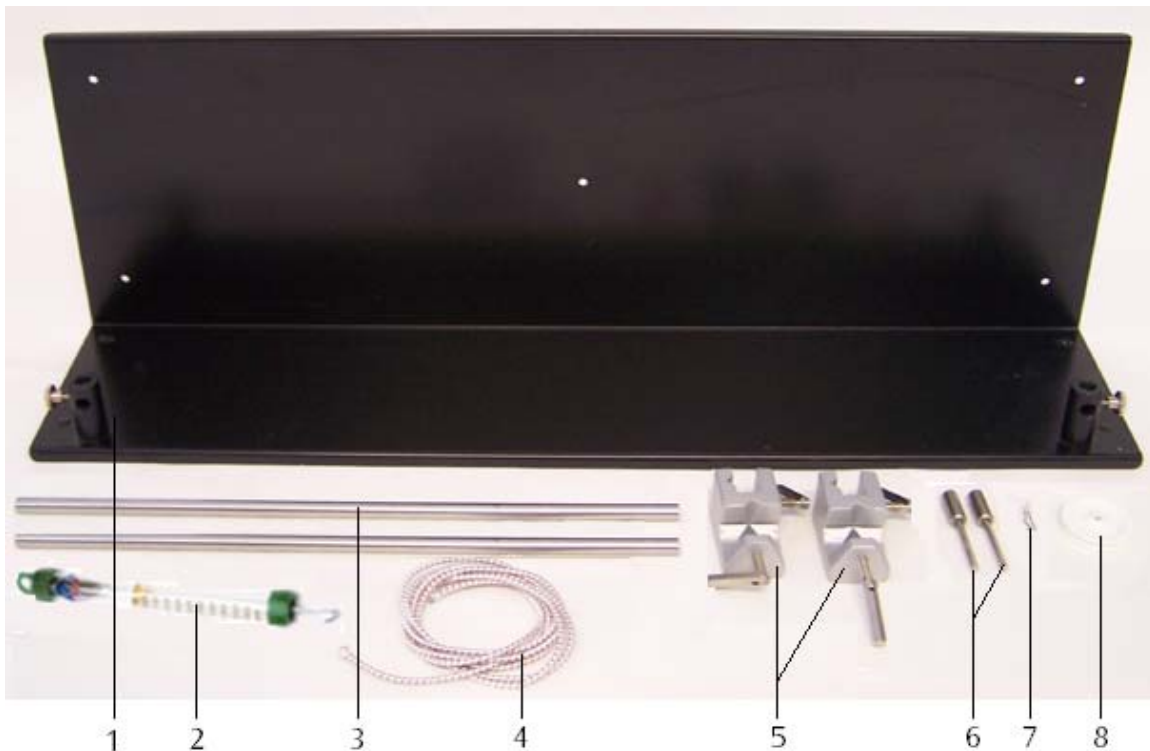


Seilwellengerät U8431776

Bedienungsanleitung

07/08 ALF



- 1 Grundplatte
- 2 Kraftmesser
- 3 Stativstange
- 4 Gummiband
- 5 Universalmuffe

- 6 Achszapfen
- 7 Achsklemmen
- 8 Umlenkrolle

1. Beschreibung

Das Seilwellengerät dient zur Demonstration stehender Transversalwellen an einem Seil und zur Untersuchung ihrer Wellenlänge in Abhängigkeit der Seilspannung bei konstanter Frequenz.

Das gespannte Seil wird über einen von einem Sinusgenerator angesteuerten Gleichstrommotor zur Schwingung angeregt.

Mit dem Gerätesatz lässt sich zeigen, dass die Wellenlänge λ eines mit der Kraft F gespannten Seils halb so groß ist wie bei vierfacher Spannkraft.

2. Lieferumfang

- 1 Grundplatte zum Seilwellengerät
- 1 Gummiband
- 2 Achszapfen
- 1 Umlenkrollen
- 1 Achsklemme
- 2 Vierkantmuffen
- 2 Stativstangen, 400 mm
- 1 Kraftmesser 5 N

3. Bedienung

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 Gleichstrommotor	U8552330
1 Sinusgenerator	U8533550
1 Transformator (230 V, 50/60 Hz)	U8475430-230 oder
1 Transformator (115 V, 50/60 Hz)	U8475430-115

Experimentierkabel

3.1 Aufbau

- Experimentellen Aufbau gemäß Fig. 1 herstellen.
- Gleichstrommotor in den linken Sockel für Stativstangen einsetzen und festklemmen.
- Stativstangen zusammen schrauben, in den rechten Sockel einsetzen und festklemmen.
- Universalmuffen an der Stativstange befestigen.
- Umlenkrolle auf den Achszapfen schieben, mittels der Achsklemme sichern und in der unteren Universalmuffe anbringen.
- Zweiten Achszapfen in der oberen Universalmuffe befestigen und Kraftmesser anhängen.

