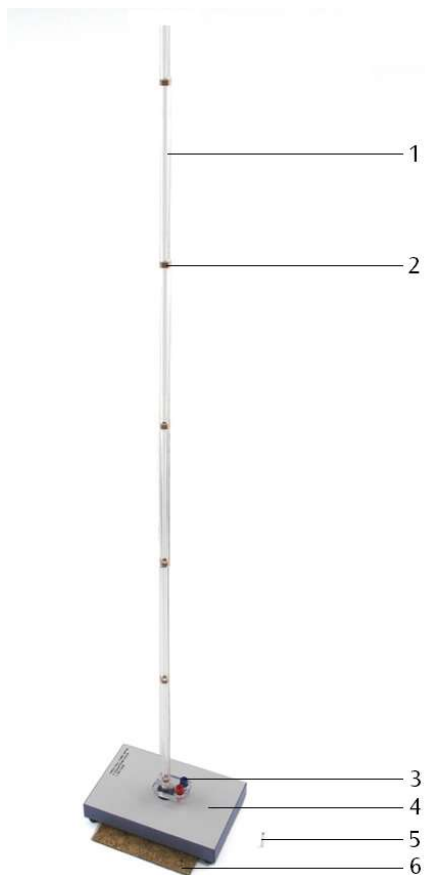


Fallröhre mit 6 Induktionsspulen 1001005

Bedienungsanleitung

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Fallröhre
- 2 Spule
- 3 Anschlussbuchsen
- 4 Sockel
- 5 Stabmagnet
- 6 Korkplatte

1. Beschreibung

Die Fallröhre mit 6 Induktionsspulen dient zur Veranschaulichung von Induktionsspannungen.

Die Fallröhre ist eine auf einen Sockel aufgesteckte Kunststoffröhre mit sechs gleichen, in Reihe geschalteten Induktionsspulen. In der Sockelplatte befindet sich eine Gummischeibe, die verhindert, dass der mitgelieferte Fallkörper (Stabmagnet) nach dem Aufprall zurück in die Röhre gelangt.

Lässt man den Stabmagneten durch die Röhre fallen, wird nacheinander in jeweils einer der Spulen eine Spannung induziert. Da die Geschwindigkeit des Magneten beim Fallen mit der

Zeit zunimmt, steigen die Amplituden der Spannungsspitzen mit der Zeit an und ihre Breite nimmt ab. Dabei bleiben die Flächen unter den Spannungsspitzen konstant.

Mit Hilfe eines Datenloggers oder eines Speicheroszilloskops kann der Spannungsverlauf graphisch dargestellt werden. Zum Anschluss stehen zwei 4-mm-Buchsen zur Verfügung.

Der Magnet klemmt nach dem Fall in der Gummischeibe und kann unter der seitlich gekippten Sockelplatte entnommen werden. Die Korkplatte schützt Magnet und Tischplatte vor Beschädigungen.

2. Technische Daten

Spulenbreite:	5 mm
Spulenabstand:	180 mm
Windungszahl:	je 13
Abmessungen:	ca. 130 x 200 x 1020 mm ³
Masse:	ca. 500 g

3. Zusammenbau

- Röhre unter leichtem Druck in die Sockelplatte einsetzen.

Schläge und Stöße, sowie seitlich wirkende Kräfte auf die Röhre können zur Beschädigung des Gerätes führen!

- Röhre keinen mechanischen Belastungen aussetzen.

4. Bedienung

Zusätzlich erforderlich:

1 Spannungssensor 500 mV, differentiell	1021681
1 Sensorkabel	1021514
1 Datenlogger	
1 Software	

Weitere Informationen zum digitalen Messen sind auf der Webseite des Produkts im 3B Webshop zu finden.

- Experimentieranordnung gemäß Fig. 1 aufbauen.
- Spannungssensor mit den Anschlussbuchsen der Fallröhre und dem Datenlogger verbinden.
- Software starten.



Fig. 1: Experimenteller Aufbau

- Stabmagnet in die obere Öffnung der Röhre halten.
- Messung in der Software starten und Stabmagnet fallen lassen.
- Messkurve auswerten.

