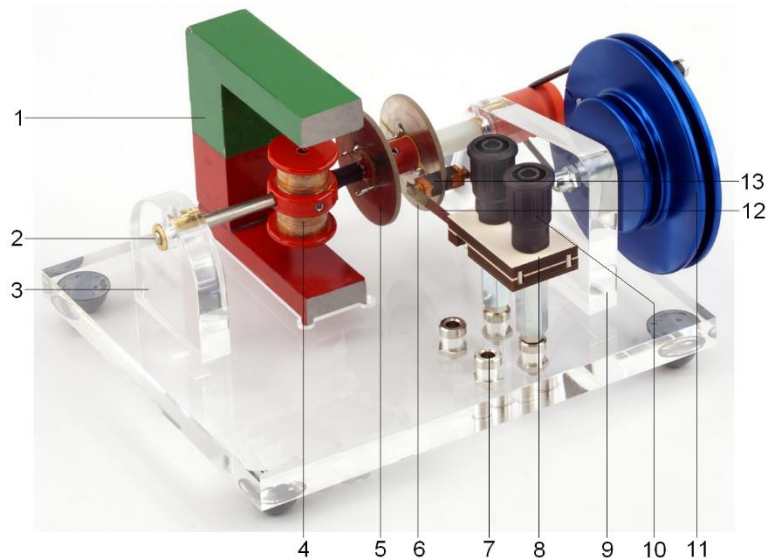


## Elektromotor und Generator, komplett 1017801

### Bedienungsanleitung



- |   |   |    |                                    |
|---|---|----|------------------------------------|
| 1 | Magnet  | 8  | Stromabnehmer                      |
| 2 | Ankerwelle  | 9  | Rechter Lagerbock                  |
| 3 | Linker Lagerbock                                      | 10 | Anschlussbuchsen für Stromabnehmer |
| 4 | Ankerspule  | 11 | Antriebsrolle mit Handkurbel       |
| 5 | Schleifring   | 12 | Blattfedern für Stromabnehmer      |
| 6 | Kommutator  | 13 | Kohlebürsten                       |
| 7 | Befestigung für Stromabnehmer (links: AC, rechts: DC) |    |                                    |

### 1. Sicherheitshinweise

Der Magnet ist auf der Grundplatte nur lose eingeschoben. Gefahr des Herabfallens!

Vorsicht, unter unzulässigen Betriebsbedingungen (zu hohe Spannung, Stromeinspeisung im Stillstand) kann die Ankerwicklung heiß werden.

- Zulässige Betriebsparameter beachten.

### 2. Beschreibung

Das Gerät ist ein Funktionsmodell zur Demonstration elementarer Wirkungsfunktionen von Elektromotor und Generator. Der einfache und transparente Aufbau kommt dem Grundprinzip nahe. Auf der Ankerwelle sitzen Kommutator, Schleifringe für Wechselspannungsgenerator und Ankerspule. Kommutator und Stromabnehmer schalten nach jeweils einer halben Umdrehung der Ankerwelle

die Polarität an der Ankerspule um. Durchläuft die Ankerspule ihre vertikale, längs zum Feld des Magneten ausgerichtete Position, wechselt die Polarität an der Spule, so dass N auf N und S auf S stehen. Das Massenträgheitsmoment des Rotors führt die Spule weiter bis die abstoßenden Kräfte der gleichen Magnetpole ein Drehmoment auf den Rotor ausüben. Überschreitet die Ankerspule ihre horizontale Lage, werden zunehmend die anziehenden Kräfte zwischen Magnet und Rotor wirksam.

Als Gleichstromgenerator liefert das Modell Sinushalbwellen (pulsierende Gleichspannung). Die Polarität ist von der Lage des Magneten und vom Drehsinn abhängig.

Als Wechselstromgenerator (Stromabnehmer durch Umstecken auf Schleifring setzen), kann eine annähernd sinusförmige Wechselspannung abgeleitet werden.

### 3. Technische Daten

Betriebsarten:	Gleichstrommotor, Gleich- und Wechsel- stromgenerator
Nennspannung Motor:	9 V
Leerlaufspannung Generatorbetrieb	2,5 V
Grundplatte:	130 x 150 mm <sup>2</sup>
Masse mit Magnet	ca. 0,85 kg

### 4. Zusätzlich erforderliche Geräte

1 Vielfach-Messgerät ESCOLA 10 oder	1006810
1 USB-Oszilloskop 2x50 MHz	1017264
1 DC-Netzgerät 20 V, 5 A (@115 V) oder (@230 V)	1003311 1003312

Experimentierkabel

### 5. Bedienung

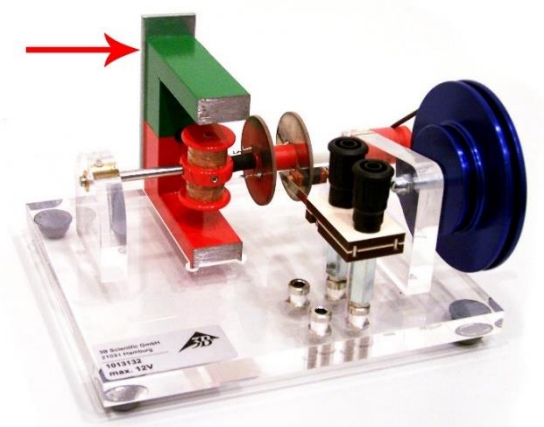


Fig. 1 Hufeisenmagnet mit Joch

- Hufeisenmagnet so auf der Grundplatte platzieren, dass sich die Ankerspule zwischen dessen Polen befindet.
- Joch auf der Rückseite des Magneten befestigen, um die magnetische Feldstärke zu reduzieren.

#### 5.1 Betrieb als Gleichstrommotor

- Stromabnehmer auf das rechte Buchsenpaar des Buchsenfeldes auf der Grundplatte stecken (siehe Fig. 2).
- Dabei die Kohlebürsten leicht spreizen und über die Scheibe führen.

- Stromabnehmer bis zum Anschlag auf die Bodenplatte schieben (Kohlebürsten dabei nicht verbiegen).
- Antriebsring von der Antriebsrolle nehmen (leichter Anlauf).
- Netzgerät mit den Anschlussbuchsen verbinden.
- Motor mit maximal 12 V betreiben!

Aus dem Ruhezustand (Ankerspule steht vertikal), muss der Rotor angeschoben werden.

Motor darf im Stillstand nicht unter Spannung stehen (Motor andrehen)!

#### 5.2 Betrieb als Generator

- Antriebsring über Ankerwelle und Antriebsrolle legen und mit Kurbel Ankerwelle in Drehung versetzen.
- Multimeter mit den Anschlussbuchsen verbinden. Ausschlag beobachten.

##### 5.2.1 Gleichstromgenerator

- Stromabnehmer auf das rechte Buchsenpaar des Buchsenfeldes auf der Grundplatte stecken (siehe Fig. 3).

Vom Kommutator ist eine Gleichspannung (pulsierende Spannung) abgreifbar (siehe Fig. 4).

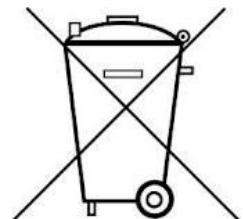
##### 5.2.1 Wechselstromgenerator

- Stromabnehmer auf das linke Buchsenpaar des Buchsenfeldes auf der Grundplatte stecken (siehe Fig. 5).

Vom Schleifring ist eine annähernd sinusförmige Wechselspannung abgreifbar (siehe Fig. 6).

