

The TH 01.4 equipment simulates a small-scale installation with a Kaplan turbine.

The equipment comes with 3 propellers with different input and output angles, which can be exchanged quickly and easily.

The equipment is designed for the study and display both the behavior and the characteristics of a Kaplan turbine.

DIKOIN
TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

De esta manera tenemos 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.

99

DIKOIN
TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

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.

105

DIKOIN
TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

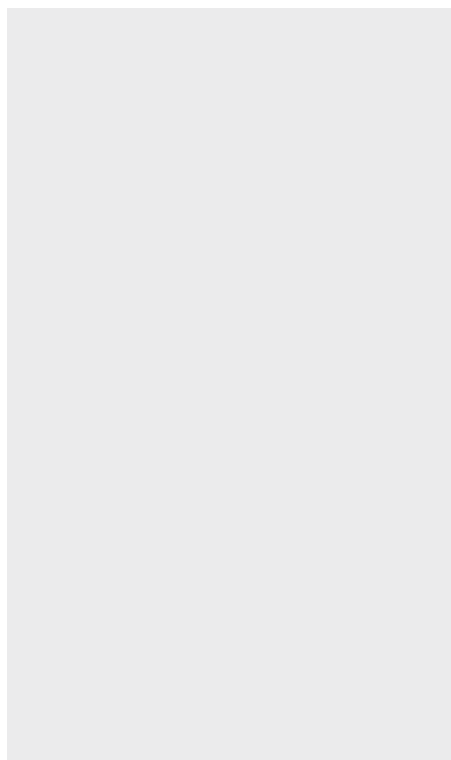
Una vez vaciado el circuito, aflojar con ambos manos los enlaces de tres piezas que se encuentran a ambos lados del carrete.

Sin forzar extraer el tubo de descarga de la pinza que lo sujeta para poder acceder al carrete con mayor facilidad.

Sacar el carrete que cubre el rodete.

115

The user manual clearly shows and with a large number of images, the entire process to be followed to operate the equipment.



DIKOIN
TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

5. PRÁCTICAS REALIZABLES

5.1. CURVAS CARACTERÍSTICAS. MANTENIENDO H Y Q CONSTANTES

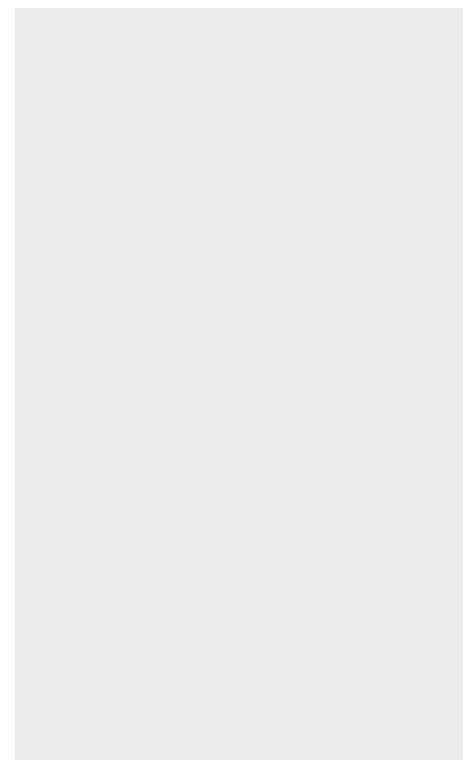
5.1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

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 de cuado, 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 $\rho g Q H$ 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): $P_e = \frac{2 \pi}{60} n M$
- Rendimiento (η): $\eta = \frac{P_e}{P_h}$
- $U = \frac{u}{\sqrt{2gH}} = \frac{\pi \omega_{rotor} R}{\sqrt{2gH}}$ en nuestro caso $\omega_{rotor} = 40,5$ mm.
- $U = 4,79 \cdot 10^{-4} \frac{n}{\sqrt{H}}$

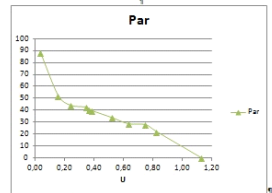
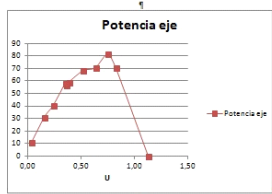
Salto de página

139



The practical manual shows and explains all the theoretical foundations, as well as the mathematical formulas used for the realization of all the experimentation.

