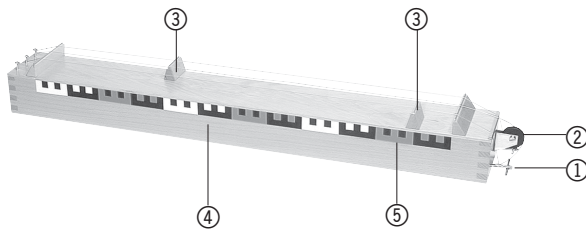


## U15100 Monochord

### Bedienungsanleitung

4/03 ALF



- ① Wirbel
- ② Umlenkrolle
- ③ Verstellbarer Steg
- ④ Resonanzkörper
- ⑤ Skala

Der Monochord dient zur Demonstration der Abhängigkeit der Tonhöhe schwingender Saiten von deren Spannung, Länge und Dicke.

Stegen veränderbar. An der Vorderseite befindet sich eine Skala auf der die Saitenlänge abgelesen werden kann.

#### 1. Beschreibung, technische Daten

Der Monochord besteht aus einem hölzernen Resonanzkörper auf dem zwei Stahl- und eine Nylonsaite an einem Ende fest eingespannt sind. Die Spannung von zwei Saiten kann an dem anderen Ende über Wirbel eingestellt werden, bei der dritten Saite wird die Spannung über eine Umlenkrolle mit Laststücken oder Kraftmesser eingestellt. Die wirksamen Saitenlängen sind mit zwei verschiebbaren

Abmessung des  
 Resonanzkasten: 700 mm x 90 mm x 70 mm  
 Skalenlänge: 600 mm  
 Skalenteilung: cm und dm

#### 2. Bedienung

- Saiten durch Zupfen oder Streichen mit einem Bogen erregen.
- Gewünschte Saitenlänge durch Verschieben der Stege einstellen und auf der Skala ablesen.

Eine Dur-Tonleiter ergibt sich aus folgenden Verhältnissen der Saitenlängen:

Bezeichnung der Töne	Frequenzverhältnisse Grundton : höherer Ton	Intervall	Verhältnis der Saitenlänge Grundton : höherer Ton
c : c	1:1	Prime	1:1
c : d	8:9	Sekunde	9:8
c : e	4:5	große Terz	5:4
c : f	3:4	Quarte	4:3
c : g	2:3	Quinte	3:2
c : a	3:5	große Sexte	5:3
c : h	8:15	große Septime	15:8
c : c`	1:2	Oktave	2:1
c : g`	1:3		3:1
c : c``	1:4		4:1
c : e``	1:5		5:1
c : g``	1:6		6:1

**Zur Ermittlung der Frequenzverhältnisse:**

- Zwei Saiten auf den gleichen Ton stimmen.
- Steg nach dem Verhältnis der Saitenlänge der Dur-Tonleiter unter einer der beiden Saiten verschieben.
- Frequenzverhältnis aus den Saitenlängen ermitteln.

Konsonanzen bilden alle Töne der Dur-Tonleiter außer der Sekunde und der Septime. Zusammen mit der drit-

ten Saite kann man Akkorde ertönen lassen, z.B. den Dur-Dreiklang.

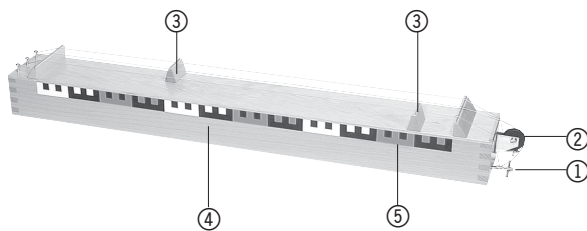
Dazu geht man folgendermaßen vor:

- Zweite Saite auf  $\frac{4}{5}$  Länge stimmen (große Terz).
- Dritte Saite mit der zweiten gleich stimmen.
- Steg unter der zweiten Saite auf  $\frac{2}{3}$  Länge (Quinte) verschieben.