Alternativ kann die Messung auch mit einem Oszilloskop durchgeführt werden.

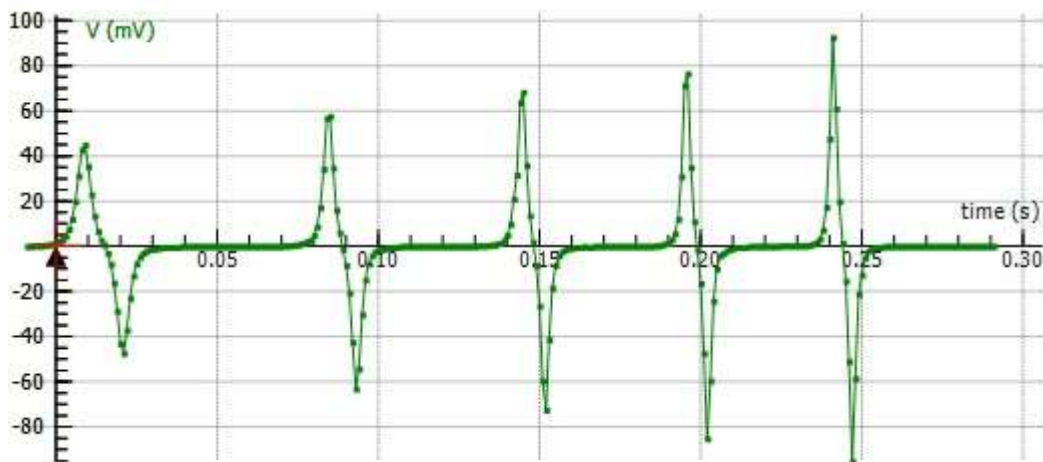
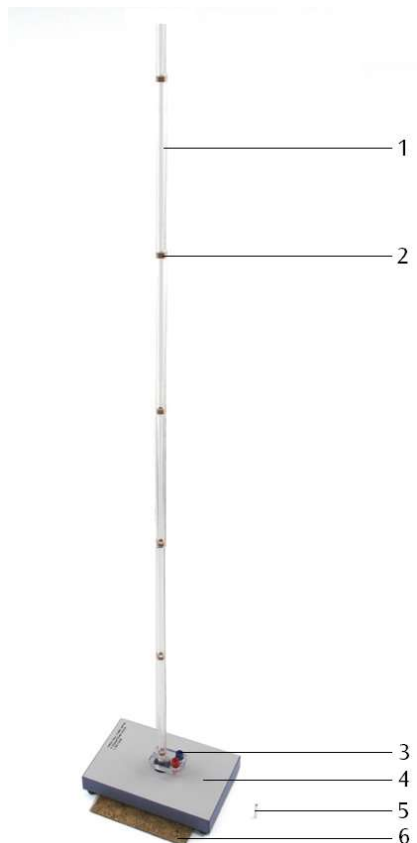


Fig. 2: Zeitlicher Verlauf der induzierten Spannung

Free-Fall Tube with 6 Induction Coils 1001005

Instruction sheet

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Free-fall tube
- 2 Coil
- 3 Connector sockets
- 4 Plinth with socket
- 5 Bar magnet
- 6 Cork mat

1. Description

The free-fall tube with 6 induction coils is used to illustrate the principles of induced voltages.

The free-fall tube is a plastic tube that is mounted upright on a plinth and has six identical induction coils connected in series with one another. Within the clamp socket of the plinth there is a rubber washer, which prevents the falling body (a bar magnet) from bouncing back up the tube after the impact.

If the bar magnet is allowed to fall through the tube, a voltage is induced in each of the coils in turn. Since the velocity of the magnet increases with time as it falls, the amplitudes of the voltage peaks also increase as time passes, while their

widths decrease. The area under each of the voltage peaks remains constant.

By means of a data logger or a storage oscilloscope it is possible to display the voltage curve graphically. Two 4 mm sockets are provided for making the connections.

After falling, the magnet is held in the rubber washer and can be retrieved when the plinth is tilted sideways. The cork mat serves to protect the magnet and the table top from damage by the impact.