DIKOIN TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN



215

DIKOIN TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

LECTURA 24

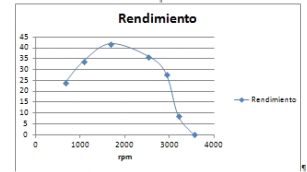
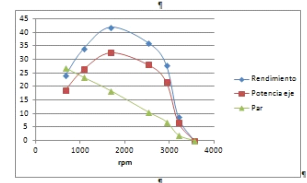
LECTURA-ÁNGULO MÁXIMOS

Altura ¹	0.82 ²				Caudal-(m ³ /h) ³			18.9 ⁴
Cola(m) ⁵	0.7 ⁶				Altura-total ⁷			1.52 ⁸
Lectura ⁹	Velocidad de giro-(rpm) ¹⁰	T1 ¹¹	T2 ¹²	U ¹³	Par-(N.cm) ¹⁴	Potencia-mecánica-(w) ¹⁵	Rendimiento (%) ¹⁶	
1 ¹⁷	3550 ¹⁸	0 ¹⁹	0 ²⁰	1.38 ²¹	0.0 ²²	0.0 ²³	0 ²⁴	
2 ²⁵	3195 ²⁶	100 ²⁷	30 ²⁸	1.24 ²⁹	2.1 ³⁰	6.9 ³¹	9 ³²	
3 ³³	2930 ³⁴	300 ³⁵	60 ³⁶	1.14 ³⁷	7.1 ³⁸	21.7 ³⁹	28 ⁴⁰	
4 ⁴¹	2530 ⁴²	450 ⁴³	90 ⁴⁴	0.98 ⁴⁵	10.6 ⁴⁶	28.1 ⁴⁷	36 ⁴⁸	
5 ⁴⁹	1680 ⁵⁰	750 ⁵¹	120 ⁵²	0.65 ⁵³	18.5 ⁵⁴	32.6 ⁵⁵	42 ⁵⁶	
6 ⁵⁷	1070 ⁵⁸	970 ⁵⁹	170 ⁶⁰	0.42 ⁶¹	23.5 ⁶²	28.4 ⁶³	34 ⁶⁴	
7 ⁶⁵	660 ⁶⁶	1120 ⁶⁷	200 ⁶⁸	0.26 ⁶⁹	27.1 ⁷⁰	18.7 ⁷¹	24 ⁷²	

Salto de página

225

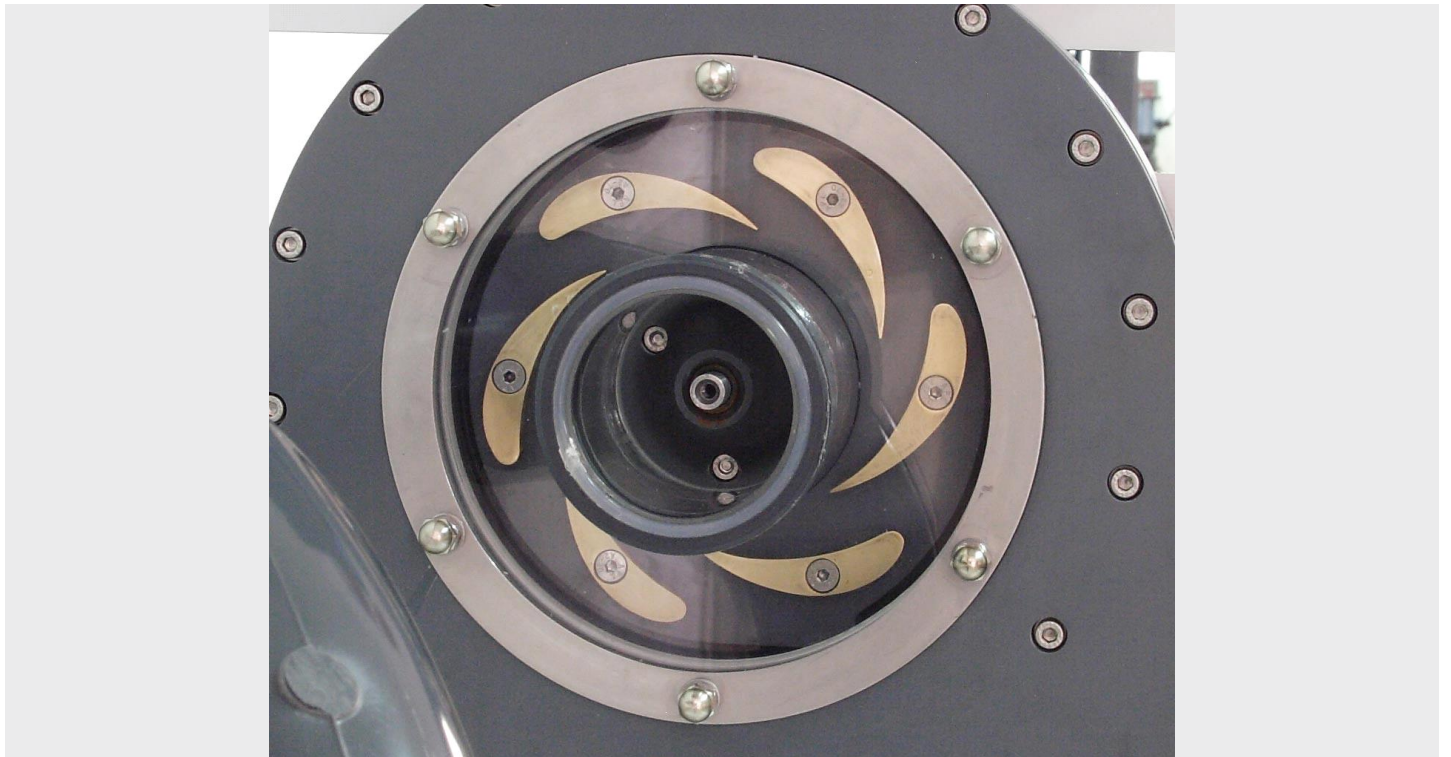
DIKOIN TH-01.4-TURBINA-KAPLAN--FRENO-FRICCIÓN

