

U30002 Yi Glocke

Bedienungsanleitung

1/03 ALF



Die Yi-Glocke ermöglicht die Demonstration des Zusammenhangs von Temperatur und Schwingungsdämpfung.

1. Sicherheitshinweise

- Im Schülerversuch nur Festbrennstoff (Esbit) verwenden.
- Im Demonstrationsversuch Lappen mit Flüssigkeitsbrennstoff (Spiritus) nicht über Sättigungsgrad befeuchten.
- Beim Entzünden des Brennstoffs besondere Vorsicht walten lassen.
- Brennstoff nur mit Streichhölzern entzünden.
- Während und nach der Aufheizphase Glocke oder Brenner nicht berühren.
- Nach Beendigung der Demonstration Glocke abkühlen lassen.

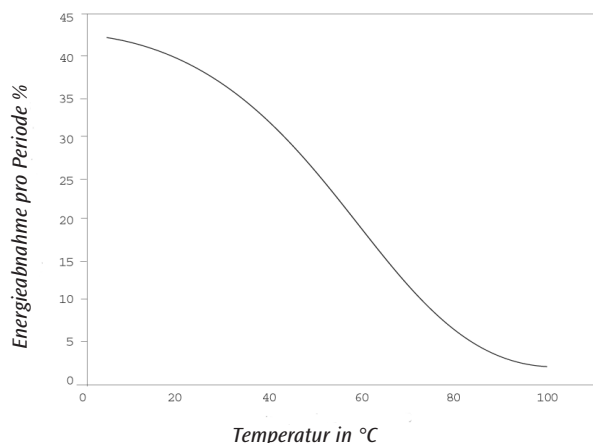


Abbildung 1
Graph der Energieabnahme pro Periode gegen Temperatur

2. Beschreibung, technische Daten

Diese „Glocke des Glaubens“ wurde einer 2-Ton-Glocke nachgebildet, entdeckt 1978 im Grab des chinesischen Adligen Marquis Yi aus dem 5. Jahrhundert vor Christus. Sie ist aus einer neu entwickelten Kupfer-Magnesium-Legierung gegossen und zeichnet sich durch eine einzigartige physikalische Eigenschaft aus, die das Ergebnis des Zusammenwirkens der besonderen Form und der Auswirkung von Temperatur auf Schwingungsdämpfung ist. Eine Kurve des Energie-dekrementes pro Periode gegen Temperatur ist in Abbildung 1 dargestellt. Diese Veränderung der elastischen Eigenschaften der Legierung, hier in Prozent ausgedrückt, ist für die Temperaturspanne von Raumtemperatur bis zu ungefähr 100°C erheblich. Bei Zimmertemperatur ertönt die Glocke nur in einem dumpfen, hölzernen Ton. Wird sie jedoch mehrere Minuten lang mit einem Spiritusbrenner erhitzt, erklingt sie in einem wunderschönen Ton. Abbildung 2 zeigt die akustische Schwingung vor und nach dem Erhitzen der Glocke.

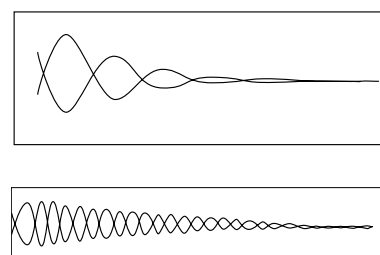


Abbildung 2
Glocke vor und nach dem Erhitzen. Oben: kalt, unten: heiß.

Aufbewahrung in einem stabilen, mit Stoff bezogenem und mit Samt ausgeschlagenem Holzkasten.