- Gummiband am Gleichstrommotor befestigen, unter der Umlenkrolle nach oben führen und an den Kraftmesser hängen.
- Höhe der Umlenkrolle so einstellen, dass das Gummiband parallel zur Grundplatte verläuft.
- Gleichstrommotor mit Sinusgenerator verbinden und diesen an den Transformator anschließen.

3.2 Durchführung

- Schalter S2 und S3 am Sinusgenerator auf Generator (rechts) stellen.
- Seil mittels des Kraftmessers spannen.
- Frequenz am Sinusgenerator so einstellen, dass sich 4 Schwingungsbäuche ausbilden. Mittels Amplitudensteller Feineinstellung vornehmen.

Die Wellenlänge beträgt nun die halbe Seillänge.

- Kraftmesser am Stativstab nach oben verschieben, bis die Seilspannung viermal so groß ist.

Am Seil bilden sich nun 2 Schwingungsbäuche aus. Die Wellenlänge ist gleich der Seillänge.

Folgende Parameter liefern gute Ergebnisse:

Frequenz 42-43 Hz, anfängliche Seilspannung 0,5 N

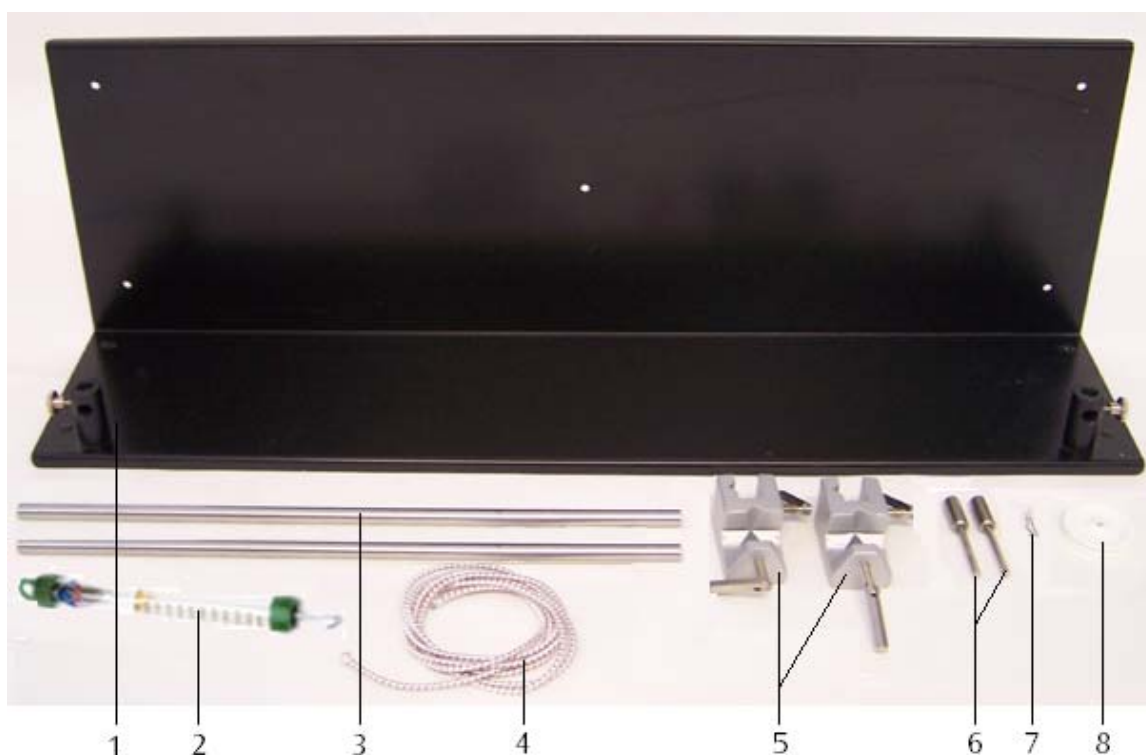


Fig. 1 Experimenteller Aufbau

Apparatus for Demonstrating Waves along a Cord U8431776

Instruction Sheet

07/08 ALF



- 1 Base-plate
- 2 Dynamometer
- 3 Stand rods
- 4 Elastic cord

- 5 Universal clamps
- 6 Axle rods
- 7 Axle clip
- 8 Pulley

1. Description

The apparatus for demonstrating waves along a cord shows how transverse standing waves can be induced on a cord or string, and can be used to investigate how their wavelength at a constant frequency depends on the tension.

The stretched cord is induced to vibrate by a DC motor driven by a sine-wave generator.

The instrument and accessories can be used to show that the wavelength λ of a vibrating cord under a tension F is halved when the tension is increased by a factor of four.

