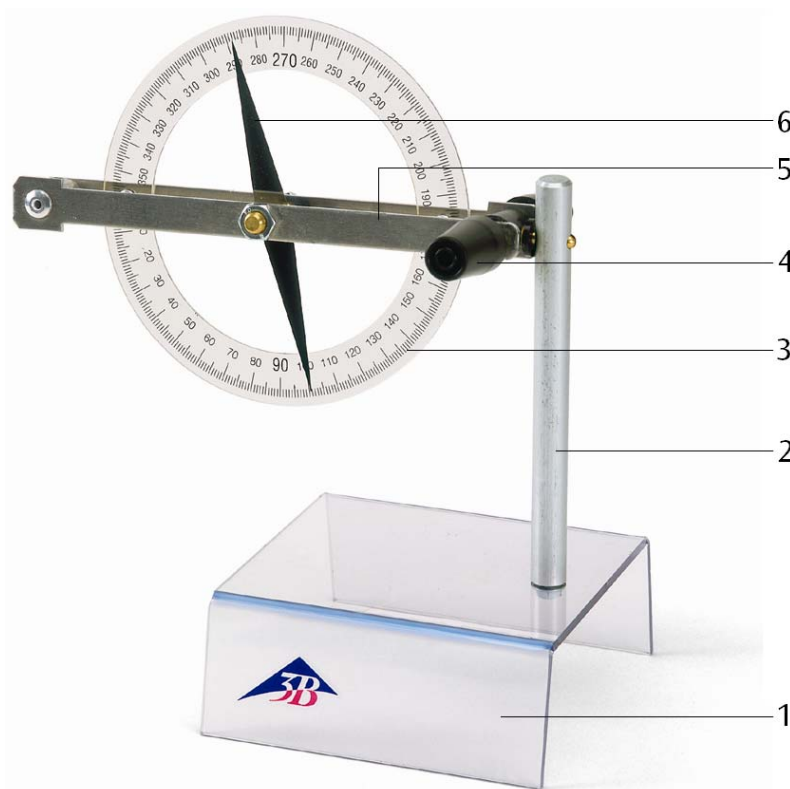


## Inklinatorium U21900

### Bedienungsanleitung

11/08 ALF



- 1 Sockel
- 2 Säule
- 3 Ringskala
- 4 Anschlussbuchsen
- 5 Gabel
- 6 Magnetnadel

### 1. Beschreibung

Das Inklinatorium dient zur Messung der Inklination des Erdmagnetfeldes sowie zur Darstellung des Magnetfeldes eines stromdurchflossenen Leiters.

Das Gerät besteht aus einem Acrylsockel mit Säule, an der eine axial drehbare Gabel mit Ringskala und Magnetnadel befestigt ist. Die Magnetnadel ist spitzengelagert und kann je nach axialer Ausrichtung in horizontaler oder vertikaler Ebene frei schwingen. Über die an der Gabel angebrachten 4-mm-Sicherheitsbuchsen kann ein Strom bis zu 5 A eingespeist werden.

### 2. Technische Daten

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| Teilkreisdurchmesser:  | ca. 110 mm                     |
| Länge der Magnetnadel: | ca. 100 mm                     |
| Gabellänge:            | ca. 150 mm                     |
| Spannung:              | max. 30 V                      |
| Strom:                 | max. 5 A                       |
| Anschluss:             | 4-mm-Sicherheitsbuchsen        |
| Abmessungen:           | ca. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Bedienung

#### 3.1 Allgemeine Hinweise

- Gerät vor Feuchtigkeit und Staub sowie vor mechanischen Stößen schützen.
- Berühren der Magnetnadel vermeiden.

Die Geometrie der magnetischen Feldlinien der Erde wird durch statische Magnetfelder, Stahlrahmen in Labortischen und Einrichtungen, Stahlträger in Böden Decken und Wänden von Gebäuden mitunter erheblich verändert. Aus diesem Grund sind größere Abweichungen von den zu erwartenden Winkeln nicht auszuschließen.