## U15100 Monochord

### Instruction sheet

4/03 ALF



- ① Tuning peg
- ② Pulley
- ③ Adjustable bridge
- ④ Sound box
- ⑤ Scale

The Monochord demonstrates how the pitch of the sound produced by vibrating strings is dependent on their tension, length and thickness.

#### 1. Description, technical data

The monochord consists of a wooden sound box over which two steel strings and a nylon string are stretched. The tension of two of the strings can be adjusted by means of tuning pegs at one end while the third is adjusted by running it over a pulley and attaching weights or a dynamometer. The effective length of the strings

can be adjusted using two moveable bridges. The lengths can be read from a scale on the side of the box.

Dimensions of sound box: 700 mm x 90 mm x 70 mm  
 Scale length: 600 mm  
 Scale divisions: cm and dm

#### 2. Instructions for use

- Excite the strings by plucking them or bowing them.
- The desired length of the strings can be set by moving the bridges and can be read from the scale.

**A major scale can be generated by adjusted the length of the strings to the following ratios:**

Name of note	Frequency ratio root : overtone	Interval	Ratio of string lengths root : overtone
c : c	1:1	root	1:1
c : d	8:9	second	9:8
c : e	4:5	major third	5:4
c : f	3:4	fourth	4:3
c : g	2:3	fifth	3:2
c : a	3:5	major sixth	5:3
c : h	8:15	major seventh	15:8
c : c`	1:2	octave	2:1
c : g`	1:3		3:1
c : c``	1:4		4:1
c : e``	1:5		5:1
c : g``	1:6		6:1

**To determine the frequency ratios:**

- Tune two strings to the same note.
- Move the bridge under one of the two strings to a position given by the ratios for the major scale.
- Determine the frequency ratio from the ratio of string lengths.

All the notes of the major scale are consonant apart from

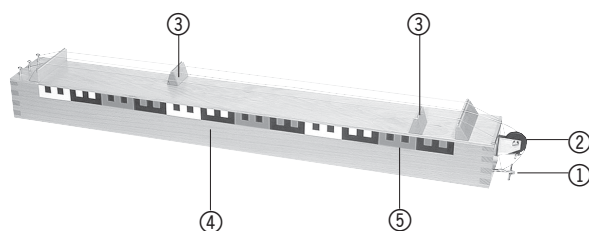
the second and the seventh. With the third string, chords such as the major triad can be played. The procedure for that is as follows:

- Tune a second string in the ratio 4:5 (major third) to the first.
- Tune the third string to the same as the second.
- Move the bridge to two thirds of the way along the second string (major third).

## U15100 Sonomètre

### Instructions de service

4/03 ALF



- ① Cheville
- ② Galet de renvoi
- ③ Barrette déplaçable
- ④ Corps de résonance
- ⑤ Graduation

Le sonomètre permet de démontrer le rapport entre la hauteur d'un son de cordes vibrantes et la tension, la longueur et l'épaisseur de celles-ci.

#### 1. Description, caractéristiques techniques

Le sonomètre est constitué d'un corps de résonance en bois sur lequel sont tendues à une extrémité deux cordes en acier et une corde en nylon. La tension de deux cordes peut être réglée sur l'autre extrémité à l'aide de chevilles ; sur la troisième corde, la tension est ajustée via un galet de renvoi avec des charges ou un dynamomètre. La longueur effective des cordes peut être modifiée avec deux

barrettes déplaçables. Sur la face avant se trouve une graduation qui permet de lire la longueur de la corde.

Dimensions de la

caisse de résonance : 700 mm x 90 mm x 70 mm

Longueur de graduation : 600 mm

Graduation : cm et dm

#### 2. Manipulation

- Faire vibrer les cordes en les pinçant ou en se servant d'un archet.
- Régler la longueur de corde souhaitée en déplaçant les barrettes, puis lire la longueur sur la graduation.