### 6. Aufbewahrung, Reinigung, Entsorgung

- Gerät an einem sauberen, trockenen und staubfreien Platz aufbewahren.
- Zur Reinigung keine aggressiven Reiniger oder Lösungsmittel verwenden.
- Zum Reinigen ein weiches, feuchtes Tuch benutzen.
- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



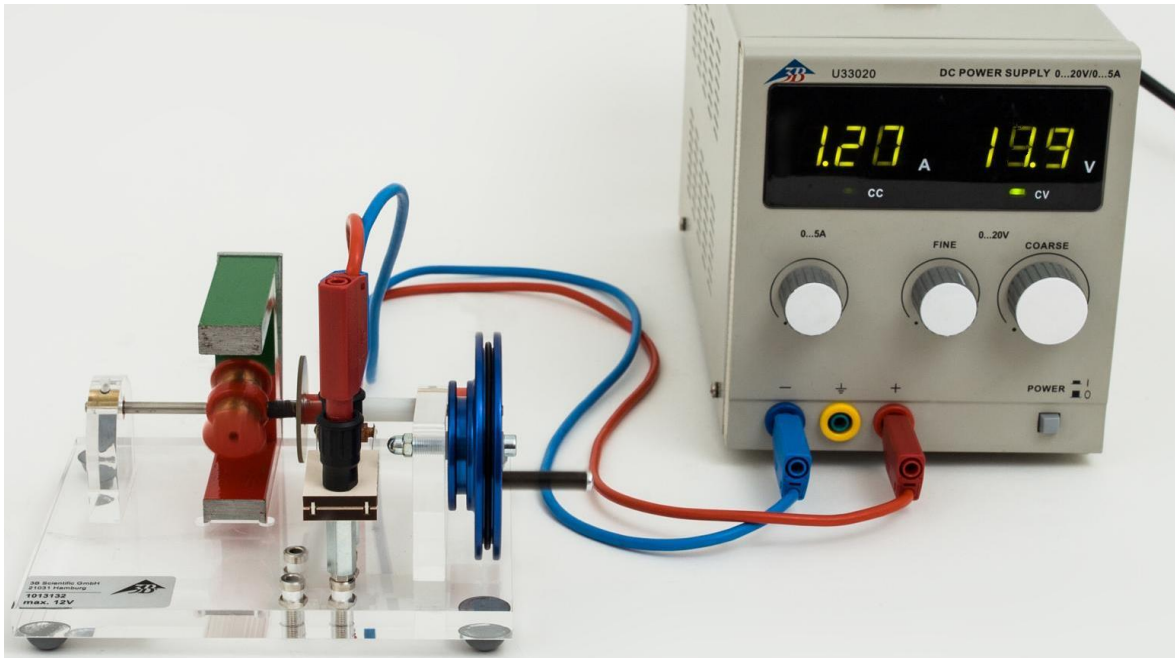


Fig. 2 Betrieb als Gleichstrommotor



Fig. 3 Betrieb als Gleichstromgenerator mit Vielfach-Messgerät ESCOLA 10

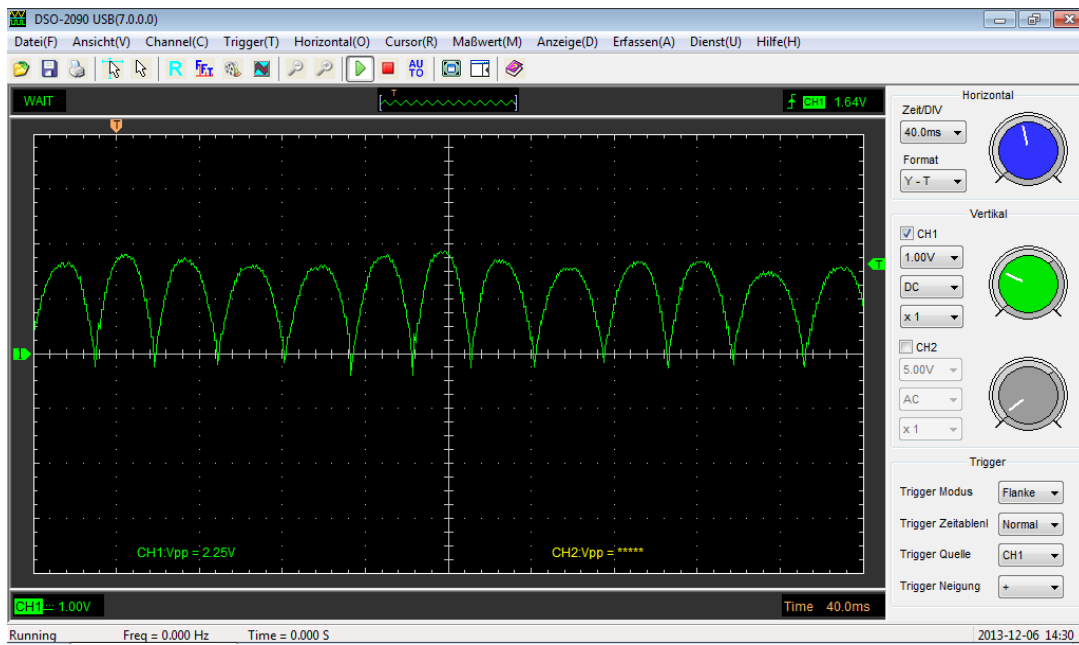


Fig. 4 Anzeige einer Gleichspannung auf einem USB-Oszilloskop

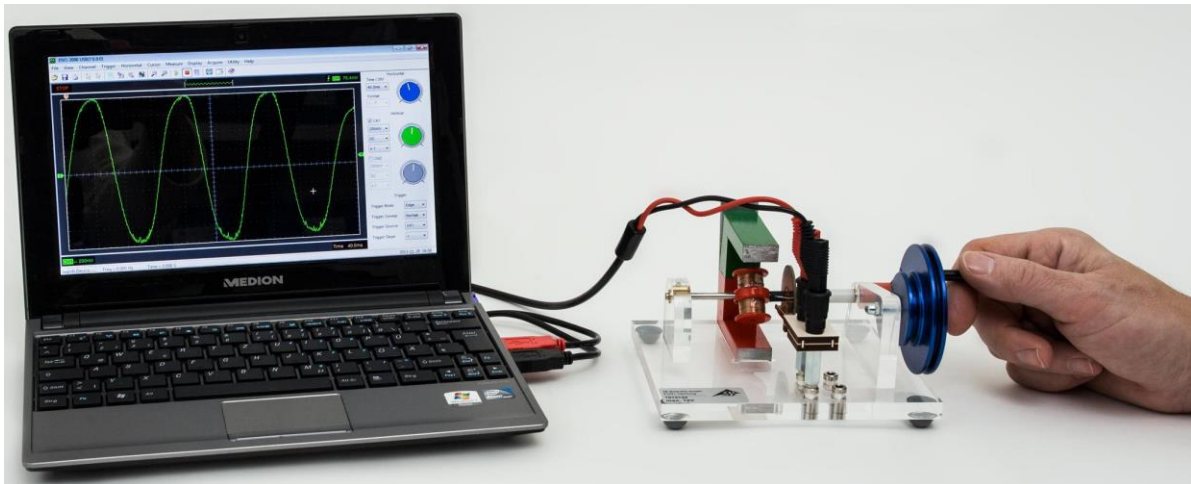


Fig. 5 Betrieb als Wechselstromgenerator mit USB-Oszilloskop

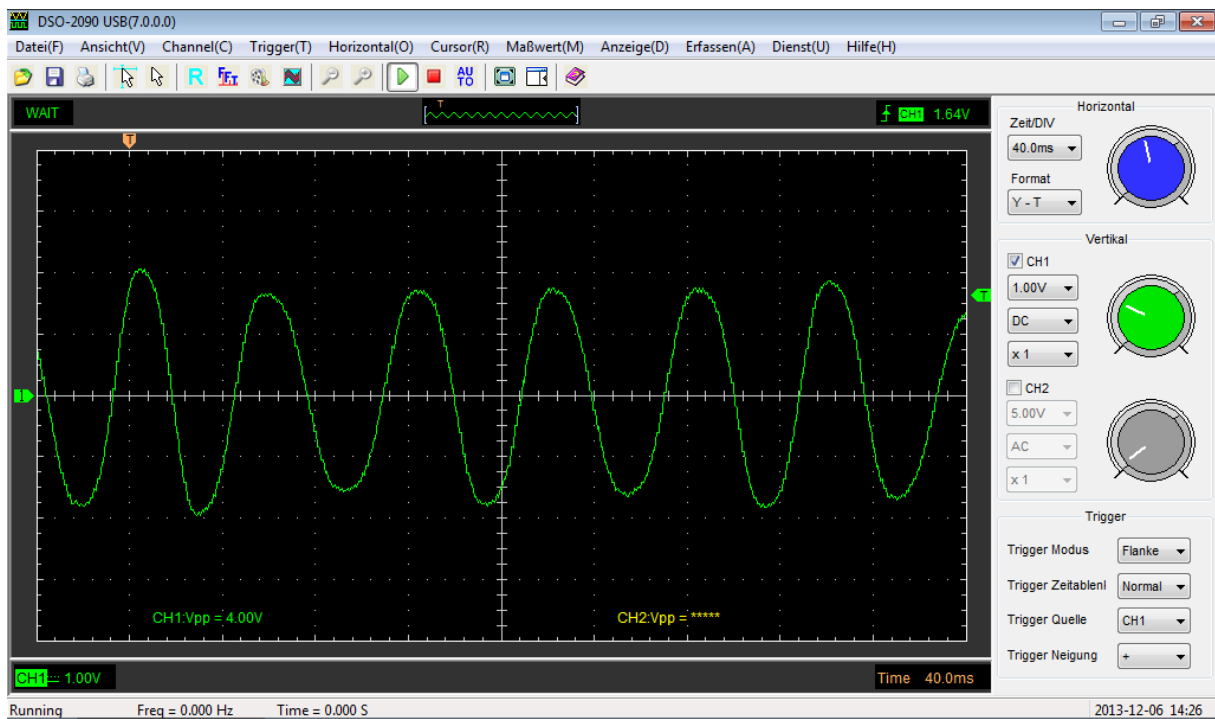
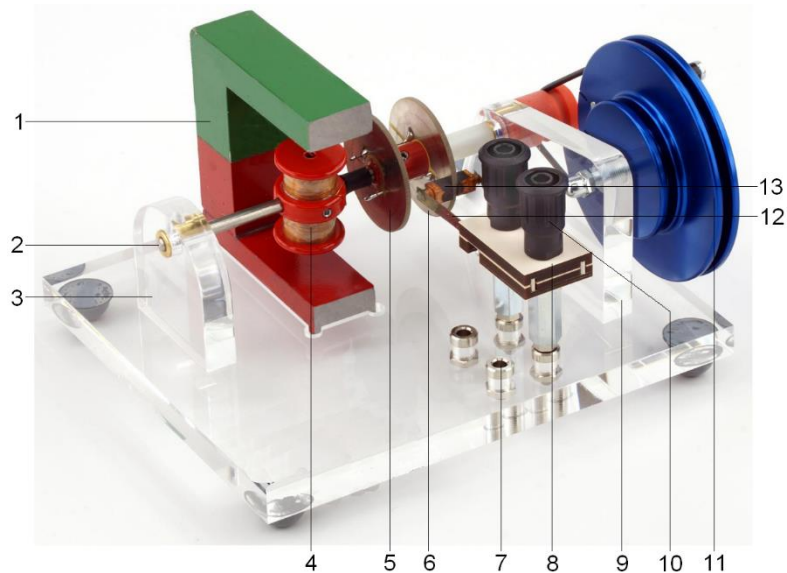


Fig. 6 Anzeige einer Wechselfspannung auf einem USB-Oszilloskop

## Electromotor and Generator, Complete 1017801

### Instruction manual

01/14 TL/ALF



- |   |   |
|---|---|
| 1 Magnet  | 8 Current collectors                        |
| 2 Armature shaft  | 9 Right-hand bearing support                |
| 3 Left-hand bearing support                               | 10 Connector sockets for current collectors |
| 4 Armature coil   | 11 Drive pulley / hand crank                |
| 5 Slip ring   | 12 Leaf springs for current collectors      |
| 6 Commutator  | 13 Carbon brushes                           |
| 7 Attachment for current collectors (left: AC, right: DC) |   |

### 1. Safety instructions

The magnet is not attached to the base plate but remains loose, so there is a risk of it falling.

Caution: Certain unauthorised operating conditions (excess voltage, supply of current when stationary) could cause the armature winding to get hot.

- Stay within the permitted operating parameters.

### 2. Description

The equipment is a working model to demonstrate the basic operating principle of electric motors and generators. The simple and easily understood design closely mirrors the fundamental principle. The commutator, slip rings for AC operation and the armature coil are all located on the armature shaft.