Abmessungen: 295 mm x 210 mm x 120 mm
Masse: 3000 g
Aufbewahrungskasten: 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. Lieferumfang

Glocke
Grundplatte aus Bronze mit hölzernen Tragebalken
Aufhängevorrichtung aus Bronze
Spiritusbrenner aus Bronze mit Deckel
Anschlaghammer aus Holz
Aufbewahrungskasten

4. Bedienung

- Lappen im Brenner mit Flüssigkeitsbrennstoff (Spiritus) befeuchten (Im Schülerversuch nur Festbrennstoff verwenden).
- Brenner unter die Glocke positionieren.
- Brennstoff vorsichtig mit einem langen Streichholz entzünden.
- Glocke 2-3 Minuten lang erhitzen.
- Vorsichtig Deckel auf den Brenner legen und die Flamme ersticken.
- Glocke mit dem Hammer anschlagen.

U30002 Yi bell

Operating instructions

1/03 ALF



The Yi bell is used to demonstrate the relationship between temperature and oscillation damping.

1. Safety instructions

- Only use solid fuel (Esbit) in the students' experiment.
- In the demonstration experiment, do not saturate the cloth with liquid fuel (methylated spirit).
- Exercise particular caution when igniting the fuel.
- Only ignite the fuel with matches.
- Do not touch the bell or burner during or after the heating phase.
- Allow the bell to cool after completing the demonstration.

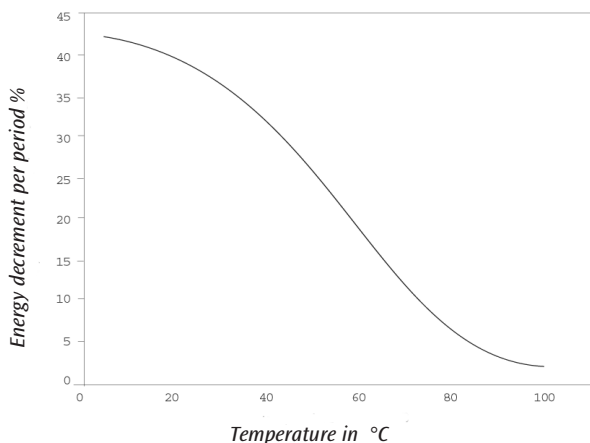


Figure 1
Graph of energy decrement per period as a function of temperature

2. Description, technical data

This „bell of faith“ was copied from a 2-tone bell discovered in 1978 in the grave of the Chinese marquis Yi from the 5th century BC. It is cast from a newly developed copper-magnesium alloy and possesses a singular physical characteristic resulting from its special shape and the effect of temperature on oscillation damping. A curve of the energy decrement per period is plotted against the temperature in Figure 1. The change in the elastic characteristics of the alloy, $(A_n - A_{n+2})/A_n$, expressed here as a percentage, is considerable from room temperature to approximately 100°C. At room temperature, the bell only sounds dull and wooden. However, if it is heated for several minutes with an alcohol burner, it produces a beautiful tone. Figure 2 shows the acoustic oscillations before and after the bell is heated.

The bell is stowed in a robust wooden box with a fabric and velvet lining.

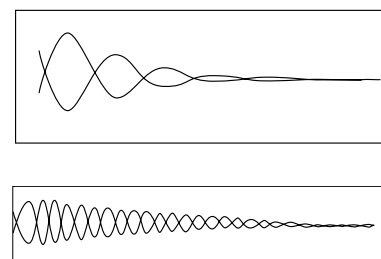


Figure 2
Change in the attenuation and frequency of the bell before and after heating. Top: cold; bottom: hot

Dimensions: 295 mm x 210 mm x 120 mm
Weight: 3000 g
Storage box: 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. Scope of delivery

Bell
Bronze base plate with wooden support beams
Bronze suspension device
Alcohol burner with cover
Wooden hammer
Storage box

4. Procedure

- Moisten the loth with liquid fuel (methylated spirit) from the burner. In the students' experiment, only use solid fuel.
- Position the burner below the bell.
- Ignite the fuel carefully with a long matchstick.
- Heat the bell for 2-3 minutes.
- Place the cover carefully on the burner to extinguish the flame.
- Strike the bell with the hammer.

U30002 Cloche Yi

Instructions d'utilisation

1/03 ALF



La cloche Yi permet de démontrer le rapport entre la température et l'amortissement de vibrations.