2. Technical data

Coil width:	5 mm
Distance between coils:	180 mm
Number of turns:	13 in each coil
Overall dimensions:	130x200x1020 mm ³ approx.
Weight:	500 g approx.

3. Assembly

- Set up the tube in the socket of the plinth using gentle pressure.

Bumps, knocks or any lateral forces acting on the tube may damage the instrument.

- Do not subject the tube to any mechanical stress.

4. Operation

Also required:

1 Voltage Sensor 500 mV, Differential 1021681

1 Sensor Cable 1021514

1 Data logger

1 Software

More information about digital measurement can be found on the product's webpage in the 3B Webshop.

- Set up the experiment as shown in fig. 1.
- Connect the voltage sensor to the connector sockets of the tube and the data logger.
- Start the software.
- Hold the bar magnet over the top opening of the tube.



Fig. 1: Experiment set-up

- Start a measurement in the program and allow the bar magnet to fall.
- Evaluate the voltage curve.

Alternatively, the measurement may be carried out with an oscilloscope.

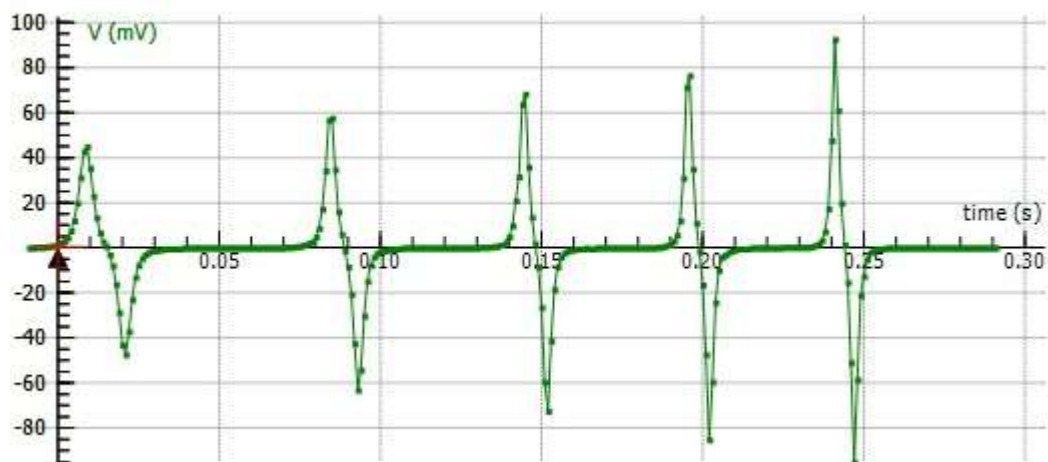
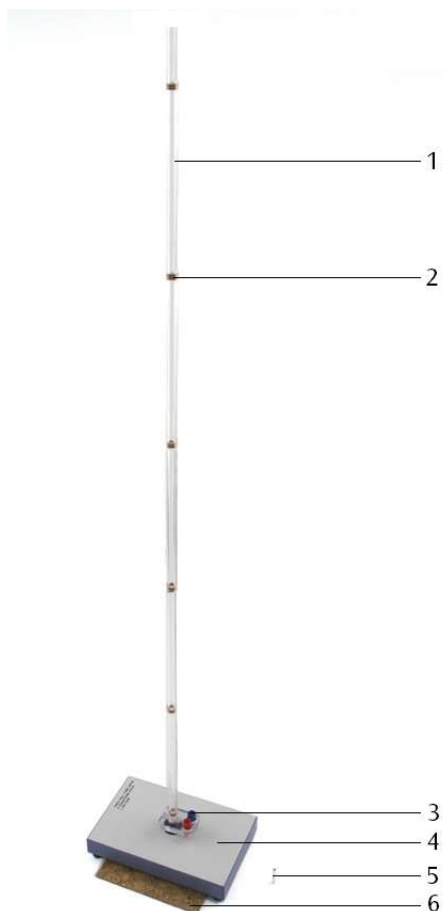


Fig. 2: Trace of induced voltage as a function of time

Tubo de caída con 6 bobinas de inducción 1001005

Instrucciones de uso

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Tubo de caída
- 2 Bobina
- 3 Casquillos de conexión
- 4 Zócalo
- 5 Imán de barra
- 6 Placa de corcho

1. Descripción

El tubo de caída con 6 bobinas de inducción sirve para la ilustración de la producción de tensiones de inducción.