2. Equipment supplied

- 1 Base-plate for apparatus
- 1 Elastic cord
- 2 Axle rods
- 1 Pulley
- 1 Axle clip
- 2 Universal clamps
- 2 Stand rods, 400 mm
- 1 Dynamometer, 5 N

3. Operation

The following additional equipment is needed to carry out the experiments:

1 DC motor	U8552330
1 Sine-wave generator	U8533550
1 Transformer, 12 V, 25 VA	U8475430-230
or	
1 Transformer, 12 V, 25 VA	U8475430-115
Experiment leads	

3.1 Setting up

- Set up the experiment as shown in Figure 1.
- Insert the DC motor into the left-hand rod socket and secure it.
- Screw the two stand rods together, insert into the right-hand socket, and secure them.
- Fix the two universal clamps to the rods.
- Push the pulley onto an axle-rod, secure it with the axle clip, and fix it in the lower universal clamp.
- Fix the second axle rod in the upper universal clamp and suspend the dynamometer from it.
- Attach the elastic cord to the DC motor, pass it under the pulley then up to attach it to the dynamometer.
- Adjust the height of the pulley so that the elastic cord runs parallel to the base-plate.

- Connect the DC motor to the sine-wave generator and connect the latter to the transformer.

3.2 Experiment procedure

- Set switches S2 and S3 of the sine-wave generator to the “generator” position (right).
- Apply no tension to the cord other than by means of the dynamometer.
- Adjust the frequency of the sine-wave generator until a standing-wave vibration with four peaks and troughs (two each) settles in. Use the amplitude control to make fine adjustments.

The wavelength is now half the length of the cord.

- Move the dynamometer higher up the rod until the tension is four times the previous value.

The band now vibrates with just one peak and one trough. The wavelength is therefore equal to the length of the band.

The following parameters are found to give good results:

Frequency: 42-43 Hz, initial cord tension: 0.5N.

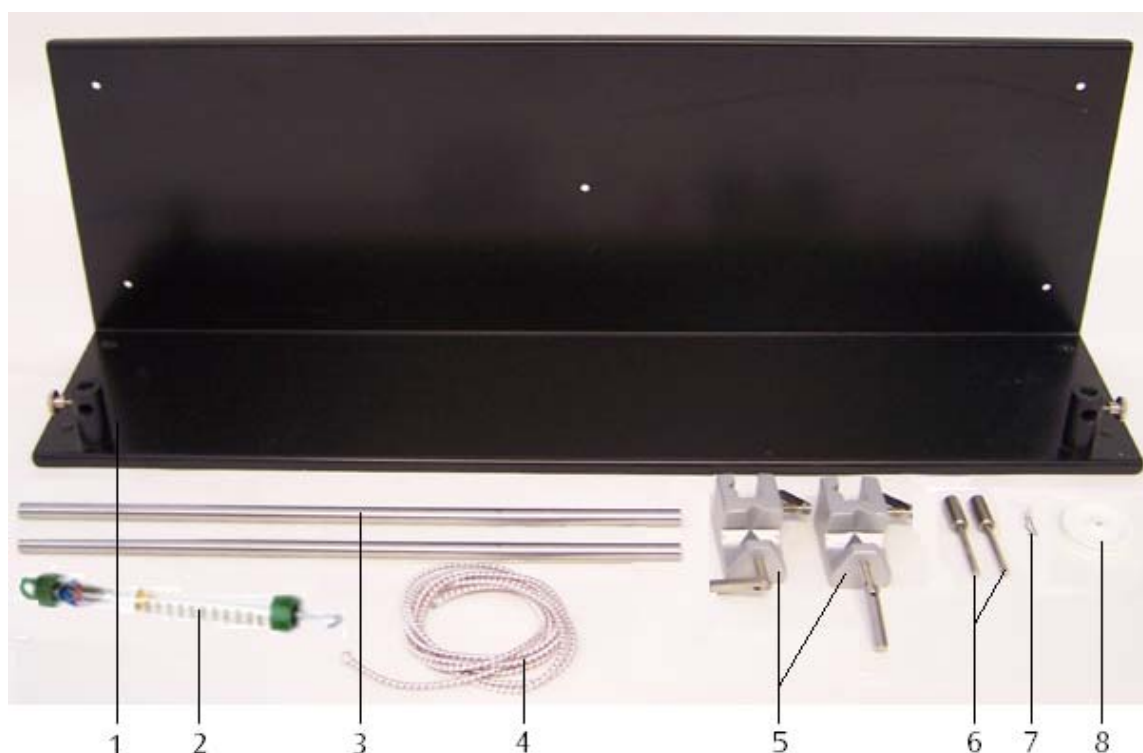


Fig. 1 Experiment set-up

Appareil à ondes de corde U8431776

Instructions d'utilisation

07/08 ALF



- 1 Plaque d'assise
- 2 Dynamomètre
- 3 Barre de support
- 4 Bande en caoutchouc

- 5 Noix universelle
- 6 Pivots
- 7 Fixations
- 8 Poulie de renvoi

1. Description

L'appareil à ondes de corde sert à la démonstration des ondes transversales sur une corde et à l'étude de leur longueur d'onde en fonction de la tension de la corde à fréquence constante.

La corde tendue se met à osciller par l'action d'un moteur à courant continu activé par un générateur d'ondes sinusoïdales.