#### 3.2 Bestimmung der Inklination

Die Magnetnadel richtet sich auf den tatsächlichen Verlauf der magnetischen Feldlinien der Erde aus.

- Das Gerät bei horizontaler Skalenebene so ausrichten, dass die blaue Seite der Magnetnadel auf  $0^\circ$  steht (blaue Seite der Nadel zeigt in Richtung Norden).
- Danach die Gabel um  $90^\circ$  verstellen (vertikale Skalenebene). Die Magnetnadel neigt sich nach unten.

Die Abweichung der Magnetnadel von der Waagerechten heißt Inklination. Sie ist von Ort zu Ort unterschiedlich und beträgt bei ca.  $50^\circ$  nördlicher Breite (Europa)  $63^\circ$  bis  $68^\circ$ .

#### 3.3 Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes

Zur Durchführung des Versuchs ist eine regelbare Gleichstromquelle zusätzlich erforderlich z.B.

1 DC-Netzgerät 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

oder

1 DC-Netzgerät 0 - 20 V, 0-5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- Das Gerät bei horizontaler Skalenebene so ausrichten, dass die blaue Seite der Magnetnadel auf  $0^\circ$  steht (blaue Seite der Nadel zeigt in Richtung Norden).
- Anschlussbuchsen an eine regelbare Gleichstromquelle anschließen.

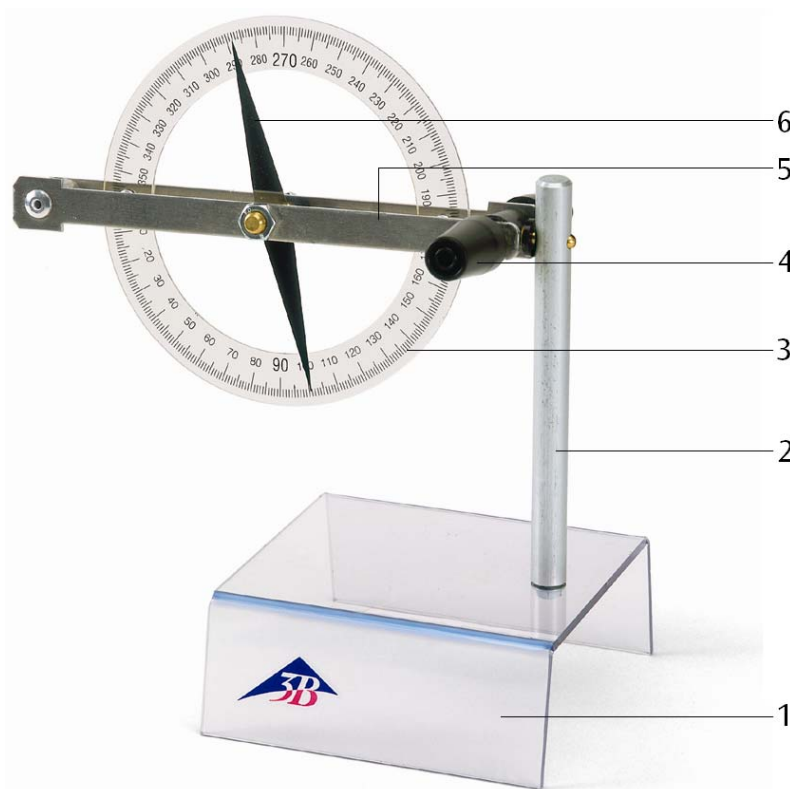
Mit wachsender Stromstärke erfährt die Nadel eine zunehmende Auslenkung.

Bei Wechsel der Polarität ändert sich die Richtung der Auslenkung.

## Inclination Instrument U21900

### Instruction Sheet

11/08 ALF



- 1 Base
- 2 Pillar
- 3 Scale ring
- 4 Connecting sockets
- 5 Cradle
- 6 Magnet needle

### 1. Description

The inclination instrument is used to measure the inclination of the earth's magnetic field, and to demonstrate the magnetic field produced by a current-carrying conductor.