The commutator and current collectors change the polarity of the armature coil after each half turn of the armature shaft. As the armature coil passes through a vertical position aligned along the magnetic field, the polarity of the coil changes in such a way that its north pole N is adjacent to the north pole of the magnet and its south pole is opposite the magnet's south. The momentum of the coil causes it to move past this point and the repulsive force of the like poles then exert a torque on the coil. Once the armature coil moves past the horizontal position, attractive forces between the magnet and the rotor then become increasingly dominant.

When set up as a DC generator, the model outputs a sinusoidal half-wave signal (pulsating DC). The polarity depends on the position of the magnet and the direction of rotation.

When set up as an AC generator (current collectors reconnected on to the slip ring), it is possible to obtain an output close to a sinusoidal voltage.

### 3. Technical data

Operating modes: DC motor,  
DC and AC generators

Nominal voltage of motor: 9 V

No-load voltage  
In generator mode 2.5 V

Base plate: 130 x 150 mm<sup>2</sup>

Weight including magnet 0.85kg approx.

### 4. Additionally required equipment

1 ESCOLA 10 multimeter 1006810  
or  
1 USB oscilloscope 2x50 MHz 1017264  
1 DC power supply, 20 V, 5 A (@115 V) 1003311  
or  
1 DC power supply, 20 V, 5 A (@230 V) 1003312  
Experiment leads

### 5. Operation

- Place the horseshoe magnet on the base plate in such a way that the armature coil is between its two poles.
- Attach the yoke to the back of the magnet in order to reduce the magnetic field.

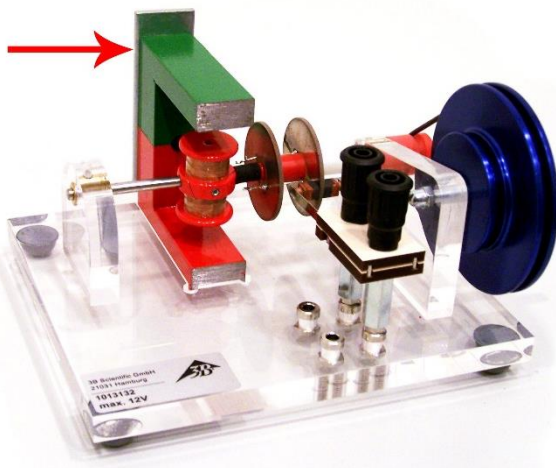


Fig. 1 Horseshoe magnet with yoke

#### 5.1 Configuration as DC motor

- Insert the current collectors into the right-hand pair of sockets of the terminal panel on the base plate (see Fig. 2).