El tubo de caída es un tubo de plástico dotado de seis bobina de inducción iguales conectadas en serie y equidistantes. En la placa del zócalo se encuentra disco de goma, el cual evita que el cuerpo de caída (imán de barra) que se entrega, retorne al tubo después de golpear el fondo del tubo.

Si el imán de barra, que forma parte del volumen de suministro, se deja caer en caída libre a

través del tubo se induce secuencialmente una tensión en cada una de las bobinas de inducción. Como la velocidad del imán al caer aumenta con el tiempo, los picos de tensión aumentan en amplitud con el tiempo y su ancho disminuye, permaneciendo constante la superficie bajo los picos de tensión.

Utilizando un data logger o un osciloscopio de memoria se puede representar gráficamente el curso de la tensión. Para la conexión se tiene a disposición un par de casquillos de conexión de 4 mm.

El imán se enclava en el disco de goma después de la caída y puede ser rescatado de la placa

zócalo ladeándola lateralmente. La placa de corcho protege el imán y el tablero de la mesa contra daños.

2. Datos técnicos

Ancho de las bobinas: 5 mm
Distancia entre las bobinas: 180 mm
Número de espiras: c/u 13
Dimensiones: aprox. 130x200x1020 mm³
Masa: aprox. 500 g

3. Ensamblaje

- Se inserta el tubo en la placa zócalo haciendo una presión leve.
- ¡Golpes y sacudidas así como fuerzas que actúen lateralmente sobre el tubo pueden producir daños del aparato!
- Evite exponer el tubo a esfuerzos mecánicos.

4. Manejo

Se requiere adicionalmente:

1 Sensor de tensión diferencial de 500 mV 1021681
1 Cable de sensor 1021514
1 Data logger
1 Software

Encontrará más información sobre la medición digital en el sitio web del producto, en la tienda virtual de 3B.

- Se monta la disposición de experimentación de acuerdo con la Fig. 1.
- Se realiza la interconexión entre los casquillos de conexión del tubo y el data logger.



Fig. 1: Montaje de experimentación

- Se pone en marcha el software.
- Se sujeta con la mano el imán de barra en la apertura superior del tubo.
- Se pone en marcha la medición en el Software y luego se deja caer el imán en el tubo.
- Se evalúa la curva de la medición.

La medición se puede realizar alternativamente utilizando un osciloscopio de memoria.

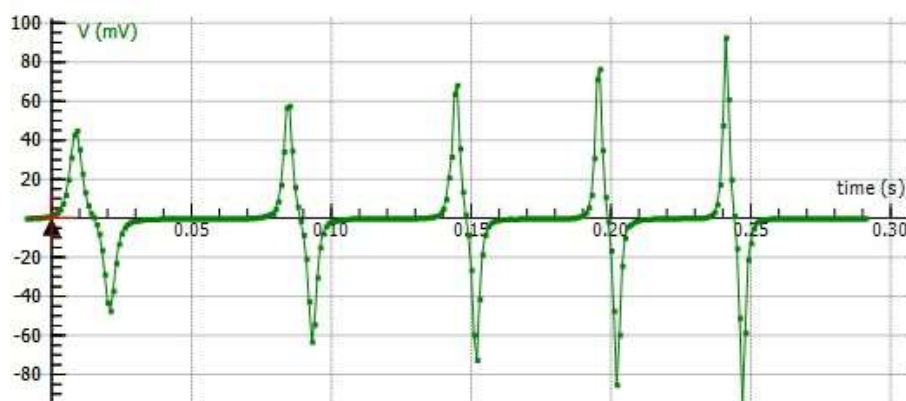
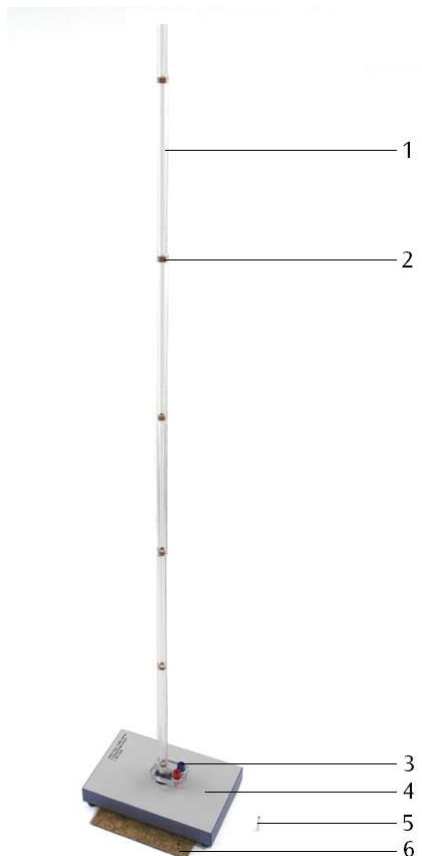