The instrument consists of a acrylic base with a pillar which supports an axially rotatable cradle carrying a magnetic needle and a scale ring. The magnet needle is mounted on a bearing consisting of sharp tips, and is free to rotate in either a horizontal or a vertical plane according to the direction of its axis. The sockets on the cradle can be used to pass a current of up to 5 A through it.

### 2. Technical data

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Diameter of circle:        | approx. 110 mm                     |
| Length of magnetic needle: | approx. 100 mm                     |
| Cradle length:             | approx. 150 mm                     |
| Voltage:                   | max. 30 V                          |
| Current:                   | max. 5 A                           |
| Terminal:                  | 4 mm safety sockets                |
| Base dimensions:           | approx. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Operation

#### 3.1 General precautions

- Protect the instrument from moisture, dust and mechanical shocks.
- Avoid touching the magnet needle.

The geometry of the earth's magnetic field lines can be greatly altered by static magnetic fields, steel frames of laboratory benches and equipment, and steel supports in the floor, ceiling and walls of buildings. For this reason the measured angles may sometimes differ widely from the expected values.

#### 3.2 Measurement of the inclination

The magnet needle aligns itself along the direction of the earth's magnetic field.

- With the scale ring in the horizontal plane, turn the instrument so that the blue end of the magnet needle is at  $0^\circ$  (the blue end of the needle is its north-seeking pole).
- Next turn the cradle through  $90^\circ$  (the plane of the scale ring is then vertical). The blue end of the magnet needle is inclined downwards.

The angle between the magnet needle and the horizontal plane is called the inclination. It differs from place to place. At a latitude of about  $50^\circ$  north (Europe) the inclination is  $63^\circ$  to  $68^\circ$ .

#### 3.3 Magnetic effect of an electric current

In order to carry out the experiment, a variable DC current source is also needed, such as:

1 DC power supply 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

or

1 DC power supply 0 - 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- With the scale ring in the horizontal plane, turn the instrument so that the blue end of the magnet needle (its north-seeking pole) is at  $0^\circ$ .
- Connect the sockets on the instrument to a variable DC current source.

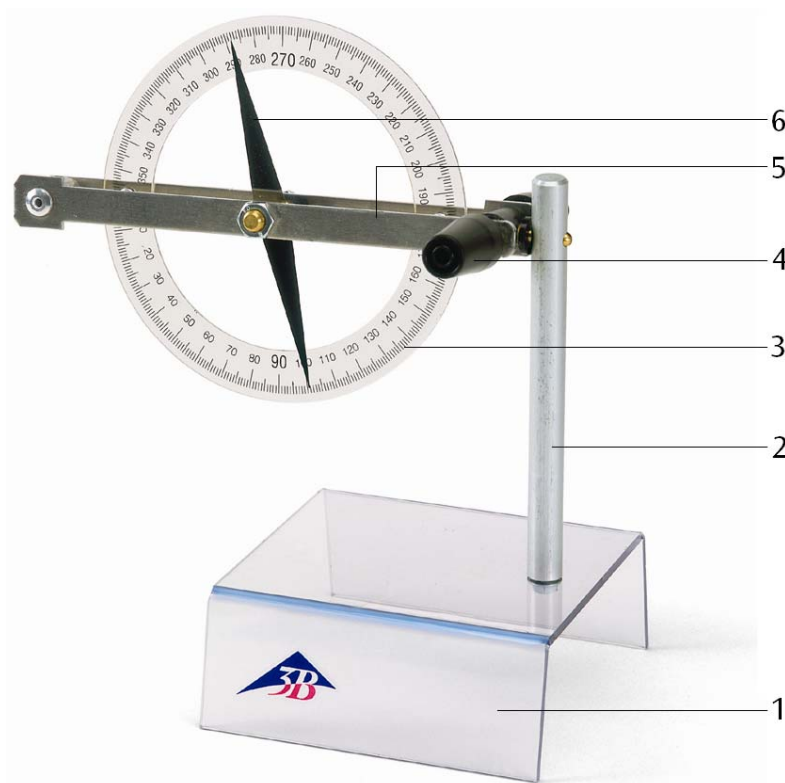
As the current is increased, the needle is deflected increasingly from its original direction.