1. Consignes de sécurité

- Pour les expériences réalisées à l'école, n'utiliser que du combustible solide (Esbit).
- Au cours de l'expérience de démonstration, humidifier le chiffon avec du combustible liquide (alcool) sans dépasser le degré de saturation.
- Allumer le combustible avec une précaution particulière.
- N'allumer le combustible qu'avec des allumettes.
- Pendant et après la phase de réchauffement, ne pas toucher la cloche ni le brûleur.
- Après avoir terminé la démonstration, laisser refroidir la cloche.

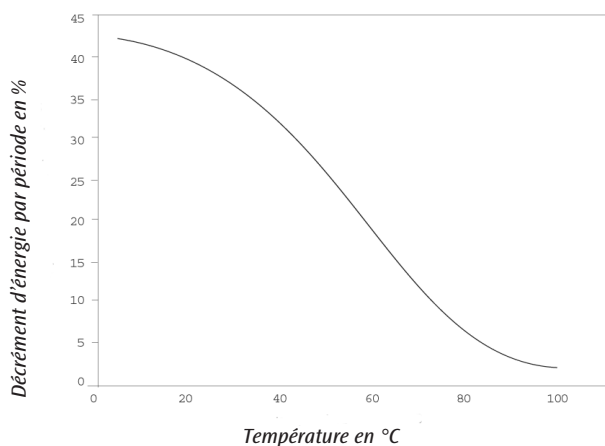


Figure 1
Graphe du décroissement d'énergie par période en fonction de la température

2. Description, caractéristiques techniques

Cette « cloche de la foi » est la reproduction d'une cloche à deux tons, découverte en 1978 dans la tombe du noble chinois Marquis Yi du Ve siècle avant J.-C.

Elle est coulée dans un alliage nouveau de cuivre et de magnésium et se distingue par une propriété physique particulière qui constitue le résultat de l'interaction entre la forme spéciale et l'influence de la température sur l'amortissement des oscillations. Une courbe du décroissement d'énergie par période en fonction de la température est représentée dans la figure 1. Cette modification des propriétés élastiques de l'alliage, $(A_n - A_{n+2})/A_n$, exprimée en pour cent, revêt une grande importance pour des températures jusqu'à environ 100°C. A température ambiante, la cloche ne produit qu'un son boisé, étouffé. Si elle est en revanche réchauffée pendant plusieurs minutes avec un brûleur à alcool, elle offre un son magnifique. La figure 2 représente l'oscillation acoustique avant et après le réchauffement de la cloche.

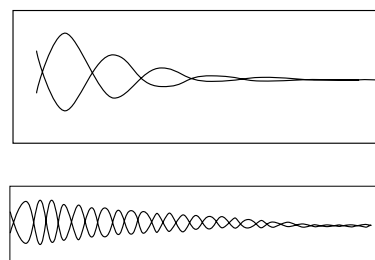


Figure 2
Modification de l'amortissement et de la fréquence de la cloche avant et après le réchauffement. En haut : froid, en bas : chaud.

Rangement dans un coffret en bois rigide, revêtu de tissu et de soie.

Dimensions : 295 mm x 210 mm x 120 mm

Masse : 3 000 g

Coffret de rangement : 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. Matériel fourni

Cloche

Plaque de base en bronze avec tiges de support en bois

Dispositif de suspension en bronze

Brûleur à alcool en bronze avec couvercle

Marteau en bois

Coffret de rangement

4. Manipulation

- Humidifier le chiffon dans le brûleur avec du combustible liquide (alcool) (pour l'expérience à l'école, n'utiliser que du combustible solide).
- Placer le brûleur sous la cloche.
- Allumer le combustible avec précaution à l'aide d'une longue allumette.
- Réchauffer la cloche pendant 2 à 3 minutes.
- Poser le couvercle avec précaution sur le brûleur et étouffer la flamme.
- Frapper la cloche avec le marteau.

U30002 Campana Yi

Istruzioni per l'uso

1/03 ALF



La campana Yi permette di dimostrare la relazione tra temperatura e smorzamento della vibrazione.