Fig. 2: Curso en el tiempo de la tensión inducida

Tube de Newton à 6 bobines d'induction 1001005

Instructions d'utilisation

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Tube de Newton
- 2 Bobine
- 3 Bornes de connexion
- 4 Socle
- 5 Aimant droit
- 6 Plaque en liège

1. Description

Le tube de Newton à 6 bobines d'induction permet d'illustrer les tensions d'induction.

Le tube de Newton est un tube en plastique fixé sur un socle avec six bobines d'induction identiques et couplée en série. Une rondelle de caoutchouc est intégrée dans le socle pour empêcher que le corps de chute livré (aimant droit) ne remonte dans le tube après l'impact.

La chute de l'aimant droit à travers le tube induit une tension dans l'une des bobines. Comme la vitesse de l'aimant augmente au fur et à mesure de sa chute, les amplitudes des pics de tension et leur largeur diminuent. Les surfaces sous les

pics de tension, quant à elles, restent constantes.

Un enregistreur de données ou un oscilloscope à mémoire permettent de représenter la courbe de tension sous forme graphique. La connexion est assurée au moyen de deux bornes de 4 mm.

Après sa chute, l'aimant se coince dans le disque de caoutchouc. On peut le retirer sous le socle en penchant celui-ci sur le côté. La plaque en liège protège l'aimant et la table de tout endommagement.

2. Caractéristiques techniques

Largeur de bobine : 5 mm
Écart de bobines : 180 mm
Nombre de spires : 13 sur chaque bobine
Dimensions : env. 130x200x1020 mm³
Masse: env. 500 g

3. Montage

- Insérer le tube dans le socle en exerçant une légère pression.

Tout choc ou toute force exercée latéralement sur le tube risque d'endommager l'appareil.

- Ne pas soumettre le tube à des contraintes mécaniques.

4. Manipulation

Autre(s) équipement(s) requis :

1 Capteur de tension 500 mV, différentiel 1021681
1 Câble spécial capteur 1021514
1 Enregistreur de données
1 Logiciel

De plus amples informations sur la mesure numérique sont disponibles sur le site web du produit dans la boutique en ligne 3B.

- Montez l'expérience comme le montre la fig. 1.
- Connectez le capteur de tension aux bornes de connexion du tube et à l'enregistreur de données.
- Démarrez le logiciel.



Fig. 1: Montage expérimental

- Tenez l'aimant droit dans l'orifice supérieur du tube.
- Démarrez la mesure dans le logiciel et laissez tomber l'aimant droit.
- Évaluez la courbe de mesure.

Comme variante, vous pouvez aussi réaliser la mesure avec un oscilloscope.