When the polarity is reversed, the direction of the deflection changes.

## Boussole d'inclinaison U21900

### Instructions d'utilisation

11/08 ALF



- 1 Socle
- 2 Colonne
- 3 Graduation annulaire
- 4 Bornes de connexion
- 5 Fourche
- 6 Aiguille aimantée

### 1. Description

Cette boussole permet de mesurer l'inclinaison du champ magnétique terrestre ainsi que de représenter le champ magnétique d'un conducteur traversé par du courant.

L'appareil est constitué d'un socle en verre acrylique avec une colonne à laquelle est fixée une fourche à pivotement axiale avec graduation annulaire et aiguille aimantée. L'aiguille aimantée étant fixée sur la pointe et pouvant tourner, elle est donc à même d'osciller librement sur le plan horizontal ou vertical en fonction de l'orientation axiale respective. Les bornes disposées sur la fourche permettent d'alimenter un courant maximum de 5 A.

### 2. Caractéristiques techniques

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Diamètre boussole :            | env. 110 mm                     |
| Longueur aiguille magnétique : | env. 100 mm                     |
| Longueur fourche :             | env. 150 mm                     |
| Tension :                      | max. 30 V                       |
| Courant :                      | max. 5 A                        |
| Branchement :                  | douilles de sécurité de 4 mm    |
| Dimensions :                   | env. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Manipulation

#### 3.1 Notes générales

- Protégez l'appareil contre l'humidité et la poussière ainsi que les chocs mécaniques.
- Evitez de toucher l'aiguille aimantée.

Souvent, les champs magnétiques statiques, les cadres en acier dans les tables de laboratoires et les installations, les poutres métalliques dans les sols, planchers et murs des bâtiments modifient sensiblement la géométrie des lignes de champ magnétiques de la Terre. Aussi est-il tout à fait possible que les angles escomptés au cours de l'expérience subissent de fortes variations.

#### 3.2 Déterminer l'inclinaison

L'aiguille aimantée suit l'orientation effective des lignes de champ magnétiques de la Terre.

- Dans le plan horizontal de la graduation, ajustez l'appareil de telle sorte que le côté bleu de l'aiguille aimantée se trouve sur  $0^\circ$  (le côté bleu de l'aiguille indique la direction du Nord).
- Ensuite tournez la fourche à  $90^\circ$  (plan vertical de la graduation). L'aiguille aimantée incline son côté bleu vers le bas.

L'inclinaison est l'écart de l'aiguille aimantée par rapport à l'horizontale. Variant selon l'emplacement géographique, elle se situe entre  $63^\circ$  et  $68^\circ$  à environ  $50^\circ$  de latitude Nord (Europe).

#### 3.3 Effet magnétique du courant électrique

Pour réaliser l'expérience, il vous faut encore une source de courant continu réglable, par ex.

1 Alimentation CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

ou

1 Alimentation CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- Dans le plan horizontal de la graduation, ajustez l'appareil de telle sorte que le côté bleu de l'aiguille aimantée se trouve sur  $0^\circ$  (le côté bleu de l'aiguille indique la direction du Nord).
- Branchez les bornes de connexion à une source de courant continu réglable.