- Spread out the carbon brushes slightly and guide them over the disc.
- Push the current collectors onto the base plate as far as they will go (without bending the carbon brushes).
- Take the drive ring off the drive pulley (for easy starting).
- Plug the power supply into the sockets.
- Supply the motor with no more than 12 V.

It is necessary to give the rotor a push to get it started from its initial position (armature coil vertical).

No voltage may be applied to the motor while it is stationary (start the motor turning first).

#### 5.2 Configuration as generator

- Thread the drive ring over the armature shaft and drive pulley and use the crank to turn the armature shaft.
- Connect the multimeter to the connector sockets. Observe how far the needle moves.

##### 5.2.1 DC generator

- Insert the current collectors into the right-hand pair of sockets of the terminal panel on the base plate (see Fig. 3).

It is possible to tap a DC (pulsating DC) voltage across the commutator (see Fig. 4).

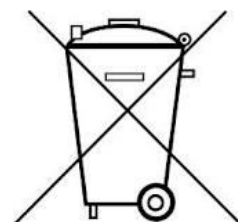
##### 5.2.1 AC generator

- Insert the current collectors into the left-hand pair of sockets of the terminal panel on the base plate (see Fig. 5).

It is possible to tap an AC voltage closely resembling a sine wave across the slip ring (see Fig. 6).

### 6. Storage, cleaning, disposal

- Keep the equipment in a clean, dry and dust free place.
- Do not clean the unit with volatile solvents or abrasive cleaners.
- Use a soft, damp cloth to clean it.
- The packaging should be disposed of at local recycling points.
- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. Local regulations for the disposal of electrical equipment will apply.



