



The TH 04.1 equipment simulates a small-scale installation with a Pelton turbine.

The turbine housing is transparent so that can be viewed as the turbine uses the inertia that transfers a water jet which propels the recoil principle.

Regulating valve has water inlet, which allows working with different flows as required.

The braking system by electric brake allows working at different speeds.

The equipment is computerized which means that the inlet pressure to the turbine, the flow, the braking torque, ultimately, all variables are displayed in the integrated team structure computer.

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 en la pantalla del ordenador.
- Par (M), obtenemos el par multiplicando la fuerza ejercida sobre la célula de carga por el brazo de palanca que hay desde el eje de la turbina hasta esta. $M = F \cdot d$

• Potencia al freno (P_f) $P_f = \frac{2\pi}{60} n \cdot M$

• Rendimiento (η) $\eta = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{P_f}$

• $U = \frac{M}{\sqrt{\rho \cdot g \cdot H}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{eje}} \cdot n / 60}{\sqrt{2 \cdot g \cdot H}}$ en nuestro caso $D_{\text{eje}} = 124 \text{ mm}$.

$$U = 1,465 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{n}{\sqrt{H}}$$

5.1.2 MÉTODO

Tras poner en marcha el equipo, teniendo en cuenta los pasos descritos en el apartado anterior, el equipo se maneja casi en su totalidad desde el programa suministrado.

El programa de manejo del equipo tiene dos modos de uso:

- Modo visualización: En este modo podemos manipular la velocidad de giro del motor eléctrico e ir visualizando todos los parámetros medidos.
- Modo adquisición: Este modo tiene la misma funcionalidad que el modo visualización, permitiendo además exportar los datos adquiridos. Además existen dos modos de adquirir datos de manera manual y de manera automática.

5.1.2.1 MODO VISUALIZACIÓN

La pantalla del modo visualización consta de los siguientes elementos:

- Medidor de caudal.

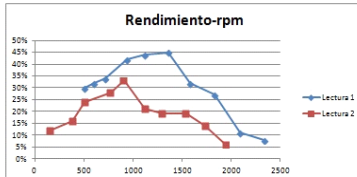
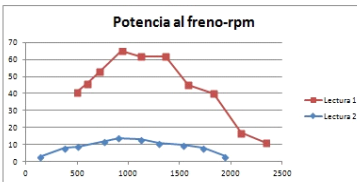
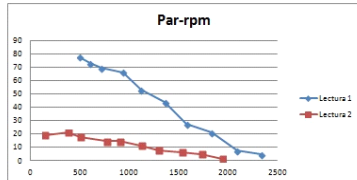


- Medidor de presión a la entrada de la turbina.