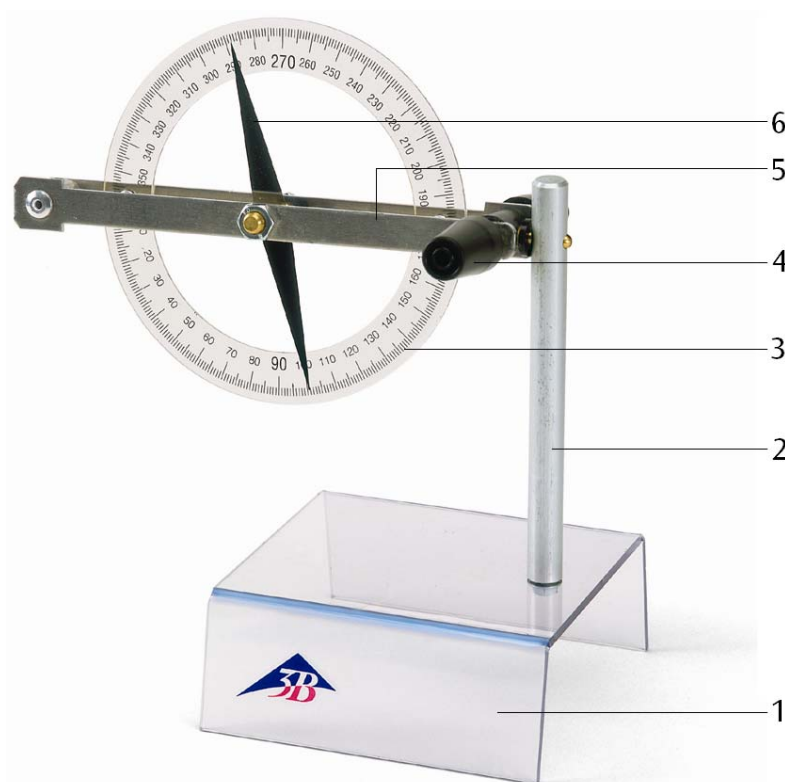
La déviation de l'aiguille augmente au fur et à mesure que l'intensité électrique devient plus importante.

Si vous modifiez la polarité, la déviation changera de direction.

## Inclinatore U21900

### Istruzioni per l'uso

11/08 ALF



- 1 Base
- 2 Colonna
- 3 Cerchio graduato
- 4 Jack di raccordo
- 5 Staffa
- 6 Ago magnetico

#### 1. Descrizione

L'inclinatore serve per la misurazione dell'inclinazione del campo magnetico terrestre e per la rappresentazione del campo magnetico di un conduttore percorso da corrente.

L'apparecchio è composto da una base acrilica con colonna, alla quale è fissata una staffa girevole sul proprio asse munita di cerchio graduato e ago magnetico. L'ago magnetico è sospeso su un perno e può oscillare liberamente sul piano orizzontale o verticale in base all'orientamento assiale. Attraverso i jack applicati sulla staffa è possibile alimentare una corrente max. di 5 A.

#### 2. Dati tecnici

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Diametro cerchio graduato:    | ca. 110 mm                     |
| Lunghezza dell'ago magnetico: | ca. 100 mm                     |
| Lunghezza staffa:             | ca. 150 mm                     |
| Tensione:                     | max. 30 V                      |
| Corrente:                     | max. 5 A                       |
| Allacciamento:                | jack di sicurezza da 4 mm      |
| Dimensioni:                   | ca. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Utilizzo

#### 3.1 Indicazioni generali

- Proteggere l'apparecchio da polvere, umidità e urti meccanici.
- Evitare di toccare l'ago magnetico.

La geometria delle linee del campo magnetico terrestre viene talvolta notevolmente modificata da campi magnetici statici, strutture in acciaio dei tavoli e dispositivi di laboratorio, travi di acciaio nel pavimento, nelle pareti e nei soffitti degli edifici. Per questo motivo non è possibile escludere considerevoli variazioni rispetto agli angoli previsti.

#### 3.2 Determinazione dell'inclinazione

L'ago magnetico si orienta sull'effettivo andamento delle linee del campo magnetico terrestre.