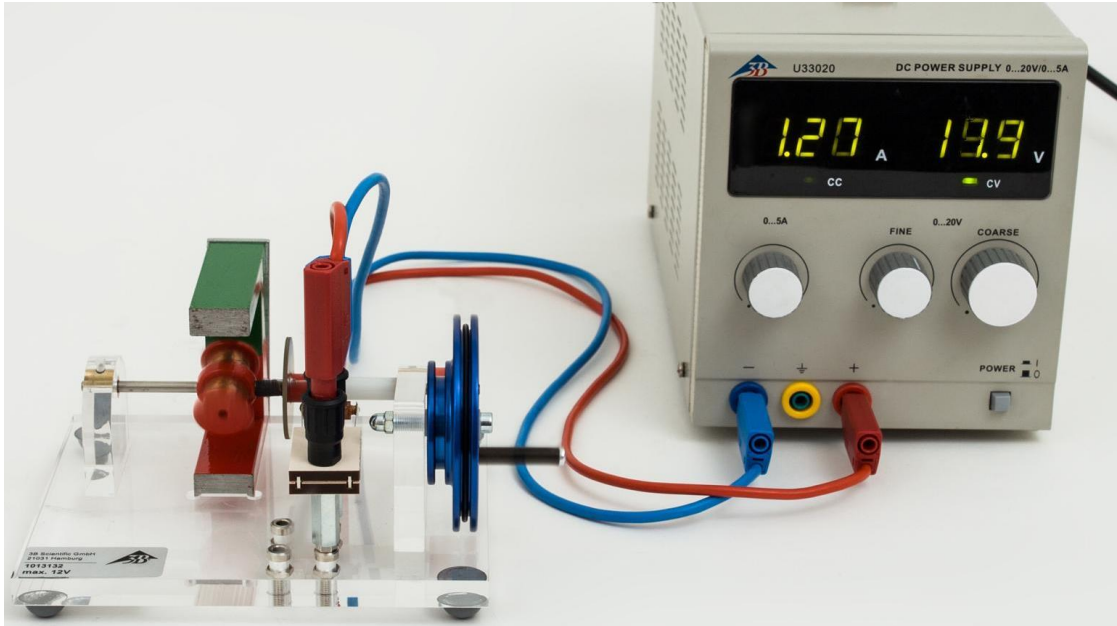


Fig. 2 Operation as a DC motor

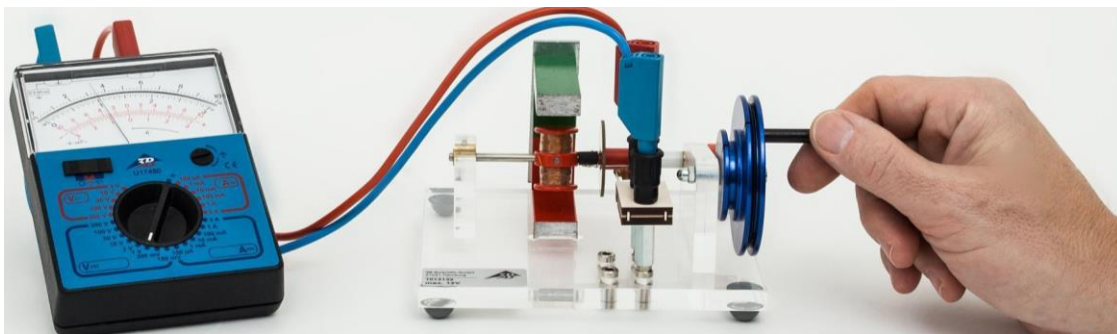


Fig. 3 Operation as a DC motor with ESCOLA 10 multimeter

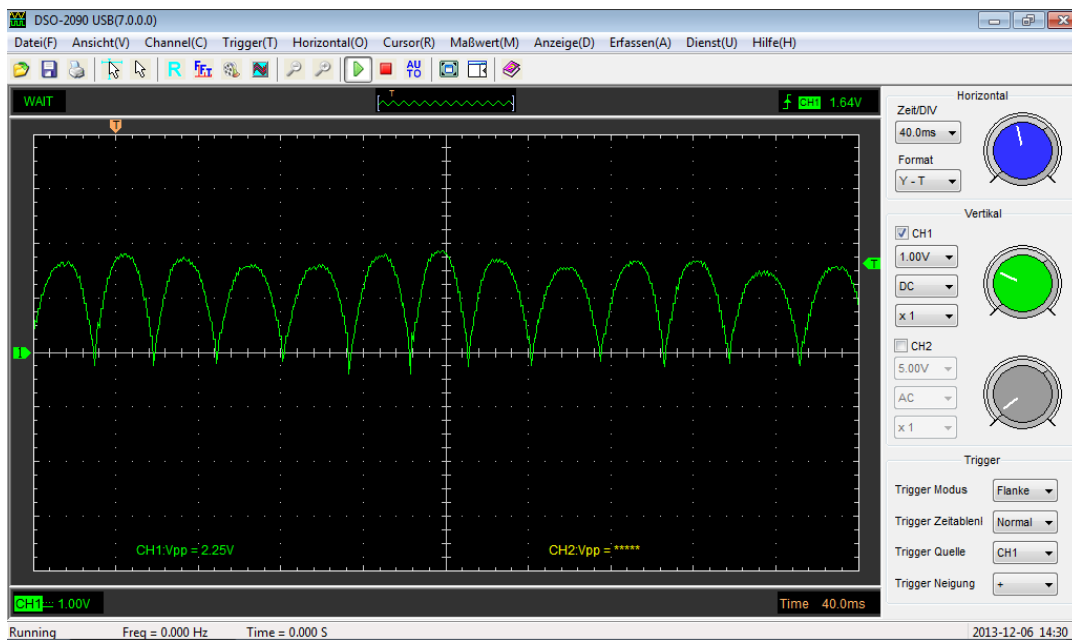


Fig. 4 Display of a (pulsating) DC voltage on a USB oscilloscope

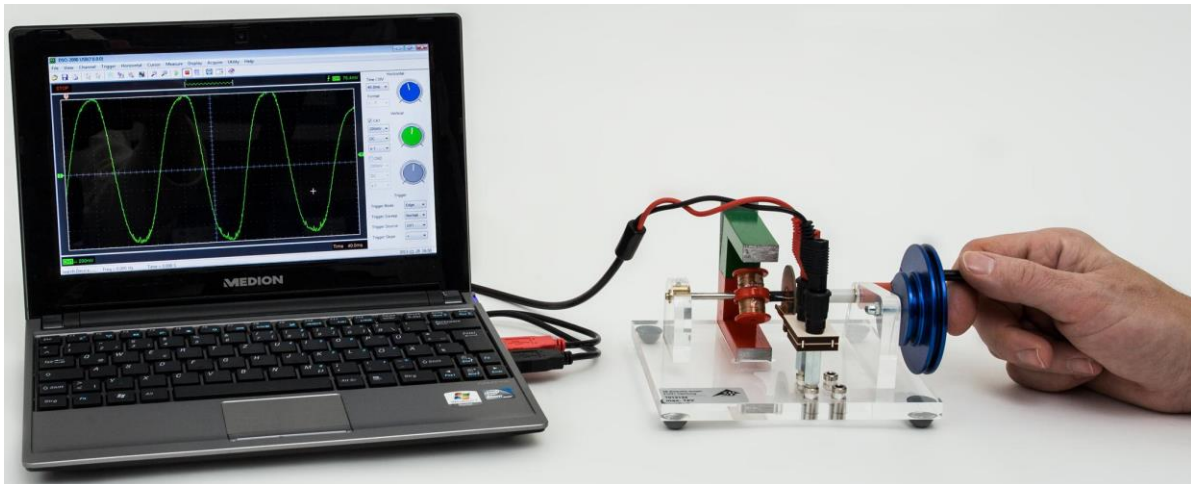


Fig. 5 Operation as an AC generator with a USB oscilloscope

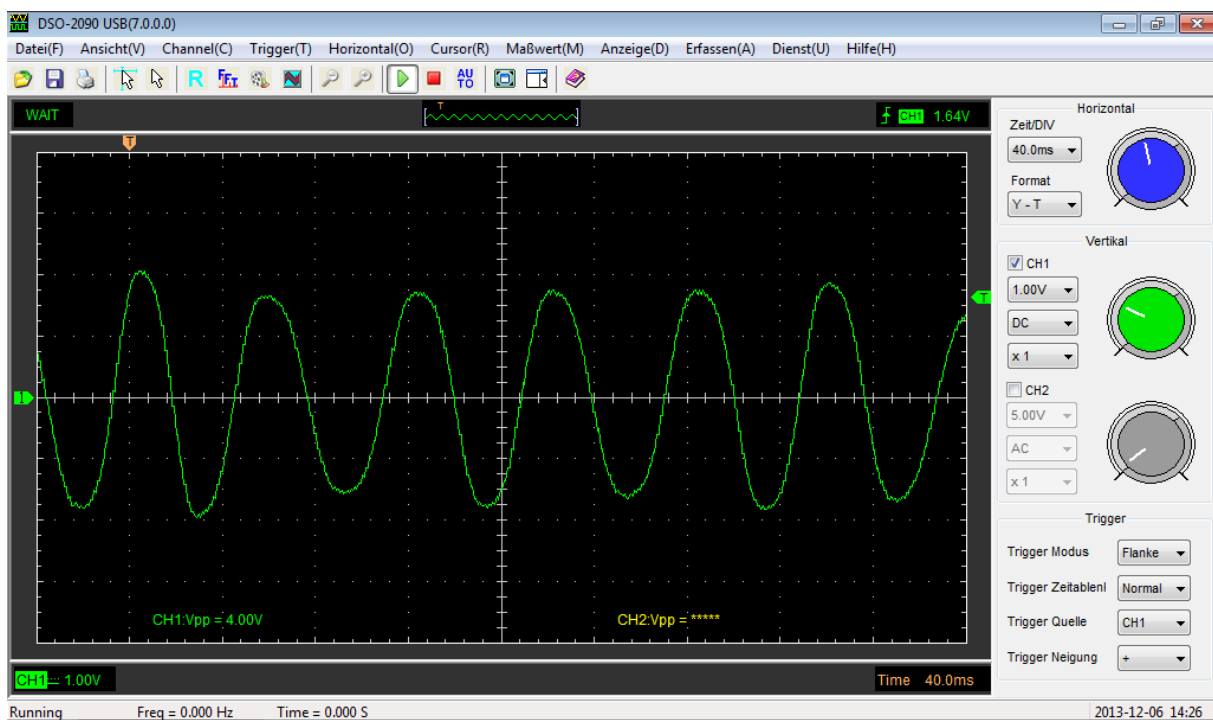


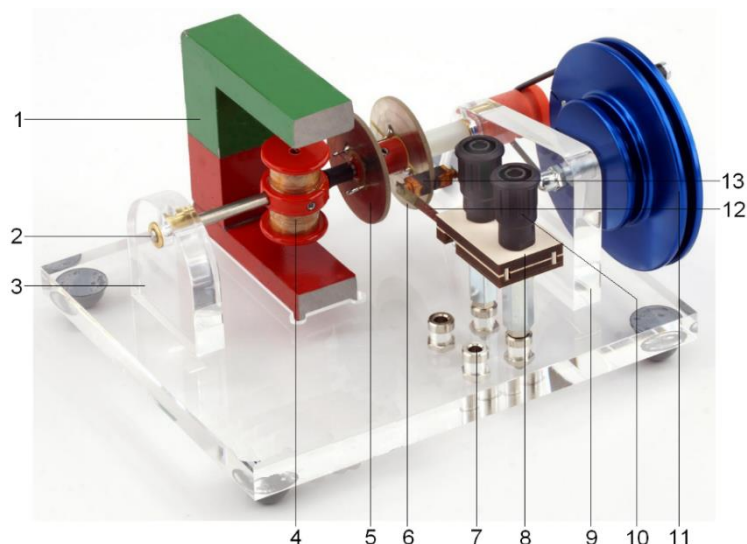
Fig. 6 Display of an AC voltage on a USB oscilloscope



## Motor eléctrico y Generador, completo 1017801

### Instrucciones de uso

01/14 TL/ALF



- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Imán   | 8  | Colector de corriente                                |
| 2 | Eje de armadura  | 9  | Bloque soporte derecho                               |
| 3 | Bloque soporte izquierdo   | 10 | Casquillos de conexión para el colector de corriente |
| 4 | Bobina de rotor  | 11 | Polea de accionamiento / Manubrio                    |
| 5 | Anillo deslizante  | 12 | Muelle de lámina para el colector de corriente       |
| 6 | Conmutador   | 13 | Escobillas de carbono                                |
| 7 | Soporte para el colector de corriente (izquierda: CA, derecha: CC) |    |  |

### 1. Advertencias de seguridad

El imán se desliza suelto sobre la placa base.  
¡Peligro de que se caiga!

¡Cuidado!, bajo condiciones de funcionamiento no permitidas (una tensión muy alta, entrada de corriente con el motor detenido), el bobinado del rotor se puede recalentar.

- Se deben tener en cuenta los parámetros de trabajo permitidos.