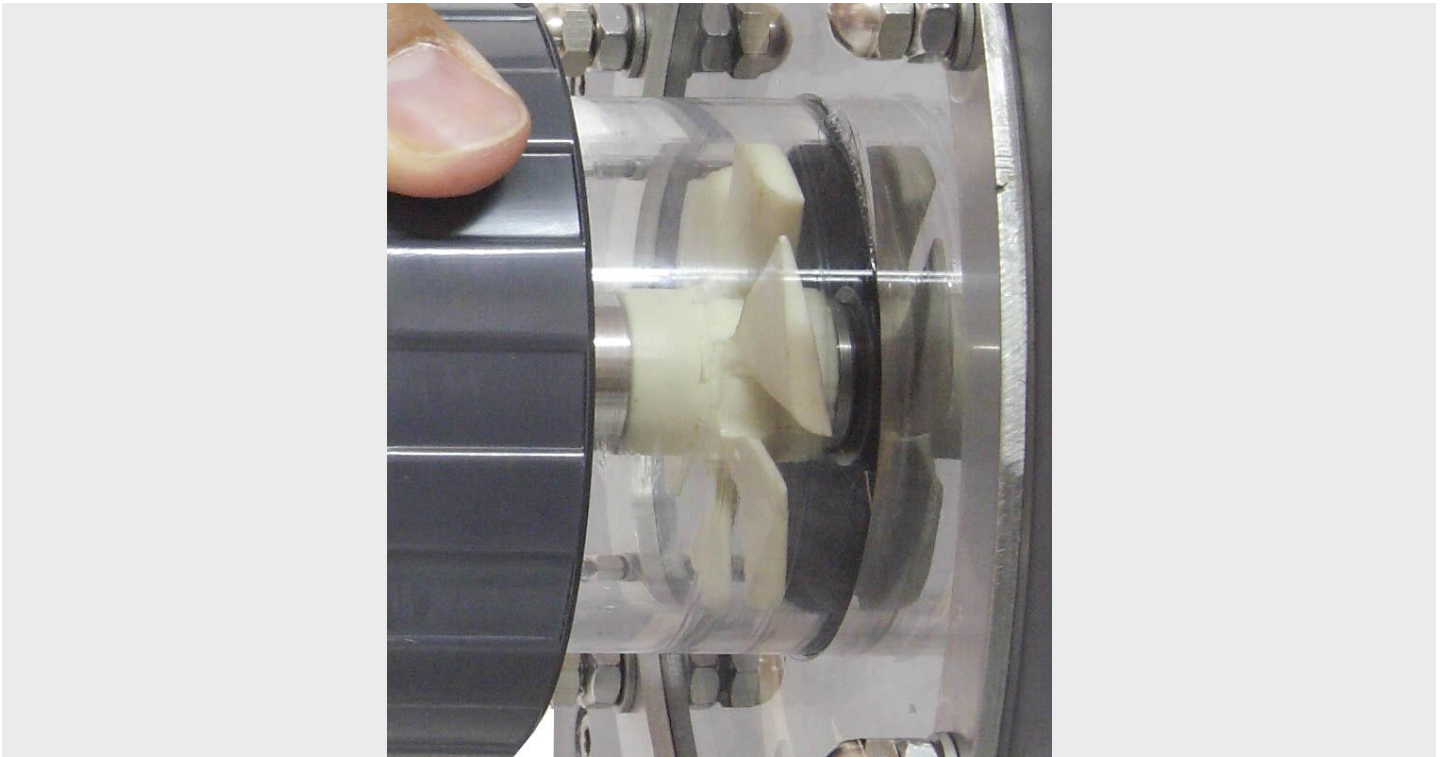


Salto de página

235

Together with the user manual, a completely resolved manual is given with the data to be obtained during the practice with the equipment. In this way, the teacher can easily check if the students are doing the job correctly.





LEARNING OBJECTIVES

- Turbine characteristic curves:
 - Torque - speed ($M-n$) *.
 - Brake power - speed (P_e-n) *.
 - Performance - speed ($\eta-n$).*
 - Torque - U ($M-U$).
 - Brake power - U (P_e-U).
 - Performance - U ($\eta-U$).
- Iso-performance curves.

TECHNICAL DATAManovacuumeter:

- Bourdon type with glycerin.

Brake Type:

- Friction Brake.

Turbine:

- Type: Kaplan
- Number of runner blades: 4
- Angle of the wheel blades: Variable, through an exchange of propellers.
- Guide wheels

Dynamometers:

- 2 x Dynamometer 5 kg x 25 gr.

REQUIREMENTS

- Hydraulics Bench FL 01.7.
- * For the measurement of the rotation speed is required a tachometer or an stroboscope.

NOTE

The image shown is indicative.