- Con il cerchio graduato in posizione orizzontale, orientare l'apparecchio in modo che il lato blu dell'ago magnetico sia posizionato in corrispondenza di 0° (il lato blu dell'ago deve essere rivolto a nord).
- Quindi ruotare di 90° la staffa (scala graduata verticale). L'ago magnetico si orienta con il lato blu rivolto verso il basso.

La deviazione dell'ago magnetico rispetto al piano orizzontale è chiamata inclinazione. È diversa da località a località e a ca. 50° di latitudine nord (Europa) è compresa tra 63° e 68°.

#### 3.3 Effetto magnetico della corrente elettrica

Per l'esecuzione dell'esperimento è necessaria una sorgente di corrente continua regolabile supplementare.

Alimentatore CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

oppure

Alimentatore CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- Con il cerchio graduato in posizione orizzontale, orientare l'apparecchio in modo che il lato blu dell'ago magnetico sia posizionato in corrispondenza di 0° (lato blu dell'ago deve essere rivolto a nord).
- Collegare i jack di raccordo a una sorgente di corrente continua regolabile.

Alla variazione dell'intensità della corrente l'ago subisce una deviazione crescente.

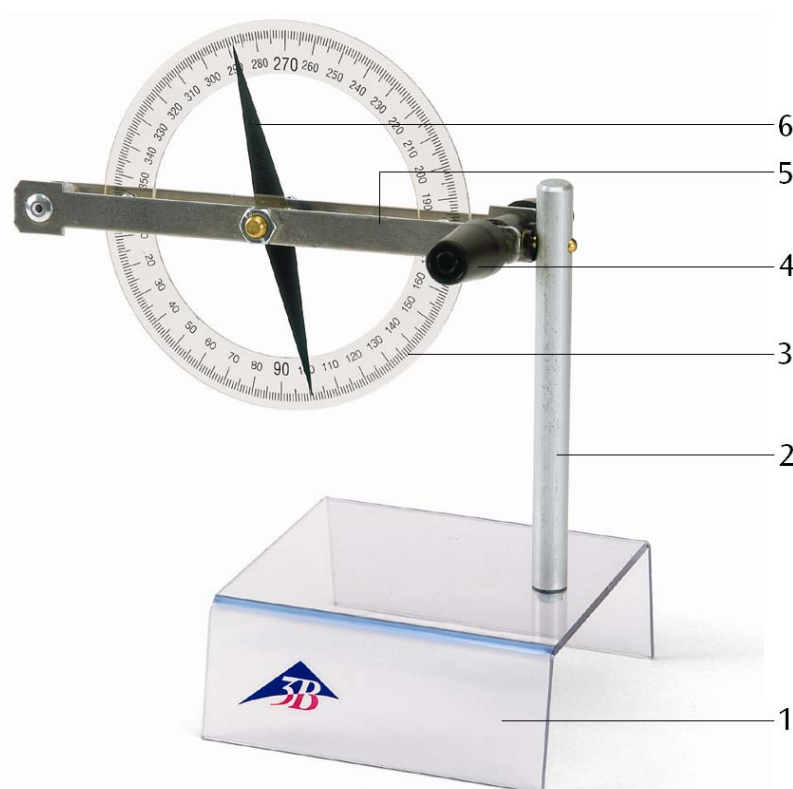
In caso di cambio di polarità, cambia anche la direzione della deviazione.



## Inclinatorio U21900

### Instrucciones de uso

11/08 ALF



- 1 Zócalo
- 2 Columna
- 3 Escala circular
- 4 Casquillos de conexión
- 5 Horquilla
- 6 Aguja magnética

### 1. Descripción

El inclinatorio sirve para la medición de la inclinación local del campo magnético terrestre así como para la representación del campo magnético de un conductor que lleva corriente.