### 2. Descripción

El aparato es un modelo funcional para demostrar las funciones efectivas elementales de motores eléctricos y generadores. El montaje sencillo y transparente explica muy bien el principio básico. Acopla-

dos al eje de la armadura se encuentran, el conmutador, los anillos deslizantes para generadores de corriente alterna y la bobina del rotor.

El conmutador y el colector de corriente conmutan la polaridad en la bobina del rotor después de cada media vuelta del eje de la armadura o rotor. Si la bobina del rotor pasa por su posición vertical, a lo largo de la posición orientada al campo del imán, así que N se encuentra enfrente de N y S enfrente de S. El momento de inercia de la masa del rotor acciona la bobina hasta que las fuerzas repulsivas de los polos magnéticos iguales ejercen un momento angular sobre el rotor. Al sobrepasar su posición horizontal las fuerzas de atracción entre el rotor y el imán van aumentando su efectividad.

Como generador de corriente continua el modelo entrega semiondas senoidales (tensión continua pulsante). La polaridad depende de la posición del imán y del sentido del giro.

Como generador de corriente alterna (El colector de corriente se pone en contacto con el anillo deslizante cambiando la posición), se puede derivar una tensión alterna casi senoidal.

### 3. Datos técnicos

Modos de operación:

Motor de corriente continua,

Generador de corriente continua y alterna

Tensión nominal Motor: 9 V

Tensión en vacío

Operación como generador 2,5 V

Placa base: 130 x 150 mm<sup>2</sup>

Masa con el imán aprox. 0,85kg

### 4. Aparatos requeridos adicionalmente

1 Multímetro ESCOLA 10 1006810

1 Osciloscopio USB 2x50 MHz 1017264

1 Fuente de alimentación CC 20 V, 5 A  
(115 V, 50/60 Hz) 1003311  
resp.  
(230 V, 50/60 Hz) 1003312

Cables de experimentación

### 5. Manejo

- El imán de herradura se coloca sobre la placa base de tal forma que la bobina de rotor se encuentre entre sus polos.
- Se fija el yugo en la parte posterior del imán, para reducir la intensidad del campo magnético.

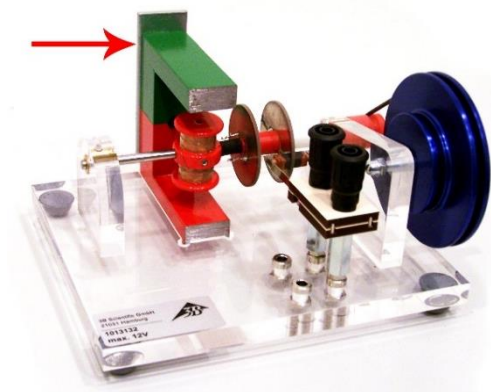


Fig. 1 Imán de herradura con yugo

#### 5.1 Operación como motor de corriente continua

- El colector de corriente se inserta en el par de casquillos derecho en el campo de casquillos en la placa base (véase Fig. 2).
- Las escobillas de carbono se abren un poco

y se conducen sobre el disco.

- El colector de corriente se desplaza hasta el tope en la placa base (evita torcer las escobillas de carbono).
- El anillo de accionamiento se retira de la polea de accionamiento (arranque más fácil).
- Se conecta la fuente de alimentación con los casquillos de conexión.
- ¡Se deja trabajar el motor como máximo con 12 V!

Estando en estado de reposo (bobina del rotor vertical), el rotor debe ser impulsado.

Cuando el motor esté detenido nunca se debe aplicar tensión (¡se impulsa para que gire!).

#### 5.2 Operación como generador

- El anillo de accionamiento se pone sobre el eje de la armadura y la polea de accionamiento y se hace girar con el manubrio.
- Se conecta el multímetro en los casquillos de conexión. Se observa la desviación.

##### 5.2.1 Generador de corriente continua

- El colector de corriente se inserta en el par de casquillos derecho en el campo de casquillos en la placa base (véase Fig. 3).

Del conmutador se puede obtener una tensión continua (tensión pulsante) (véase Fig. 4).

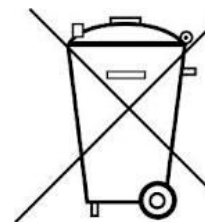
##### 5.2.1 Generador de corriente alterna

- El colector de corriente se inserta en el par de casquillos izquierdo en el campo de casquillos en la placa base (véase Fig. 5).

Del anillo deslizante se puede obtener una tensión alterna casi senoidal (véase Fig. 6).

### 6. Mantenimiento, limpieza, desecho

- El aparato debe permanecer en un lugar limpio, seco y libre de polvo.
- No se debe usar ningún elemento agresivo ni disolventes para limpiar el aparato.
- Para limpiarlo se utiliza un trapo suave húmedo.
- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.