Une gamme majeure résulte du rapport suivant des longueurs de corde :

Désignation des notes	Rapport de fréquences Ton fondamental : ton supérieur	Intervalle	Rapport de la longueur de corde Ton fondamental : ton supérieur
do : do	1 : 1	Unisson	1 : 1
do : ré	8 : 9	Seconde	9 : 8
do : mi	4 : 5	Tierce majeure	5 : 4
do : fa	3 : 4	Quarte	4 : 3
do : sol	2 : 3	Quinte	3 : 2
do : la	3 : 5	Sixte majeure	5 : 3
do : si	8 : 15	Septième majeure	15 : 8
do : do <sub>3</sub>	1 : 2	Octave	2 : 1
do : sol <sub>3</sub>	1 : 3		3 : 1
do : do <sub>4</sub>	1 : 4		4 : 1
do : mi <sub>4</sub>	1 : 5		5 : 1
do : sol <sub>4</sub>	1 : 6		6 : 1

**Détermination des rapports de fréquence :**

- Accorder deux cordes sur le même ton.
- Déplacer la barrette sous l'une des deux cordes selon le rapport de la longueur de corde de la gamme majeure.
- Déterminer le rapport de fréquence à partir des longueurs de corde.

Les consonances forment tous les tons de la gamme

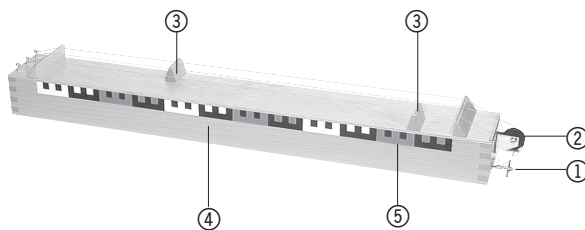
majeure, sauf la seconde et la septième. En utilisant en plus la troisième corde, on peut jouer des accords, par ex. l'accord parfait majeur. Procéder de la manière suivante :

- Accorder deux cordes à  $4/5^e$  de la longueur (tierce majeure).
- Accorder la troisième corde à la deuxième.
- Déplacer la barrette sous la deuxième corde à  $2/3^e$  de la longueur (quinte).

## U15100 Monocordo

### Istruzioni per l'uso

4/03 ALF



- ① Cavicchi
- ② Cuscinetti a sfere
- ③ Ponte mobile
- ④ Risonatore
- ⑤ Scala

Il monocordo serve a dimostrare che l'altezza del suono delle corde oscillanti dipende dalla loro tensione, dalla loro lunghezza e dal loro spessore.

#### 1. Descrizione, caratteristiche tecniche

Il monocordo è composto da un risonatore in legno sul quale vengono tese saldamente due corde in acciaio ed una in nylon ad un'estremità. La tensione tra due corde può essere impostata sull'altra estremità tramite cavicchi, nel caso della terza corda la tensione viene impostata mediante una puleggia con carichi o dinamometro. Le lunghezze efficaci delle corde possono essere modificate con due ponti mobili. Sul lato anteriore è presente una

scala sulla quale può essere letta la lunghezza delle corde.

Dimensioni della cassetta

di risonanza: 700 mm x 90 mm x 70 mm  
 Lunghezza della scala: 600 mm  
 Divisione scala: cm e dm

#### 2. Utilizzo

- Eccitare le corde pizzicandole oppure sfregandole con un foglio.
- Impostare la lunghezza desiderata delle corde spostando i ponti ed effettuando la lettura sulla scala.