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

GRÁFICA DE RESULTADOS

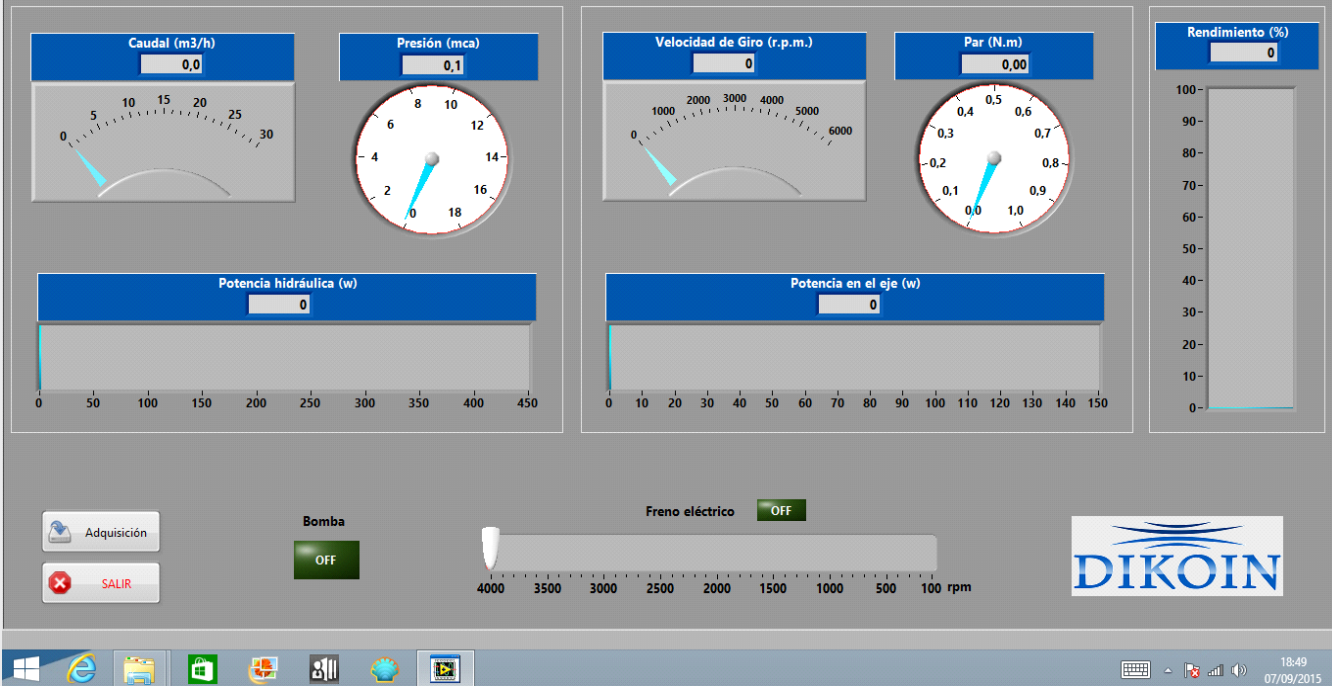


LECTURA 3

Lectura	Presión entrada (mca)	Caudal (m³/h)	Velocidad de giro (rpm)	Par (N.m)	Potencia al freno (W)	Rend. al freno (%)	Pot. Hidráulica (W)
1	17,2	2,2	2049	3,02	6	6%	102
2	17,1	2,6	1824	9,5	18	15%	120
3	16,9	2,5	1593	20,85	35	30%	117
4	17	2,4	1367	27,34	39	35%	111
5	17,1	2,4	1209	40,31	51	46%	110
6	17	2,5	935	46,8	46	40%	116
7	17,1	2,5	814	51,66	44	38%	117
8	17	2,5	582	56,52	34	30%	114
9	16,8	2,6	503	63,01	33	28%	118
10	17,1	2,3	424	66,25	29	27%	108