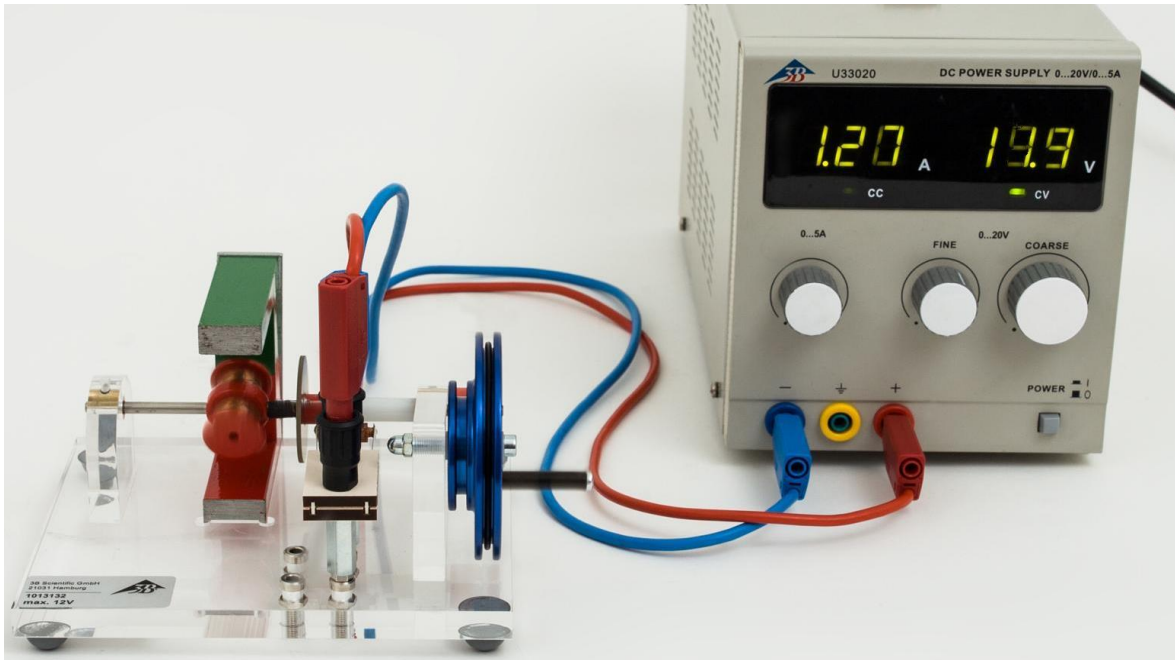


Fig. 2 Funcionamiento como motor de corriente continua

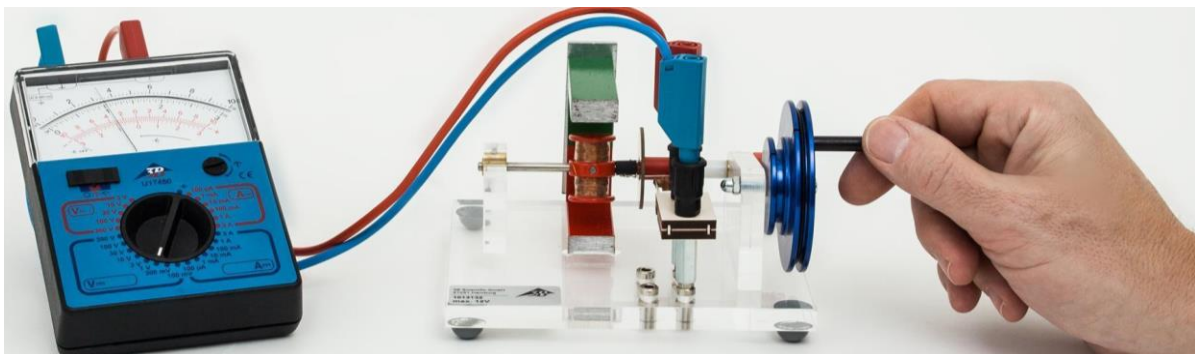


Fig. 3 Funcionamiento como generador de corriente continua con aparato de medida múltiple ESCOLA 10