Una scala di Do maggiore si ottiene dai seguenti rapporti delle lunghezze delle corde:

Definizione dei suoni	Rapporti di frequenza Suono di base: suono superiore	Intervallo	Rapporto della lunghezza delle corde Suono di base: suono superiore
c : c	1:1	Prima	1:1
c : d	8:9	Seconda	9:8
c : e	4:5	Terza maggiore	5:4
c : f	3:4	Quarta	4:3
c : g	2:3	Quinta	3:2
c : a	3:5	Sesta maggiore	5:3
c : h	8:15	Settima maggiore	15:8
c : c,	1:2	Ottava	2:1
c : g,	1:3		3:1
c : c,,	1:4		4:1
c : e,,	1:5		5:1
c : g,,	1:6		6:1

**Per la determinazione dei rapporti di frequenza:**

- Accordare due corde sullo stesso suono.
- Spostare il ponte in base al rapporto della lunghezza delle corde della scala di do maggiore al di sotto di una delle due corde.
- Determinare il rapporto di frequenza partendo dalle lunghezze delle corde.

Tutti i suoni della scala di do maggiore creano consonanza ad eccezione della seconda e della settima. Insieme

alla terza corda è possibile far risonare gli accordi, ad es. l'accordo di terza maggiore. A tale scopo procedere come indicato di seguito:

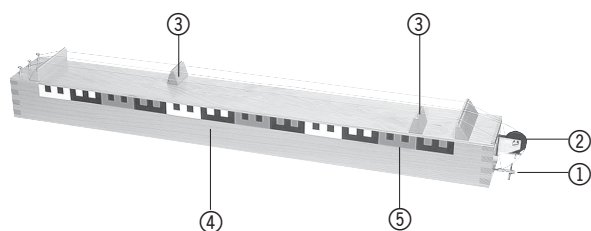
- Accordare la seconda corda su una lunghezza di  $\frac{4}{5}$  (terza maggiore).
- Accordare la terza corda con la seconda allo stesso modo.
- Spostare il ponte sotto alla seconda corda su una lunghezza di  $\frac{2}{3}$  (quinta).



## U15100 Monocordio

### Manual de instrucciones

4/03 ALF



- ① Clavija
- ② Polea de desviación
- ③ Cuñas desplazables
- ④ Caja de resonancia
- ⑤ Escala

El monocordio se usa para la determinación de la altura del sonido de una cuerda vibrante en función de tensión, longitud y espesor.

#### 1. Descripción: datos técnicos

El monocordio está compuesto por una caja de resonancia de madera, sobre la que se tensan dos cuerdas de acero y una de nylon. La tensión de dos cuerdas se puede ajustar en un extremo, con una clavija, y la de la tercera cuerda por medio de una polea de inversión con pesas o dinamómetro. La longitud activa de las cuerdas se puede modificar por medio de dos cuñas desplazables.

En la parte delantera se encuentra una escala para medir la longitud de las cuerdas.

Dimensiones de la caja de resonancia: 700 mm x 90 mm x 70 mm  
 Longitud de la escala: 600 mm  
 Divisiones de la escala: cm y dm

#### 2. Manejo

- Haga vibrar las cuerdas punteándolas o frotándolas con un arco.
- Ajuste la longitud de las cuerdas con las cuñas desplazables y médala con la escala.

Con las siguientes relaciones de longitudes de cuerdas se obtiene la escala de Do mayor.

Denominación de los tonos	Relación de frecuencias Tono básico : Tono alto	Intervalo	Relación de la longitud de la cuerda Tono básico : Tono alto
c : c	1 : 1	Primera	1 : 1
c : d	8 : 9	Segunda	9 : 8
c : e	4 : 5	Tercera mayor	5 : 4
c : f	3 : 4	Cuarta	4 : 3
c : g	2 : 3	Quinta	3 : 2
c : a	3 : 5	Sexta mayor	5 : 3
c : h	8 : 15	Séptima mayor	15 : 8
c : c,	1 : 2	Octava	2 : 1
c : g,	1 : 3		3 : 1
c : c,,	1 : 4		4 : 1
c : e,,	1 : 5		5 : 1
c : g,,	1 : 6		6 : 1

**Para calcular la relación de las frecuencias:**

- Afine dos cuerdas en el mismo tono.
- Mueva la cuña bajo una de las dos cuerdas atendiendo a la relación de la longitud de las cuerdas en la escala musical de Do mayor.
- Calcule la relación de la frecuencia a partir de la longitud de las cuerdas.