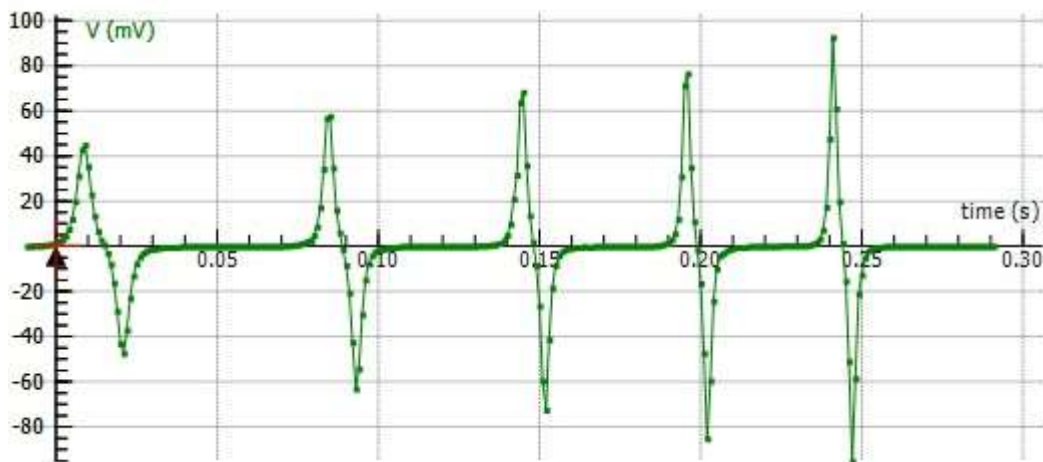
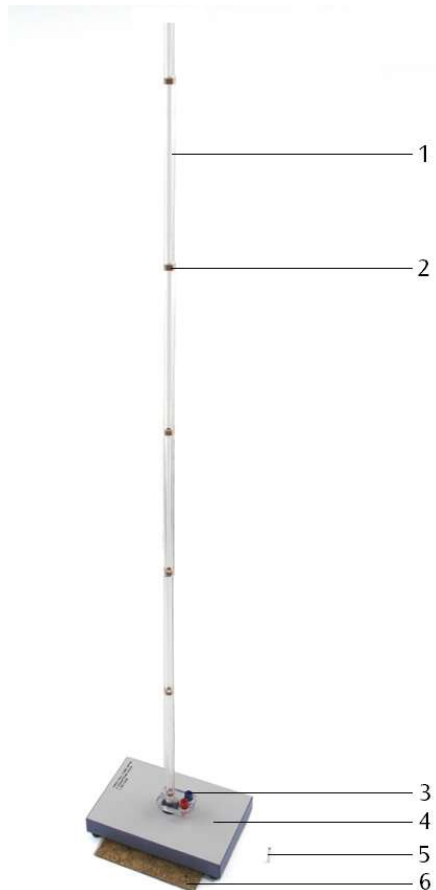


Fig. 2: Évolution de la tension induite

Tubo di caduta con 6 bobine d'induzione 1001005

Istruzioni per l'uso

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Tubo di caduta
- 2 Bobina
- 3 Jack di collegamento
- 4 Base
- 5 Magnete a barra
- 6 Piastra in sughero

1. Descrizione

Il tubo di caduta con 6 bobine di induzione serve per illustrare le tensioni di induzione.

Il tubo di caduta consiste in un tubo di plastica installato su di una base e dotato di sei bobine di induzione identiche collegate in serie. Nella piastra base è presente un disco di gomma atta ad impedire che il corpo di caduta (magnete a barra) fornito in dotazione ritorni, dopo il contatto, nel tubo.

Se si lascia cadere il magnete a barra attraverso il tubo, viene indotta in successione una tensione in ciascuna delle 6 bobine. Dato che la velocità del magnete aumenta durante la caduta, anche le ampiezze dei picchi di tensione aumentano

proporzionalmente al tempo mentre la loro larghezza diminuisce. Le superfici al di sotto dei picchi di tensione rimangono costanti.

L'andamento della tensione può essere rappresentato graficamente mediante un data logger o un oscilloscopio a memoria. Due prese da 4 mm sono disponibili per il collegamento.

Dopo essere caduto, il magnete rimane bloccato presso il disco di gomma e può essere rimosso da sotto la piastra di base ribaltandola lateralmente. La piastra in sughero protegge il magnete e il piano del tavolo da eventuali danni.

2. Dati tecnici

Larghezza bobine:	5 mm
Distanza bobine:	180 mm
Numero di spire:	13 per ogni bobina
Dimensioni:	ca. 130x200x1020 mm ³
Peso:	ca. 500 g

3. Assemblaggio

- Inserire il tubo nella piastra di base esercitando una leggera pressione.

