice
- Número de álabes del rodete: 6
- Ángulo de los álabes del rodete: Variable, con ajuste mediante intercambio de rodetes.
- 6 Paletas de guía con ángulo ajustable.

Dinamómetros:

- 2 x Dinamómetro 2 Kg x 10 gr.

REQUERIMIENTOS

- Banco Hidráulico FL 01.7.
- * Para la medida de la velocidad de giro es necesario un tacómetro o un estroboscopio.

NOTA

La imagen mostrada es orientativa.