El aparato se compone de un zócalo de cristal acrílico con una columna en la cual se tiene fija una horquilla de giro axial con escala circular y aguja magnética. La aguja magnética esta soportada en puntas y puede oscilar libremente en el plano horizontal o en el vertical, dependiendo de la orientación axial. Por medio de los casquillos fijos en la horquilla se puede suministrar una corriente de hasta 5 A.

### 2. Datos técnicos

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Diámetro del círculo graduado:  | aprox. 110 mm                     |
| Longitud de la aguja magnética: | aprox. 100 mm                     |
| Longitud de la horquilla:       | aprox. 150 mm                     |
| Tensión:                        | max. 30 V                         |
| Corriente:                      | max. 5 A                          |
| Conexión:                       | casquillos de seguridad de 4 mm   |
| Dimensiones:                    | aprox. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Manejo

#### 3.1 Advertencias generales

- Proteja los aparatos contra humedad, polvo y golpes mecánicos.
- Evite tocar la aguja magnética.

La geometría de las líneas del campo magnético terrestre se cambia fuertemente por campos magnéticos estáticos, marcos de acero en mesas de laboratorio e instalaciones, vigas de acero en el suelo, en techos y paredes de edificaciones. Por esta razón no se puede evitar tener desviaciones en los ángulos a esperar.

#### 3.2 Determinación de la inclinación

La aguja se orienta a lo largo de la dirección del curso real de las líneas de campo magnético terrestre.

- Teniendo el plano de escala horizontalmente, el lado azul de la aguja se orienta en dirección norte, la aguja se orienta de tal forma que ésta se encuentra en  $0^\circ$  (lado azul de la aguja muestra en dirección norte).
- Luego, se gira la horquilla en  $90^\circ$  (plano vertical de la escala). La aguja magnética se inclina con el lado azul hacia abajo.

La desviación de la aguja magnética con respecto a la horizontal se llama inclinación. Ésta es diferente de lugar en lugar y en el paralelo de latitud norte de aprox.  $50^\circ$  (Europa) se encuentra entre  $63^\circ$  y  $68^\circ$ .

#### 3.3 Efecto magnético de la corriente eléctrica

Para la realización del experimento se requiere adicionalmente una fuente de corriente continua regulable, por ejemplo:

Fuente de CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

o

Fuente de CC 0 - 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- Teniendo el plano de escala horizontalmente, el lado azul de la aguja se debe orientar de tal forma que ésta se encuentre en  $0^\circ$  (lado azul de la aguja muestra en dirección del norte).
- Los casquillos de conexión se conectan a una fuente de corriente continua regulable.

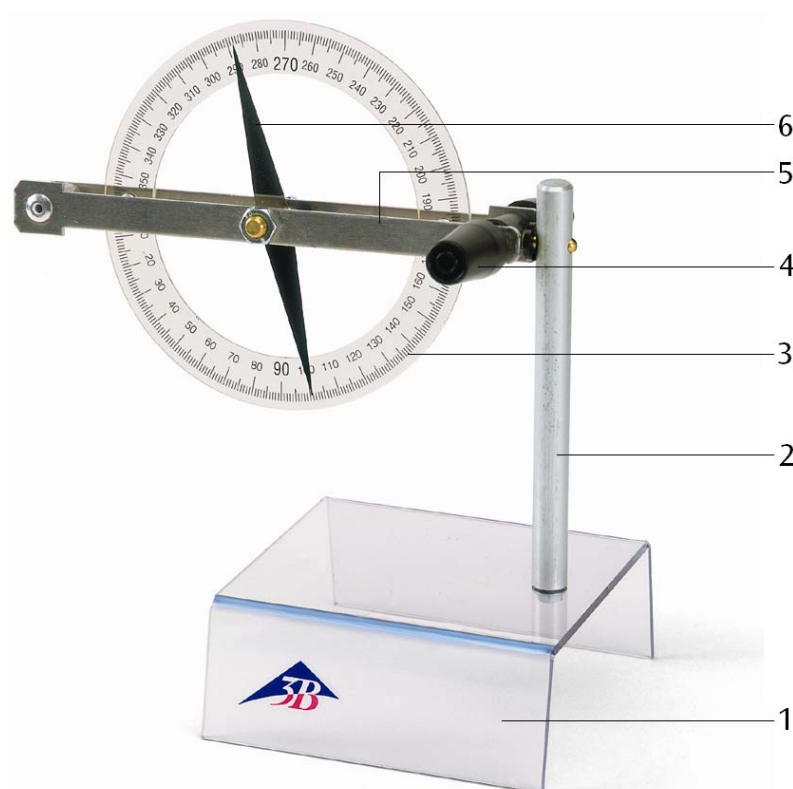
Al aumentar la intensidad de corriente, la aguja magnética experimenta una desviación adicional.