L'ensemble montre que la longueur d'onde λ d'une corde tendue avec la force F est deux fois moins grande que si la corde était tendue à une force quatre fois plus élevée.

2. Matériel fourni

- 1 plaque de base de l'appareil
- 1 bande en caoutchouc
- 2 pivots
- 1 poulie de renvoi
- 1 fixation
- 2 manchons carrés
- 2 barres de support 400 mm
- 1 dynamomètre 5 N

3. Manipulation

Pour réaliser les expériences, vous nécessitez le matériel supplémentaire suivant :

1 moteur à courant continu	U8552330
1 générateur d'ondes sinusoïdales	U8533550
1 transformateur	U8475430-230
ou	
1 transformateur	U8475430-115
Câble d'expérimentation	

3.1 Montage

- Réalisez le montage expérimental comme le montre la figure 1.
- Insérez et fixez le moteur à courant continu dans le socle gauche pour les barres de support.
- Assemblez les barres de support en les vissant, placez et fixez-les dans le socle de droite.
- Fixez les noix universelles à la barre de support.
- Glissez la poulie de renvoi sur le pivot, serrez-la avec la fixation et disposez-la dans la noix universelle inférieure.
- Fixez le second pivot dans la noix universelle supérieure et accrochez le dynamomètre.
- Fixez la bande en caoutchouc au moteur à courant continu, faites-la passer vers le haut sous la poulie de renvoi et accrochez-la au dynamomètre.

- Réglez la hauteur de la poulie de renvoi de manière à ce que la bande en caoutchouc soit parallèle à la plaque de base.
- Connectez le moteur à courant continu au générateur d'ondes sinusoïdales et branchez celui-ci au transformateur.

3.2 Réalisation

- Réglez les interrupteurs S2 et S3 du générateur d'ondes sinusoïdales sur Générateur (à droite).
- Tendez la corde avec le dynamomètre.
- Réglez la fréquence sur le générateur d'ondes sinusoïdales de sorte qu'il se forme 4 ventres d'oscillation. Procédez au réglage fin avec un régulateur d'amplitude.

À présent, la longueur d'onde ne représente qu'une demi-longueur de corde.

- Déplacez le dynamomètre sur la barre de support vers le haut, jusqu'à ce que la tension de la corde soit quatre fois plus élevée.

Sur la corde, il se forme désormais 2 ventres d'oscillation. La longueur d'onde est égale à la longueur de corde.

Les paramètres suivants fournissent de bons résultats :

fréquence 42-43 Hz, tension de corde initiale 0,5 N.

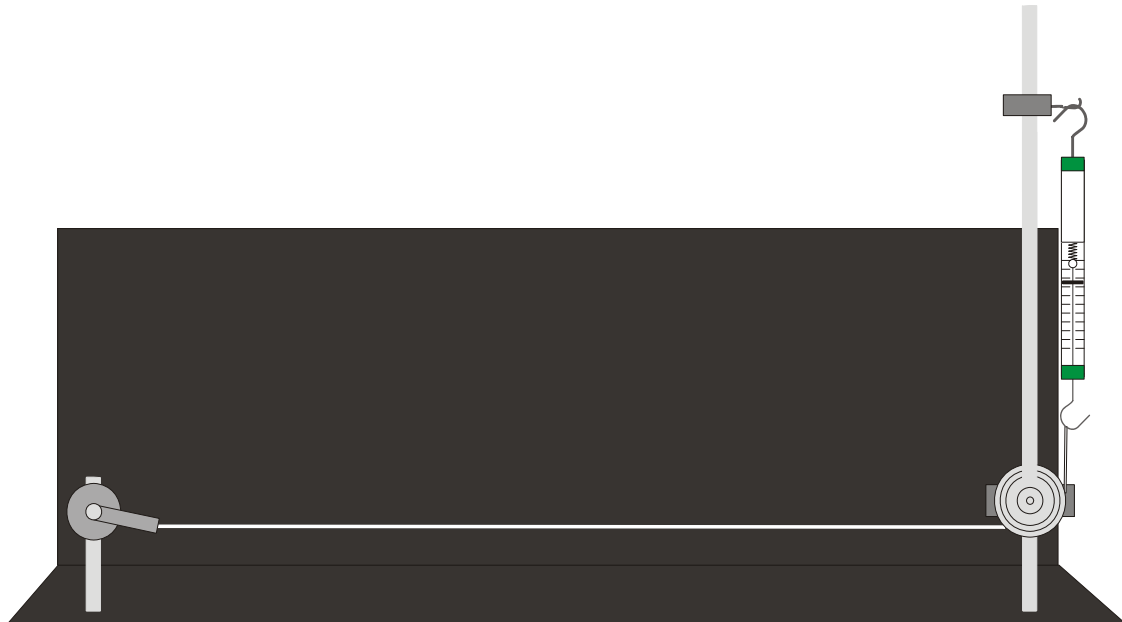


Fig. 1 Montage expérimental

Apparecchio per onde di corda U8431776

Istruzioni per l'uso

07/08 ALF



- 1 Piastra di base
- 2 Dinamometro
- 3 Asta di supporto
- 4 Nastro di gomma

- 5 Manicotto universale
- 6 Perti assiali
- 7 Morsetto assiale
- 8 Rullo di rinvio

1. Descrizione

L'apparecchio per onde di corda serve per la dimostrazione delle onde stazionarie trasversali su una corda e per l'analisi della relativa lunghezza d'onda in funzione della tensione della corda a frequenza costante.