1. Norme di sicurezza

- Durante esperimenti condotti da studenti utilizzare esclusivamente combustibile solido (Esbit).
- Per esperimenti a scopo dimostrativo non inumidire gli stracci con combustibile liquido (alcol) oltre il grado di saturazione.
- Prestare particolare cautela quando si accende il combustibile.
- Accendere il combustibile utilizzando esclusivamente fiammiferi.
- Durante e dopo la fase di riscaldamento non toccare la campana o il bruciatore.
- Al termine della dimostrazione lasciar raffreddare la campana.

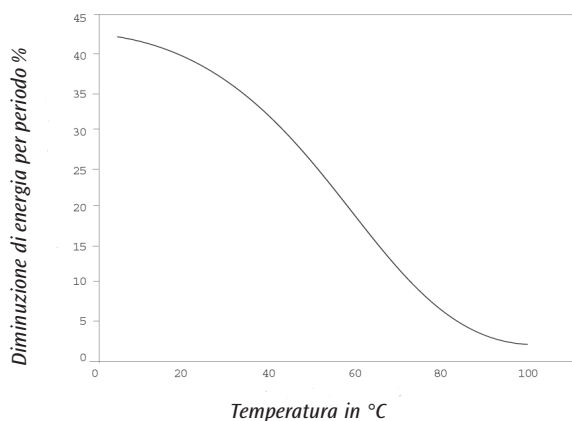


Figura 1
Grafico della diminuzione di energia espresso in periodo e temperatura

2. Descrizione, dati tecnici

Questa „campana della fede“ si ispira a una campana a due toni, scoperta nel 1978 nella tomba del marchese Yi, un nobile cinese del 5° secolo avanti Cristo.

Questa riproduzione è realizzata in una lega rame-magnesio nuova, ed è caratterizzata da una proprietà fisica del tutto peculiare, che rappresenta il risultato dell'interazione tra una forma particolare e l'effetto della temperatura sullo smorzamento della vibrazione. La figura 1 mostra la curva del decremento di energia in un grafico periodo / temperatura. Questa variazione delle proprietà elastiche della lega, $(A_{n,2} - A_{n+1,2}) / A_{n,2}$, qui espresso in percentuale, si ottiene in un intervallo di temperatura compreso fra la temperatura ambiente e una temperatura di circa 100°C. A temperatura ambiente, la campana produce soltanto un suono sordo, basso. Tuttavia, scaldandola per parecchi minuti con un bruciatore ad alcol, produce un suono meraviglioso. La figura 2 mostra l'oscillazione acustica prima e dopo il riscaldamento della campana.

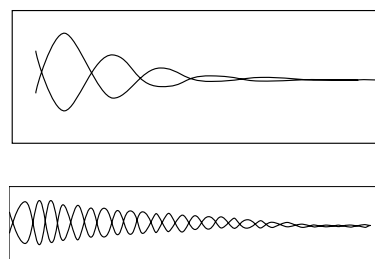


Figura 2
Variazione di smorzamento e frequenza della campana prima e dopo il riscaldamento. In alto: freddo, in basso: caldo.

Conservare in una solida cassetta di legno rivestita di stoffa e foderata di velluto.

Dimensioni: 295 mm x 210 mm x 120 mm

Massa: 3.000 g

Custodia: 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. La fornitura comprende:

Campana

Piastra di base in bronzo con travi portanti in legno

Dispositivo di sospensione in bronzo

Brucciatoe ad alcol in bronzo con coperchio

Martelletto in legno

Custodia

4. Comandi

- Inumidire gli stracci nel bruciatore con combustibile liquido (spirito) (Durante esperimenti condotti da studenti utilizzare esclusivamente combustibile solido).
- Posizionare il bruciatore sotto la campana.
- Accendere con cautela il combustibile utilizzando un fiammifero lungo.
- Scaldare la campana per 2-3 minuti.
- Con cautela collocare il coperchio sul bruciatore e spegnere la fiamma.
- Percuotere la campana con il martelletto.