Colpi, urti nonché forze agenti lateralmente sul tubo potrebbero danneggiare l'apparecchio!

- Non esporre il tubo a sollecitazioni meccaniche.

4. Utilizzo

Dotazione supplementare necessaria:

1 Sensore di tensione 500 mV, differenziale	1021681
2 Cavos del sensore	1021514
1 Data logger	
1 Software	

Ulteriori informazioni sulla misurazione digitale sono disponibili sul sito web del prodotto, nel webshop 3B.

- Eseguire la disposizione sperimentale secondo fig. 1.
- Collegare il sensore di tensione alle prese di collegamento del tubo e al data logger.
- Avviare il software.



Fig. 1: Struttura sperimentale

- Reggere il magnete a barra nell'apertura superiore del tubo.
- Avviare la misurazione nel software e lasciare cadere il magnete a barra.
- Valutare la curva di misurazione.

In alternativa, la misurazione può essere effettuata anche con un oscilloscopio.

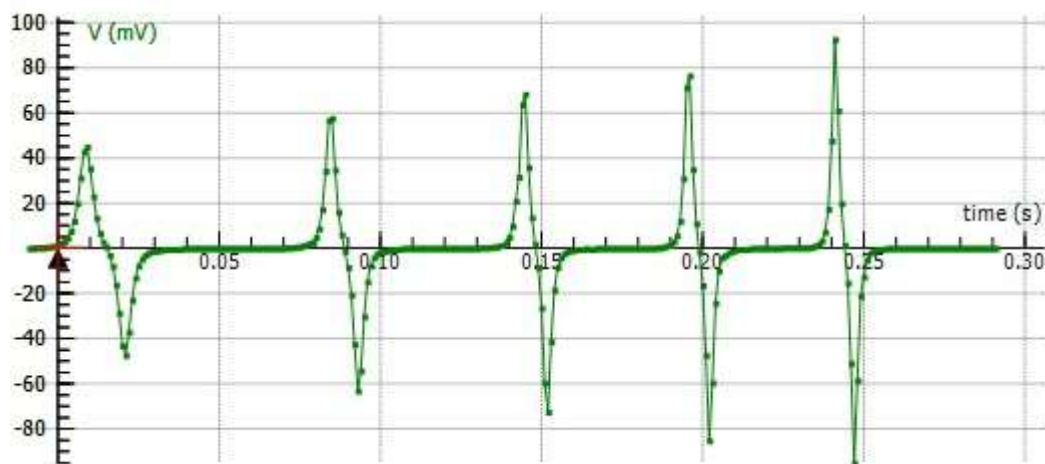
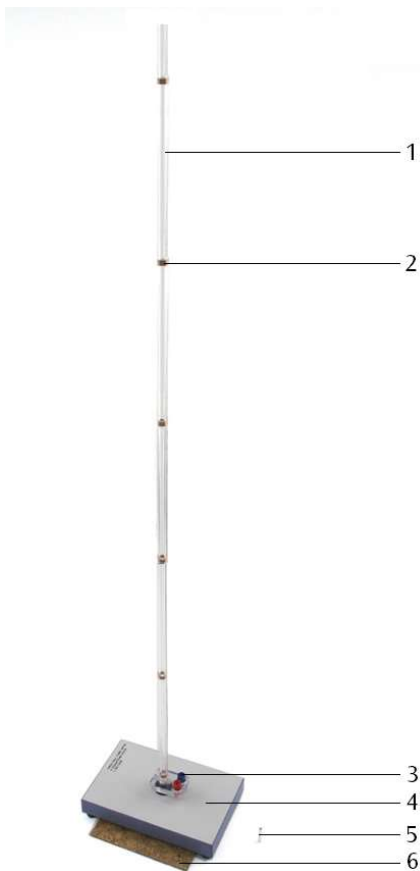


Fig. 2: Andamento cronologico della tensione indotta

Tubo de queda com 6 bobinas de indução 1001005

Instruções de operação

10/23 SP/ALF/UD



- 1 Tubo de queda
- 2 Bobina
- 3 Buchas de conexão
- 4 Base
- 5 Vareta magnetizada
- 6 Chapa de cortiça

1. Descrição

O tubo de queda com as 6 bobinas de indução serve para a observação da tensão gerada por indução.