La corda tesa viene messa in oscillazione mediante un motore a corrente continua azionato da un generatore sinusoidale.

Con il kit è possibile dimostrare che la lunghezza d'onda λ di una corda tesa con forza F è pari alla metà del valore raggiunto con una forza di tensione quattro volte superiore.

2. Fornitura

- 1 piastra di base dell'apparecchio per onde di corda
- 1 nastro di gomma
- 2 perni assiali
- 1 rullo di rinvio
- 1 morsetto assiale
- 2 manicotti quadrati
- 2 aste di supporto, 400 mm
- 1 dinamometro 5 N

3. Utilizzo

Per l'esecuzione degli esperimenti sono inoltre necessari i seguenti apparecchi:

1 motore a corrente continua	U8552330
1 generatore sinusoidale	U8533550
1 trasformatore (230 V, 50/60 Hz)	U8475430-230
0	
1 trasformatore (115 V, 50/60 Hz)	U8475430-115

Cavo per esperimenti

3.1 Struttura

- Realizzare una struttura sperimentale come indicato in Fig. 1.
- Inserire e fissare il motore a corrente continua nell'attacco sinistro per le aste di supporto.
- Avvitare l'una all'altra le aste di supporto, inserirle nell'attacco destro e bloccarle.
- Fissare i manicotti universali all'asta di supporto.
- Infilare il rullo di rinvio nel perno assiale, assicurarlo con il morsetto assiale e fissare il tutto al manicotto universale inferiore.
- Fissare il secondo perno assiale al manicotto universale superiore e agganciare il dinamometro.
- Fissare il nastro di gomma al motore a corrente continua, farlo passare sotto al rullo di rinvio portandolo verso l'alto e agganciarlo al dinamometro.

- Regolare l'altezza del rullo di rinvio in modo che il nastro di gomma scorra parallelamente alla piastra di base.
- Collegare il motore a corrente continua con il generatore sinusoidale e allacciare quest'ultimo al trasformatore.

3.2 Esecuzione

- Posizionare gli interruttori S2 e S3 del generatore sinusoidale su Generatore (a destra).
- Tendere la corda mediante il dinamometro.
- Impostare la frequenza del generatore sinusoidale in modo che si formino 4 ventri di oscillazione. Eseguire la regolazione fine con il regolatore di ampiezza.

La lunghezza d'onda è ora pari alla metà della lunghezza della corda.

- Spostare il dinamometro verso l'alto lungo il supporto stativo, fino a quadruplicare il valore della tensione della corda.

Sulla corda si formano ora 2 ventri di oscillazione e la lunghezza d'onda è pari alla lunghezza della corda.

I seguenti parametri forniscono buoni risultati: frequenza 42-43 Hz, tensione iniziale della corda 0,5 N