Al cambiar la polaridad de la fuente cambia el sentido de la desviación.

## Inclinatório U21900

### Manual de instruções

11/08 ALF



- 1 Base
- 2 Pilar
- 3 Escala anelar
- 4 Tomadas
- 5 Garfo
- 6 Agulha magnética

#### 1. Descrição

O inclinatório serve para medir a inclinação do campo magnético da terra, bem como para a representação de um campo magnético de um condutor elétrico.

O aparelho é constituído de uma base de acrílico com um pilar, na qual esta fixada um garfo giratório com uma escala anelar e uma agulha magnética. A agulha magnética tem um mancal cônico e pode oscilar livremente de acordo à orientação axial em plano horizontal ou vertical. Sobre as tomadas no garfo, pode-se conduzir uma energia de até 5 A.

#### 2. Dados técnicos

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Diâmetro do círculo de referência: | aprox. 110 mm                     |
| Comprimento da agulha magnética:   | aprox. 100 mm                     |
| Comprimento do garfo:              | aprox. 150 mm                     |
| Tensão:                            | máx. 30 V                         |
| Corrente:                          | máx. 5 A                          |
| Conexão elétrica:                  | tomadas de segurança de 4 mm      |
| Dimensões:                         | aprox. 100x90x185 mm <sup>3</sup> |

### 3. Operação

#### 3.1 Dicas gerais

- Proteger o aparelho da umidade, poeira e batidas mecânicas.
- Evitar o contato com a agulha magnética.

A geometria dos campos magnéticos da terra pode ser alterada através de campos magnéticos estáticos, molduras de aço em mesas de laboratórios e acessórios, condutores de aço em paredes, chão e tetos de construções. Por este motivo não pode ser excluído o desvio do ângulo esperado.

#### 3.2 Determinação da inclinação

A agulha magnética aponta para o real campo magnético da terra.

- Direcionar o aparelho, na escala horizontal, de modo que o lado azul da agulha magnética aponte para  $0^\circ$  (o lado azul da agulha aponta para a direção norte).
- Depois movimentar o garfo para  $90^\circ$  (nível de escala vertical). A agulha magnética tende, com sua parte azul, para baixo.

O desvio da agulha magnética da sua posição horizontal determina a inclinação. Ela altera-se de lugar para lugar e em aprox.  $50^\circ$  de largura norte (Europa) varia de  $63^\circ$  a  $68^\circ$ .

#### 3.3 Efeito magnético de uma corrente Elétrica

Para proceder com o experimento é necessária uma fonte de energia estável adicional como por exemplo.

Fonte de alimentação 0 - 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50/60 Hz)  
U33020-230

ou

Fonte de alimentação 0- 20 V, 0 - 5 A (115 V, 50/60 Hz)  
U33020-115

- Direcionar o aparelho, na escala horizontal, de modo que o lado azul da agulha magnética aponte para  $0^\circ$  (o lado azul da agulha aponta para a direção norte).
- Ligar as tomadas em uma fonte de alimentação regulável.

Com o aumento da corrente elétrica a agulha presencia um desvio gradual.

Ao se inverter a polaridade presencia-se o desvio inverso da direção.