



**APARATO DE CAÍDA LIBRE CON CONTADOR
DIGITAL**

FREE FALL APPARATUS WITH DIGITAL COUNTER

REF. QLB003

ÍNDICE DE IDIOMAS-INDEX OF LANGUAGES

ESPAÑOL2
ENGLISH.....5

APARATO DE CAÍDA LIBRE CON CONTADOR DIGITAL

Introducción

El aparato de caída libre con contador digital está diseñado para calcular el valor de la aceleración debida a la gravedad. El contador digital puede también ser utilizado como un cronómetro.

El aparato de caída libre consta de un electroimán montado sobre una carcasa de plástico que permite sujetar/liberar una bola metálica. En el momento en que la bola se libera del electroimán, el temporizador comienza a contar; y cuando la bola golpea la plataforma en la que se encuentra un sensor de impacto, el temporizador se para. El tiempo transcurrido desde que la bola es liberada hasta que golpea la plataforma se muestra en la pantalla del contador digital para poder calcular la aceleración debida a la gravedad.

Descripción

1. Pantalla LED de 5 dígitos
2. Indicador de tiempo en modo microsegundos, milisegundos y segundos
3. Clavijas para conexión del contador digital con la base del soporte de caída libre
4. Pulsador para desconexión del electroimán

5. Clavijas para conexión del contador digital con el electroimán
6. Clavijas de conexión del contador digital al sensor de impacto del soporte de caída libre
7. Selector del modo de funcionamiento cuando el contador digital se utiliza como cronómetro
8. Pulsador de puesta a cero
9. Botón de inicio/parada
10. Plataforma con sensor de impacto

Características

- Indicadores para el tiempo en modo microsegundos, milisegundos y segundos
- Pantalla LED de 5 dígitos
- Voltaje de entrada universal, basado en SMPS
- Sensor de impacto de alta precisión

Especificaciones técnicas

Voltaje de entrada	90-240 V AC
Frecuencia	50-60 Hz
Intensidad	20 mA
Potencia	5 W (máx.)
Temperatura de uso	Temperatura ambiente
Humedad	40-70%

ProcedimientoCálculo de la aceleración debida a la gravedad

- Conectar las clavijas de salida “9 V DC” del contador a las clavijas “9 V DC” del soporte de caída libre utilizando cables de conexión.
- Conectar las clavijas del electroimán (“electromagnet”) del contador a las clavijas del electroimán del soporte de caída libre utilizando cables de conexión
- Conectar las clavijas del sensor (“SensorPlate”) del contador a las clavijas correspondientes (“To Timer”) del soporte de caída libre.
- Conectar el contador a un voltaje de 90-240 V AC
- Poner en contacto la bola metálica con el electroimán (solenoid) montado en el soporte del aparato de caída libre. Debido a la magnetización, el electroimán mantendrá sujeta la bola metálica
- Pulsar el botón correspondiente del contador para liberar la bola del electroimán
- Una vez se libere la bola, el contador comenzará a contar el tiempo hasta que la bola caiga sobre la plataforma donde se encuentra el sensor de impacto
- El sensor de impacto situado en la plataforma enviará una señal al contador para que se detenga
- Leer el tiempo mostrado en pantalla, que es el tiempo que ha tardado la bola desde que se ha liberado hasta que ha caído sobre la plataforma
- Rellenar la siguiente tabla con los datos obtenidos

Serie nº	Distancia inicial entre la bola y la plataforma (S)	Tiempo transcurrido desde que se libera la bola hasta que golpea la plataforma (t)	$g = 2S/t^2$
1.			
2.			
3.			

Fórmula utilizada

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

Donde S es la distancia entre la bola metálica y la plataforma con el sensor

t, tiempo transcurrido desde que la bola es liberada hasta que golpea la plataforma con el sensor

u, velocidad inicial de la bola

a, aceleración de la bola; en este caso $a = g$ ya que es un movimiento de caída vertical

Como la velocidad inicial de la bola es cero, entonces,

$$S = \frac{1}{2} gt^2 \rightarrow g = 2s/t^2$$

Añadir los datos obtenidos en la fórmula y así se obtendrá la aceleración debida a la gravedad.

Pulsar el botón de puesta a cero tras cada experimento para obtener resultados más precisos.

Uso del contador como cronómetro

- No conectar el contador al soporte de caída libre
- Conectar el contador a un voltaje de 90-240 V AC
- Pulsar el botón de inicio/parada del panel frontal para iniciar y parar el temporizador
- Bajo el botón de inicio/parada hay un selector del modo de funcionamiento del cronómetro. Según los símbolos, hay 2 modos de funcionamiento:
 - o Selector en posición superior: en este modo, mediante la pulsación una vez del botón de inicio/parada, el cronómetro empezará a funcionar y continuará hasta que se vuelva a pulsar el botón de inicio/parada.
 - o Selector en posición inferior: en este modo, el cronómetro funcionará mientras se mantenga pulsado el botón de inicio/parada.