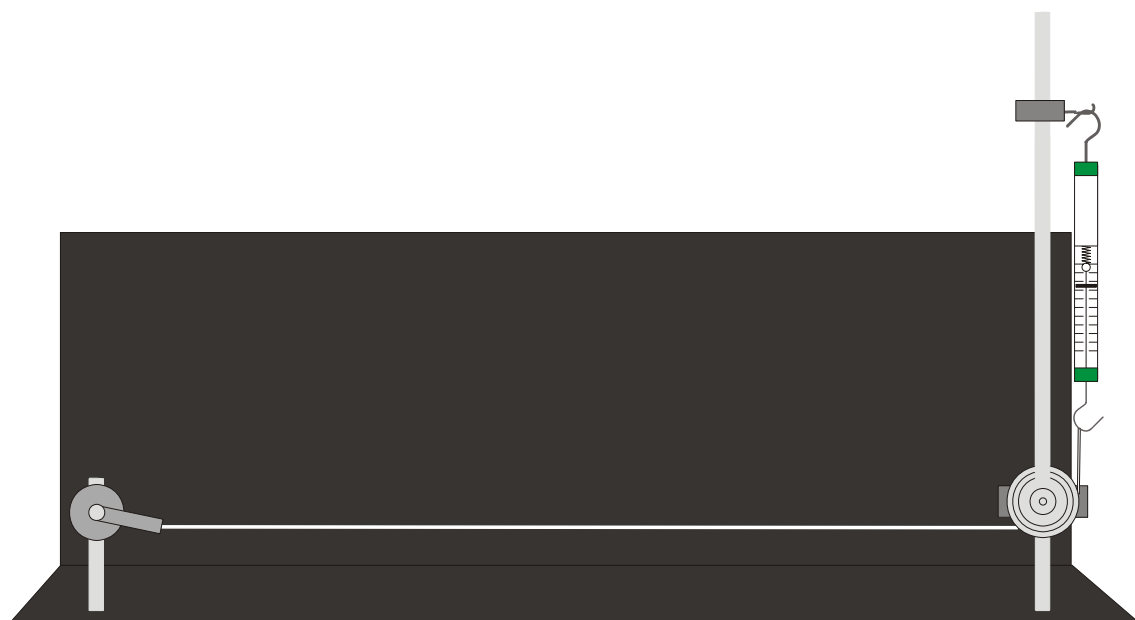


Fig. 1 Struttura sperimentale

Aparato de ondas en cuerdas U8431776

Instrucciones de uso

07/08 ALF



- 1 Placa base
- 2 Dinamómetro
- 3 Varilla soporte
- 4 Banda de goma

- 5 Nuez universal
- 6 Clavija de eje
- 7 Pinza de eje
- 8 Roldana de desviación

1. Descripción

El aparato de ondas en cuerdas sirve para la demostración de ondas transversales estacionarias en una cuerda y para estudiar su longitud de onda en dependencia con la tensión de la cuerda con frecuencia constante.

En la cuerda tensa se excita una oscilación por medio de un generador senoidal controlado por un motor de corriente continua.

Con el juego de aparatos se puede demostrar que la longitud de onda de una cuerda tensa por una fuerza F se reduce a la mitad al cuadruplicar la fuerza de tensión.

2. Volumen de entrega

- 1 Placa base para el aparato de ondas en cuerdas
- 1 Banda de goma
- 2 Clavija de eje
- 1 Roldana de desviación
- 1 Pinza de eje
- 2 Nuez cuadradas
- 2 Varillas soporte, 400 mm
- 1 Dinamómetro 5 N

3. Manejo

Para la realización de experimentos se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Motor de continua	U8552330
1 Generador senoidal	U8533550
1 Transformador (230 V, 50/60 Hz)	U8475430-2300
1 Transformador (115 V, 50/60 Hz)	U8475430-115
Cables de experimentación	

3.1 Montaje

- Realice el montaje experimental según la Fig. 1.
- El motor de corriente continua se coloca y se fija en el zócalo izquierdo para varillas soporte.
- Se atornillan entre sí las varillas soporte, se colocan y se fijan en el zócalo derecho.
- Se fijan las nueces universales en la varilla soporte.
- Se desliza la roldada de desviación en la clavija de eje y se asegura por medio de la pinza de eje y se lleva a la nuez universal inferior.
- Se fija la segunda clavija de eje en la nuez universal superior y se cuelga de ella el dinamómetro.
- Se fija la banda de goma en el motor de corriente continua, se pasa por debajo de la roldana de desviación, se conduce hacia arriba y se cuelga del dinamómetro.

- Se ajusta la altura de la roldana de desviación para que la banda de goma quede paralela a la placa base.
- Se conecta el motor de continua con el generador senoidal y éste último con el transformador.

3.2 Realización

- Los conmutadores S2 y S3 en el generador senoidal se ajustan en generador (a la derecha).
- Se tensa la cuerda con el dinamómetro.
- Se ajusta la frecuencia en el generador senoidal para que se creen cuatro vientres de oscilación. Se hace un ajuste fino con el ajuste de amplitud.

La longitud de onda es igual a la mitad de la longitud de la cuerda.

- Se desplaza el dinamómetro hacia arriba hasta que la tensión de la cuerda se cuadruple.

En la cuerda se forman 2 vientres de oscilación. La longitud de onda es igual a la longitud de la cuerda.

Los siguientes parámetros entregan buenos resultados: Frecuencia 42 – 43 Hz; tensión inicial de la cuerda 0,5 N