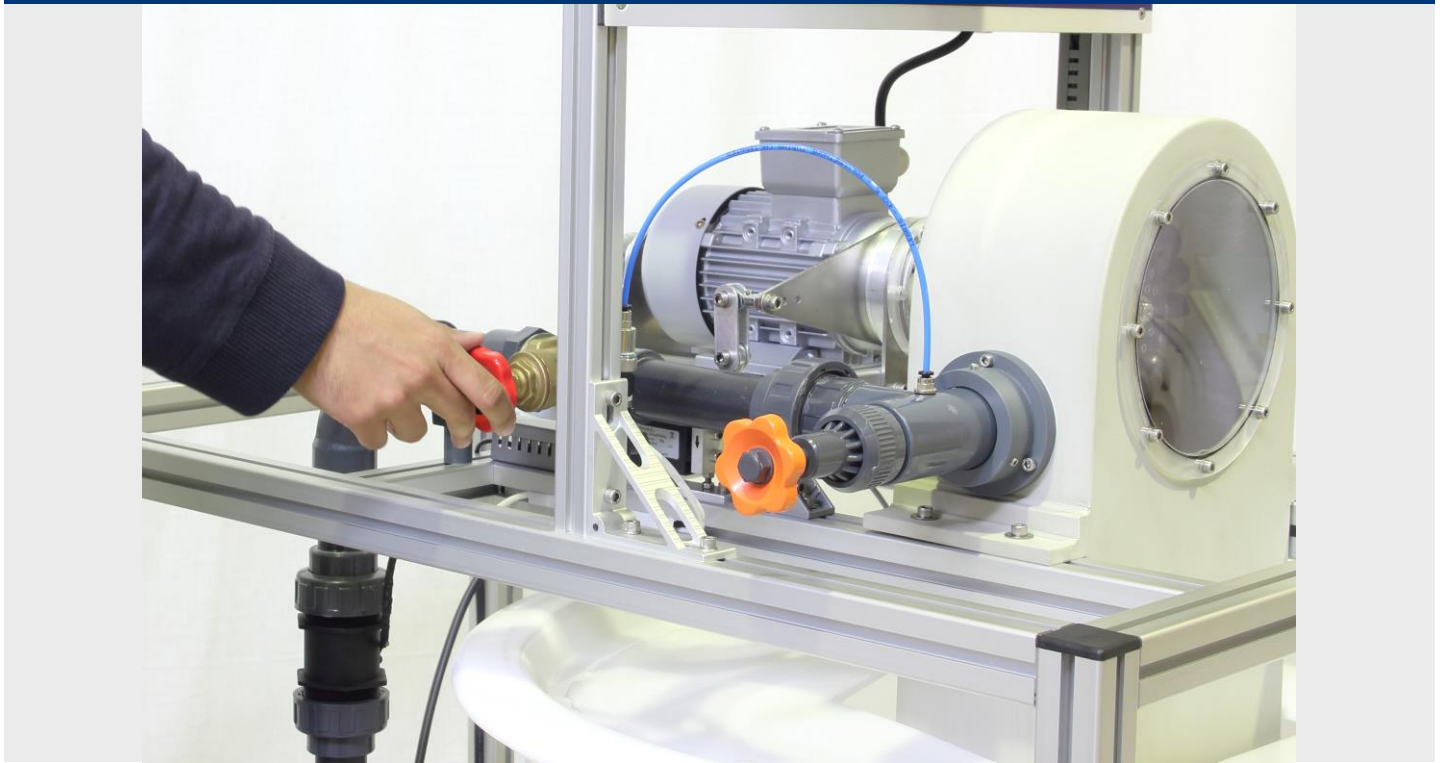
TH 04.1 - AUTONOMOUS ELECTRIC BRAKE PELTON TURBINE

CURVAS CARACTERÍSTICAS TURBINA



The equipment includes a PC with the equipment management software. In which the parameters of all control points of the equipment are shown, and the data collection is allowed in automatic or manual mode.





TH 04.1 - AUTONOMOUS ELECTRIC BRAKE PELTON TURBINE

LEARNING OBJECTIVES

- Turbine characteristic curves:
 - Torque - speed (M-n).
 - Brake power - speed (Pe- n).
 - Performance - speed (η - n).
 - Torque - U (M-U).
 - Brake power - U (Pe- U).
 - Performance - U (η - U).
- Iso-performance curves.

TECHNICAL DATA

Brake Type:

- Electric brake.

Turbine:

- Type: Pelton
- Number of blades: 16.
- Wheel diameter 124 mm.
- Bucket depth 14 mm.
- Jet diameter 10 mm.
- Shaft diameter 16 mm.
- Rated speed 1,900 rpm
- Transparent front plate to visualize the Pelton wheel working.

Structure:

- The equipment is provided on an aluminum frame, with tank and pump, in which the required flow for the turbine is generated.

Electronic components:

- Pressure transducer.
- Rpm direct detection sensor.
- Load cell for measuring the torque.
- Data acquisition module.

Other elements:

- Computer with touch screen attached to the main control panel.
- The system is controlled with the computer (not only data adquisition).

REQUIREMENTS

- Power supply: 230V / 50 Hz.

NOTE

The image shown is indicative.