Precauciones y mantenimiento

- El portafusibles se encuentra situado al lado de la toma de corriente del contador; si el fusible se funde, reemplácelo por un nuevo fusible 0.5 A



- Este símbolo indica toma de corriente AC. No tocar.



- Este símbolo indica toma de tierra en el equipo
- No abrir o desmontar el equipo para intentar repararlo; en caso de avería contacte con nuestro servicio técnico.

FREE FALL APPARATUS WITH DIGITAL COUNTER

Introduction

Free fall apparatus with digital counter has been designed to calculate the value of acceleration due to gravity. The digital counter device can be also used as a stopwatch.

The free fall apparatus consists of an electromagnet mounted in a plastic case to hold/release a metallic ball. As soon as the ball gets released from the electromagnet, the timer starts counting; when the ball hits the platform with an incorporated impact sensor, the timer stops. The time taken by the sphere from top to bottom will be displayed on the LED display of digital counter to calculate the acceleration due to gravity.

Product overview

11. 5 digit LED display
12. Indicators for timer in μ second, millisecond and second mode
13. Output sockets for the free fall base
14. Push button to disconnect the electromagnet
15. Output sockets for connecting the digital counter with the electromagnet
16. Input sockets for the free fall pulse from impact sensor

17. Selector to select the mode edge triggered or level triggered when digital counter is used as a stopwatch
18. Push button to reset the timer
19. Start/Stop switch
20. Platform with impact sensor

Features

- Indicators for the timer result in μ seconds, millisecond and second mode.
- 5 digit LED display
- SMPS based, universal input voltage
- High accuracy impact sensor

Technical specifications

Input voltage	90-240 V AC
Frequency	50-60 Hz
Current rating	20 mA
Power	5 W (max.)
Temperature range	Room temperature
Humidity	40-70%
Protection grade	IP20

Working procedure

Calculation of the acceleration due to gravity

- Connect the “9 V DC” output socket of digital counter to “9 V DC” input sockets of free fall stand using patch cords.
- Connect the “Electromagnet” sockets of the digital counter to the electromagnet sockets of the free fall stand, using patch cords.
- Connect the “Sensor plate” sockets of the digital counter to the “To Timer” sockets of the free fall stand, using patch cords.
- Plug-in the power cord with an input voltage of 90-240 V AC.
- Put into contact the metallic ball with the electromagnet (solenoid) mounted on the free fall stand. Due to magnetization, the electromagnet will hold the metallic ball.
- Press the corresponding button in the digital counter to release the ball from the electromagnet.
- Once the ball is released, the timer will start and the ball will fall on the sensor plate of free fall stand.
- Impact sensor placed in the platform will send a pulse from free fall stand to the digital counter to stop the timer.
- Read out the timer taken by the ball between releasing from electromagnet and fall on sensor plate.
- Fill in below table with obtained data

Seri es nº	Inicial distance between ball and sensor plate (S)	Time taken by the ball to reach at the sensor plate (t)	$g = 2S/t^2$
1.			
2.			
3.			

Formula used

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

Where S is the initial distance between the metallic ball and the sensor plate

t , time taken by the ball to reach the sensor plate once it is released from the electromagnet

u , initial speed of the ball

a , acceleration of the metallic ball; in this case $a = g$ since it is a free fall vertical movement

As the initial speed of metallic ball is zero, therefore

$$S = \frac{1}{2} gt^2 \rightarrow g = 2S/t^2$$



Press reset switch after every observation to obtain accurate results.

Use digital timer as a stopwatch

- Do not connect the free fall stand with the digital counter
- Plug in the power cord with an input voltage of 90-240 V AC

- Press the Start/Stop button on the front panel to start and stop the timer.
- Below Start/Stop button there is a slider switch to select the timer mode. According to the symbols there are two interruption modes:
 - o Positive edge triggered (slider on the upper side): in this mode, pressing once Start/Stop button, the timer will start and continues itself until pressing the button again to stop the timer.
 - o Level triggered (slider switch on the lower side): in this mode, timer will continue itself while keeping pressed Start/Stop button.

Precaution and maintenance

- In case of fuse blown, replace the 0.5 A fuse in the built-in cartridge of inlet socket.
-  This symbol is mentioned for AC MAINS voltage. Do not touch.
-  This symbol is mentioned for the earthing points in the apparatus.
- In case of not working properly do not open the apparatus to repair it by yourself; contact with technical service department.