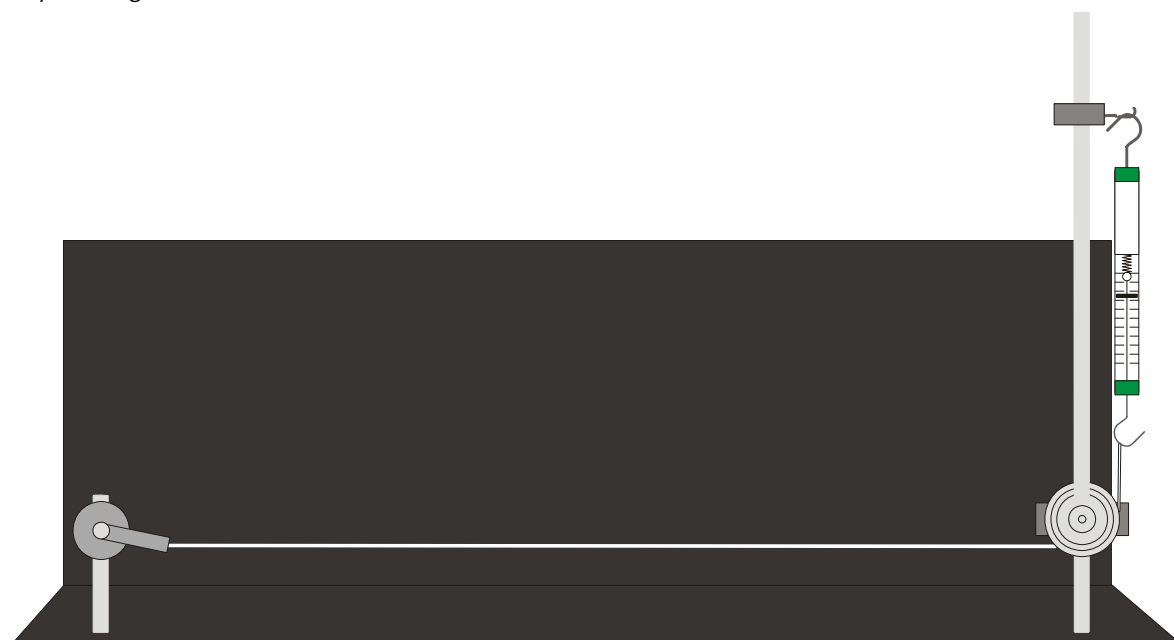
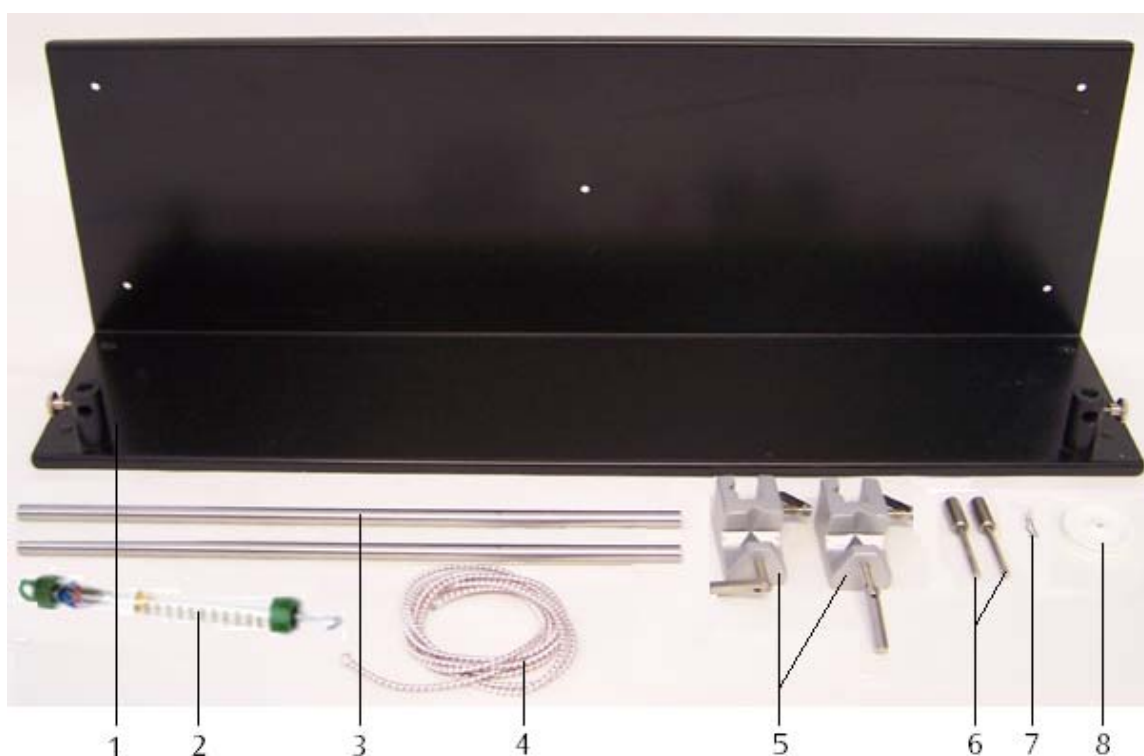


Fig. 1 Experimenteller Aufbau

Dispositivo de onda U8431776

Manual de instruções

07/08 ALF



- 1 Placa base
- 2 Dinamômetro
- 3 Vara do tripé
- 4 Elástico
- 5 Pinos universais

- 6 Pino de eixo
- 7 Presilhas de eixo
- 8 Rolo direcional

1. Descrição

O dispositivo de onda serve para demonstrar as ondas estáticas transversais em uma corda e para a verificação do seu comprimento de onda em dependência da tensão da corda em uma frequência constante.

A corda tensionada é levada a ondular através de um gerador de onda de seno.

Com o conjunto da aparelhagem demonstra-se que uma corda tensionada com o comprimento de onda λ por uma força F é a metade do tamanho do que quando são tensionadas quatro vezes mais.