Todos los tonos de la escala de Do son consonantes,

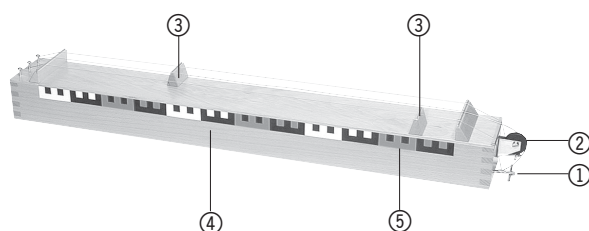
excepto la segunda y la séptima. Junto con la tercera cuerda pueden hacerse sonar acordes, como, por ejemplo, la triada de Do mayor. Para ello se debe proceder de la siguiente manera:

- Afine la segunda cuerda a una longitud de  $4/5$  (tercera mayor).
- Afine la tercera cuerda igual que la segunda.
- Coloque la cuña bajo la segunda cuerda a una longitud de  $2/3$  (quinta).

## U15100 Monocórdio

### Manual de instruções

4/03 ALF



- ① Rosca
- ② Rolo de direção
- ③ Pinguelo móvel
- ④ Corpo de Ressonância
- ⑤ Escala

O monocórdio serve para a demonstração da dependência da altura do tom de uma corda em vibração da sua tensão, comprimento e espessura.

#### 1. Descrição, dados técnicos

O monocórdio consiste num corpo de ressonância de madeira sobre o qual encontram-se duas cordas de aço e uma de náilon, tensas e fixas numa das suas extremidades. A tensão de duas cordas pode ser ajustada na outra extremidade por meio de uma rosca, a terceira corda é ajustada através de um rolo de direção ajustado com pesos ou medidor de força. O comprimento efetivo

das cordas pode ser modificado através de dois pinguelos móveis. Na parte frontal encontra-se uma escala na qual se pode ler o comprimento da corda.

Medidas da caixa  
de ressonância: 700 mm x 90 mm x 70 mm  
Comprimento das escalas: 600 mm  
Divisão da escala: cm e dm

#### 2. Utilização

- Excitar as cordas dedilhando ou pôr em vibração por meio de um arco.

Um tom maior resulta das relações seguintes nas cordas:

Denominação dos tons	Relação das frequências tom básico : tom maior	Intervalo	Relação do comprimento das cordas tom básico : tom maior
c : c	1 : 1	Prima	1 : 1
c : d	8 : 9	Segunda	9 : 8
c : e	4 : 5	Terça maior	5 : 4
c : f	3 : 4	Quarta	4 : 3
c : g	2 : 3	Quinta	3 : 2
c : a	3 : 5	Sexta maior	5 : 3
c : h	8 : 15	Sétima maior	15 : 8
c : c <sub>2</sub>	1 : 2	Oitava	2 : 1
c : g <sub>2</sub>	1 : 3		3 : 1
c : c <sub>3</sub>	1 : 4		4 : 1
c : e <sub>3</sub>	1 : 5		5 : 1
c : g <sub>3</sub>	1 : 6		6 : 1

- Ajustar o comprimento de corda desejado movendo o pinguelo e verificar este comprimento na escala.

**Para apurar as relações de frequência:**

- Afinar duas cordas no mesmo tom.
- Mover o pinguelo debaixo de ambas cordas em relação aos comprimentos das cordas para o tom maior.
- Apurar a relação das frequências a partir do comprimento das cordas.

As consonâncias formam todos os tons da escala maior com exceção da segunda e da sétima. Junto com a terceira corda pode-se produzir acordes, por exemplo o trio menor. Para isto, procede-se da forma seguinte:

- Afinar a segunda corda para  $\frac{4}{5}$  do comprimento (terceira maior).
- Afinar a terceira corda como a segunda.
- Mover o pinguelo debaixo da segunda corda para  $\frac{2}{3}$  do comprimento (quinta).