U30002 Campana de Yi

Instrucciones de uso

1/03 ALF



La campana de Yi permite demostrar la relación entre la temperatura y la atenuación de las oscilaciones.

1. Aviso de seguridad

- Utilizar únicamente combustible sólido (Esbite) durante las prácticas de laboratorio.
- Durante los experimentos de demostración no se debe humedecer la mecha con combustible líquido (alcohol) hasta sobrepasar el grado de saturación.
- Tome especiales precauciones al encender el combustible.
- El combustible sólo se debe encender con cerillas.
- No tocar la campana ni el mechero durante la fase de calentamiento.
- Dejar que la campana se enfríe una vez terminada la demostración.

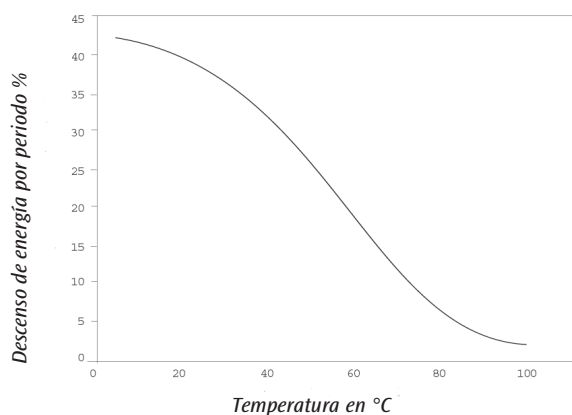


Figura 1
Gráfica del descenso de energía por periodo vs. temperatura

2. Descripción, datos técnicos

Esta «campana de la fe» se construyó a partir de una campana de 2 tonos descubierta en 1978 en la tumba del noble marquez chino Yi, del siglo V a. d. C.

Está fundida a partir de una aleación de cobre y magnesio, recientemente desarrollada, y se caracteriza por una propiedad física singular, la cual es el resultado de la acción conjunta de la forma especial y el efecto de la temperatura sobre la atenuación de las oscilaciones. En la figura 1 se ha representado una característica del decremento de energía por periodo vs. temperatura. Esta modificación de las características elásticas de la aleación, $(A_n - A_{n+1})/A_n$, expresada aquí en porcentaje, es relevante para el rango que va de la temperatura ambiente hasta aproximadamente 100°C. Con temperatura ambiente, la campana sólo emite un sonido sordo, como el de la madera; pero si se calienta durante algunos minutos con un mechero de alcohol, emite un sonido de gran belleza. La figura 2 muestra la oscilación acústica, antes y después del calentamiento de la campana.

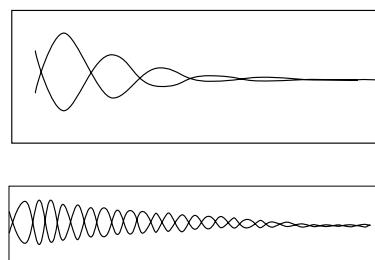


Figura 2
Modificación de atenuación y frecuencia de la campana antes y después del calentamiento. Arriba: fría, abajo: caliente.

Se debe guardar en una caja de madera estable, cubierta de tela y forrada de terciopelo.

Dimensiones: 295 mm x 210 mm x 120 mm

Peso: 3000 g

Caja: 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. Volumen de suministro

Campana

Placa base de bronce con barras de soporte de madera

Dispositivo de sujeción de bronce

Mechero de alcohol de bronce con tapa

Martillo de madera

Caja de almacenamiento

4. Servicio

- Humedecer la mecha del mechero con combustible líquido (alcohol) (en las prácticas de laboratorio sólo se debe emplear combustible sólido).
- Colocar el mechero debajo de la campana.
- Encender cuidadosamente el mechero con una cerilla larga.
- Dejar que la campana se caliente durante 2 ó 3 minutos.
- Colocar con cuidado la tapa sobre el mechero y dejar que la flama se extinga.
- Golpear la campana con el martillo.