2. Acessórios

- 1 Placa base para o dispositivo de onda
- 1 Elástico
- 2 Pinos de eixo
- 1 Rolo direcional
- 1 Presilha de eixo
- 2 Pinos de quatro cantos
- 2 Estruturas do tripé, 400 mm
- 1 Dinamômetro 5 N

3. Operação

Para se realizar o experimento são necessários os seguintes aparelhos:

1 Motor de corrente contínua	U8552330
1 Gerador de onda de seno	U8533550
1 Transformador(230 V, 50/60 Hz)	U8475430-230
ou	
1 Transformador (115 V, 50/60 Hz)	U8475430-115
Cabos para experiências	

3.1 Montagem

- Montagem experimental conforme Fig. 1.
- Colocar o motor de corrente contínua no soquete esquerdo da vara de tripé e prender.
- Aparafusar conjuntamente as varas de tripé, posicionar no soquete direito e prender.
- Fixar os pinos universais nas varas de tripé.
- Empurrar o rolo direcional sobre os pinos de eixo, assegurar através do prendedor de eixo e colocar nos pinos universais inferior.
- Prender dois pinos de eixo no pino universal superior e engatar o dinamômetro.
- Fixar o elástico no motor de corrente contínua, conduzir por baixo do rolo direcional para cima e engatar no dinamômetro.
- Posicionar o rolo direcional de tal modo, que o elástico fique paralelo à placa base.

- Conectar o motor de corrente contínua ao gerador de onda de seno e ligar este no transformador.

3.2 Execução

- Colocar os interruptores S2 e S3 no gerador de onda seno em gerador (direita).
- Tencionar a corda através do dinamômetro.
- Colocar a frequência no gerador de onda seno de tal modo, que se formem 4 ondas de oscilação. Realizar a sintonia fina através do sintonizador de amplitude.

O comprimento de onda consiste agora da metade do comprimento da corda.

- Empurrar o dinamômetro na vara do tripé para cima, até que a tensão da corda seja multiplicada por quatro.

Na corda vão se formar duas ondas. O comprimento de onda é igual o comprimento da corda.

Os seguintes parâmetros dão bons resultados:
Frequência 42-43 Hz, tensão inicial da corda 0,5 N

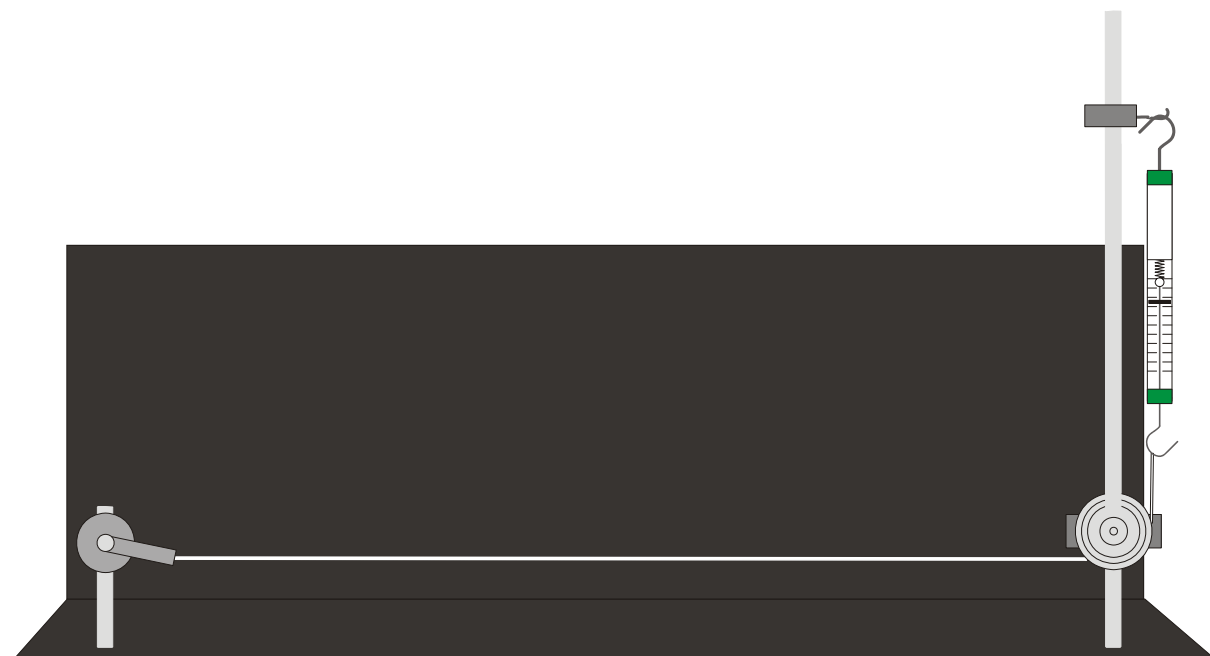


Fig. 1 Montagem experimental