O tubo de queda é um tubo de plástico prendido sobre uma base com seis bobinas de indução iguais, ligadas em série. Na chapa de base encontra-se um disco de borracha, que impede, que o corpo de queda fornecido (ímã em bastão) possa chegar de volta ao tubo após do impacto.

Se deixarmos cair o bastão magnetizado através do tubo, gera-se uma seqüência de tensão nas bobinas que induzem determinada tensão. Como a velocidade do magneto ao cair

aumenta com o tempo, as amplitudes dos picos da tensão sobem e a sua largura (latitude) diminui. Contudo, mesmo com esse procedimento, as superfícies sob os picos de tensão permanecem constantes.

Com o auxílio de um data logger ou um osciloscópio de armazenamento o curso de tensão pode ser representado graficamente. Encontram-se à disposição, para proceder à conexão, duas buchas de 4-mm.

O ímã entala no disco de borracha após da queda e pode ser retirado debaixo da lateralmente virada tampa da base. A chapa de cortiça protege contra danificação o ímã e a superfície de mesa.

2. Dados Técnicos

Largura da bobina:	5 mm
Distância entre bobinas:	180 mm
Número (quant.) de enrolamento:	cada 13
Dimensões:	aprox. 130x200x1020 mm ³
Massa:	aprox. 500 g

3. Montagem

- Inserir o tubo na placa de base com pressão ligeira.

Golpes e choques, assim como forças agindo lateralmente sobre o tubo podem levar a danificação do aparelho!

- Não expor o tubo a cargas mecânicas.

4. Operação

Material adicional exigido:

1 Sensor de voltagem 500 mV, diferencial	1021681
1 Cabo de sensor	1021514
1 Data logger	
1 Software	

Mais informações sobre a medição digital podem ser encontradas no site do produto na loja virtual da 3B.

- Montar a experiência segundo Fig. 1.
- Conectar o sensor de voltagem aos soquetes de conexão do tubo de queda e ao data logger.
- Iniciar o Software.



Fig. 1: Montagem experimental

- Segurar o bastão magnetizado na abertura superior do tubo.
- Iniciar a medição no Software e deixar cair o bastão magnetizado.
- Avaliar a curva (gráfico) de medição.

A medição pode ser feita, alternativamente, com o auxílio de um osciloscópio.

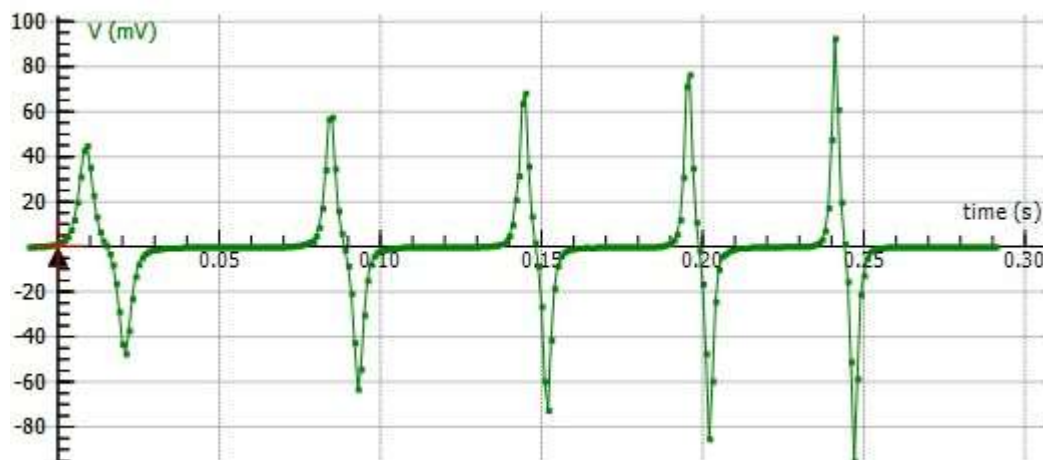


Fig. 2: Curso do tempo decorrido da tensão induzida