U30002 Sino Yi

Instruções para o uso

1/03 ALF



O sino Yi permite a demonstração da relação entre a temperatura e a redução das oscilações.

1. Indicações de segurança

- Em experiências com alunos só utilizar combustível sólido.
- Em experiências demonstrativas, não saturar em excesso o pano humedecido com combustível.
- Ter o máximo cuidado na hora de inflamar o combustível.
- Só acender o combustível com fósforos.
- Durante e após o período de aquecimento não tocar no sino ou no aquecedor.
- Após o fim da experiência, deixar o sino de demonstração esfriar.

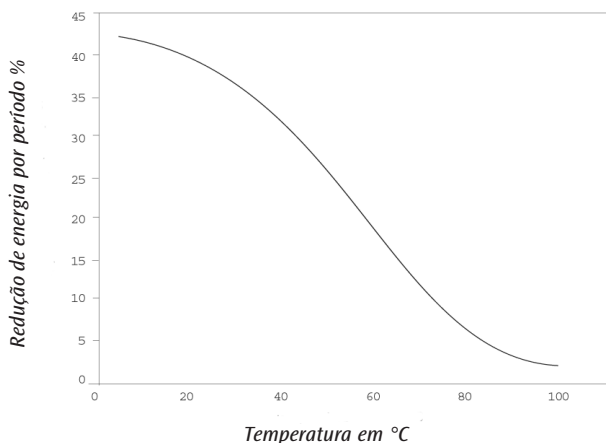


Ilustração 1
Gráfico da redução da energia por período e temperatura

2. Descrição, dados técnicos

Este „sino da fé“ foi reproduzido de um sino de dois tons que foi encontrado em 1978 no túmulo do nobre chinês, o marquês Yi, do século 5 antes de Cristo. Este sino foi fundido de uma liga binária de bronze e magnésio recentemente desenvolvida e se caracteriza através de uma propriedade física bastante singular que é o resultado do efeito conjunto entre a forma especial do sino e da temperatura colocada em vapor oscilatório. Uma curva representando o decaimento da energia por período e temperatura está reproduzida na ilustração 1. Esta variação nas características de elasticidade da liga, $(A_n^2 - A_{n+1}^2)/A_n^2$, expressada aqui em porcentagem, é muito ampla em temperaturas situadas entre a temperatura ambiente e aproximadamente 100°C. Na temperatura ambiente o sino toca somente num tom seco e de madeira oca. Entretanto se o sino for aquecido durante alguns minutos com um fogareiro a álcool ele emitirá um som maravilhoso. A ilustração 2 mostra a vibração acústica antes e depois do aquecimento do sino.

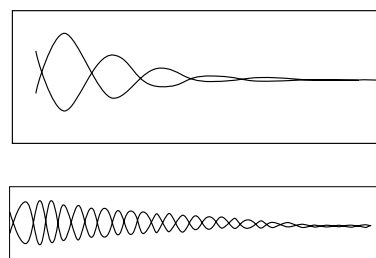


Ilustração 2
Variação da redução e da frequência do sino antes e depois do aquecimento. Acima: frio, abaixo: quente

Armazenar numa caixa de madeira forrada de seda e coberta de pano.

Medidas: 295 mm x 210 mm x 120 mm

Massa: 3000 g

Caixa para armazenar: 330 mm x 265 mm x 145 mm

3. Fornecimento

Sino

Placa de base de bronze com barras de madeira para o transporte

Dispositivo para pendurar o sino em bronze

Aquecedor a álcool em bronze com tampa

Martelo de madeira

Caixa de armazenamento

4. Utilização

- Humedecer o pano com combustível líquido (álcool). Em experiências com escolares só utilizar combustível sólido.
- Posicionar o aquecedor debaixo do sino.
- Inflamar cuidadosamente o combustível utilizando um fósforo longo.
- Aquecer o sino durante 2 a 3 minutos.
- Colocar a tampa sobre o aquecedor e afogar a chama.
- Bater no sino com o martelo.