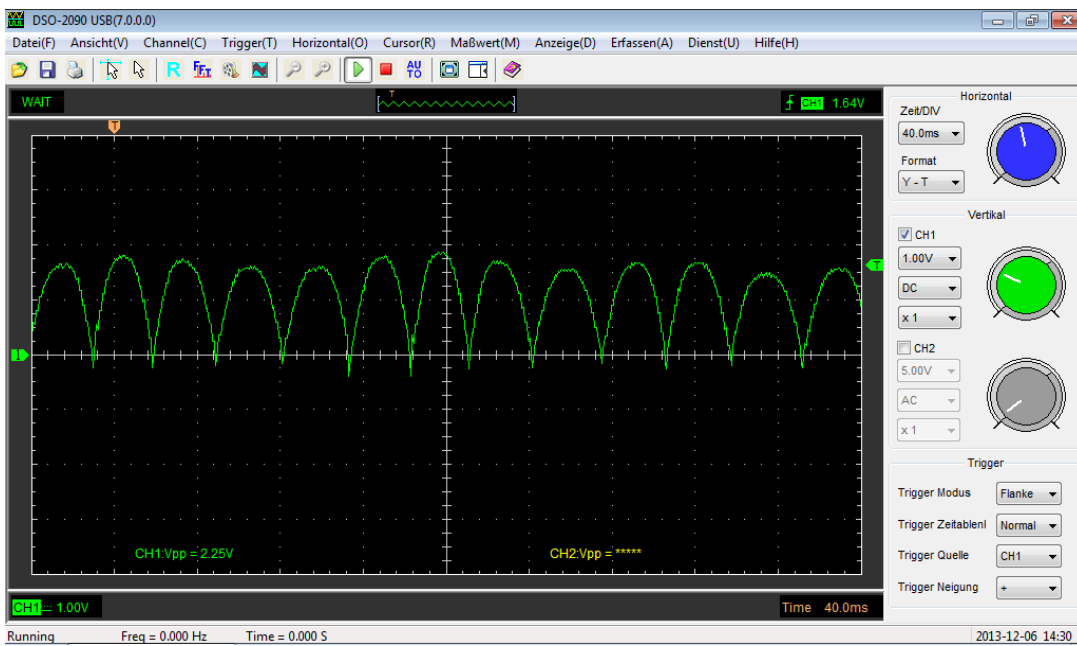


Fig. 4 Indicación de una tensión continua en un osciloscopio USB

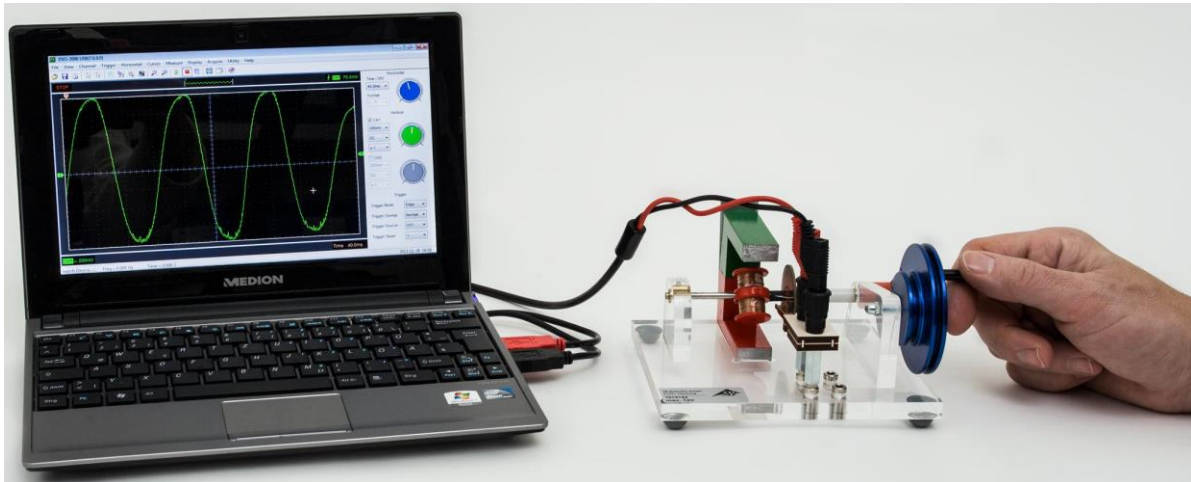


Fig. 5 Funcionamiento como generador de corriente alterna con osciloscopio USB

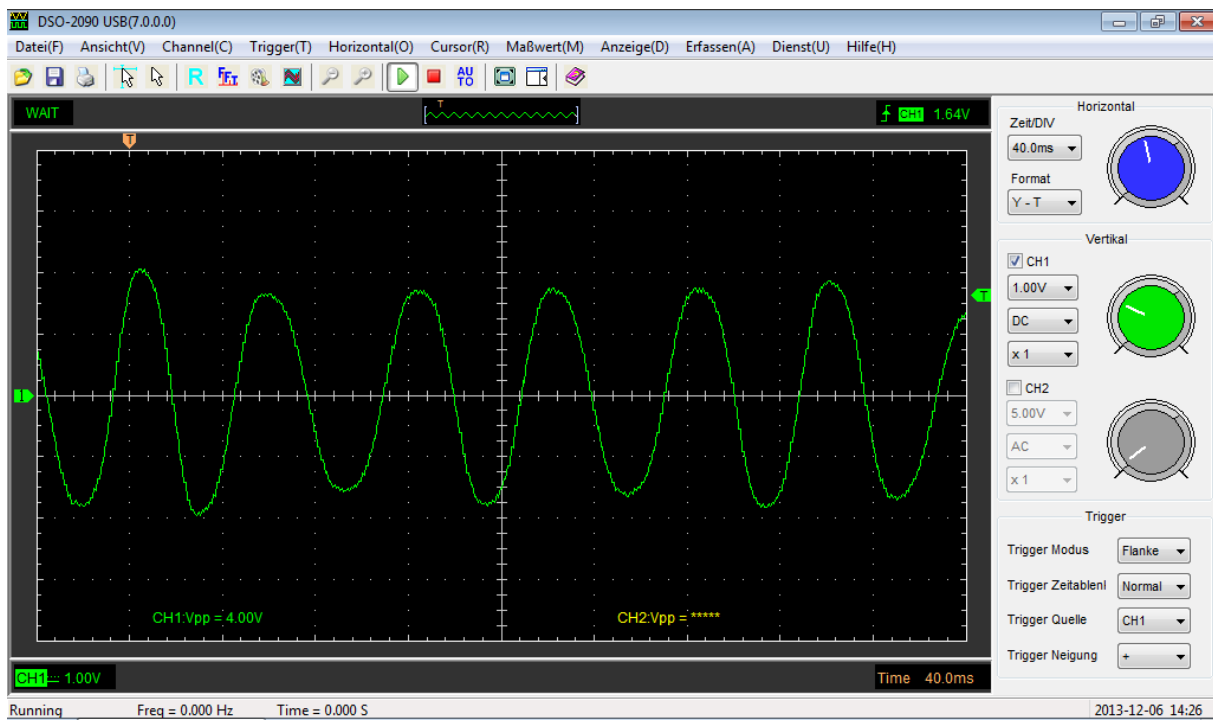
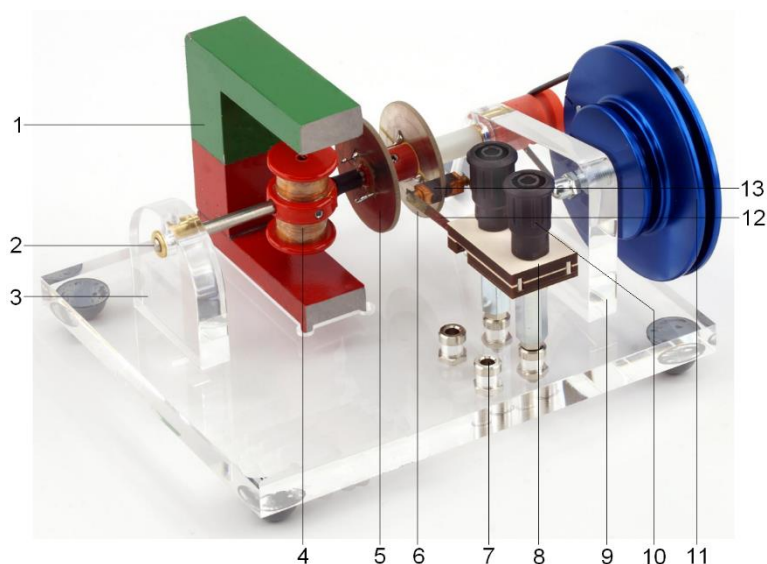


Fig. 6 Indicación de una tensión alterna en un osciloscopio USB

## Moteur électrique et alternateur, complet 1017801

### Instructions d'utilisation

01/14 TL/ALF



- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Aimant  | 8  | Collecteur                               |
| 2 | Arbre d'induit                                      | 9  | Support de palier droit                  |
| 3 | Support de palier gauche                            | 10 | Douilles de raccordement pour collecteur |
| 4 | Bobine d'induit                                     | 11 | Galet moteur/ Manivelle                  |
| 5 | Bague collectrice                                   | 12 | Ressorts à lames pour collecteur         |
| 6 | Commutateur   | 13 | Balais de charbon                        |
| 7 | Fixation pour collecteur (gauche : CA, droite : CC) |    |  |

### 1. Consignes de sécurité

L'aimant est poussé sur la plaque de base. Risque de chute !

Attention, dans de mauvaises conditions d'exploitation (tension trop élevée, alimentation en courant à l'arrêt), l'enroulement de l'induit peut chauffer.

- Se conformer aux paramètres d'exploitation tolérés.

### 2 Description

L'appareil est un modèle fonctionnel réservé à la démonstration du fonctionnement élémentaire du moteur électrique et de l'alternateur. Sa simplicité et sa transparence se rapprochent du principe de base. Les commutateurs, les bagues collectrices

de l'alternateur et la bobine d'induit sont posés sur l'arbre d'induit.

Le commutateur et le collecteur inversent la polarité de la bobine d'induit après une demi rotation de l'arbre d'induit. Lorsque la bobine d'induit parcourt sa position verticale, longitudinale par rapport au champ de l'aimant, la polarité de la bobine s'inverse, de sorte que N est sur N et S sur S. Le moment d'inertie de masse du rotor continue d'entraîner la bobine jusqu'à ce que les forces répulsives des mêmes pôles magnétiques exercent un couple sur le rotor. Si la bobine d'induit dépasse sa position horizontale, les forces d'attraction s'intensifient de plus en plus entre l'aimant et le rotor.

En tant que générateur de courant continu, le modèle fournit une demi-onde sinusoïdale (tension continue pulsée). La polarité dépend de la position des aimants et du sens de rotation.

En tant qu'alternateur (changer le branchement et poser le collecteur sur la bague collectrice), une tension alternative presque sinusoïdale peut être dérivée.

### 3. Caractéristiques techniques

Modes : moteur à courant continu, Générateur de courant continu, alternateur

Tension nominale moteur : 9 V  
 Tension au point mort mode générateur 2,5 V  
 Plaque de travail : 130 x 150 mm<sup>2</sup>  
 Poids avec aimant env. 0,85 kg

### 4. Appareils complémentaires requis

1 multimètre ESCOLA 10 1006810  
 ou  
 1 oscilloscope USB 2x50 MHz 1017264  
 1 alimentation CC 20 V, 5 A (@115 V) 1003311  
 ou  
 1 alimentation CC 20 V, 5 A (@230 V) 1003312  
 Câbles d'expérimentation

### 5. Manipulation

- Placé l'aimant en fer à cheval sur la plaque de travail de telle sorte que la bobine d'induit se trouve entre ses pôles.
- Fixer la culasse à l'arrière de l'aimant afin de réduire la force de champ magnétique.

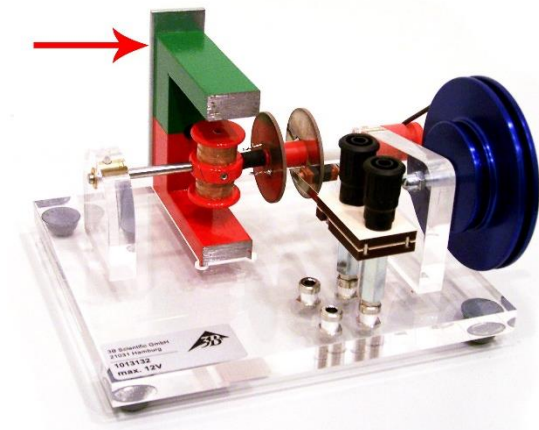


Fig. 1 Aimant en fer à cheval avec culasse

#### 5.1 Mode : moteur à courant continu

- Enficher le collecteur sur la paire de douilles de droite du panneau de connexions sur la plaque de travail (cf. fig. 2).

- Ce faisant, écarter légèrement les balais de charbon et les faire glisser sur la plaque.
- Pousser le collecteur sur la plaque de travail jusqu'à la butée (ne pas déformer les balais de charbon).
- Retirer la bague motrice du galet moteur (léger démarrage).
- Brancher l'appareil d'alimentation aux douilles de raccordement.
- Exploiter le moteur avec un maximum de 12 V !

Au point mort (bobine d'induit verticale), le rotor doit être poussé.

Au point mort, le moteur ne doit pas être sous tension (actionner le moteur avec la manivelle) !

#### 5,2 Mode : générateur

- Poser la bague motrice au-dessus de l'arbre d'induit et du galet moteur et mettre l'arbre d'induit en rotation avec la manivelle.
- Brancher le multimètre aux douilles de raccordement. Surveiller la déviation.

##### 5.2.1 Générateur de courant continu

- Enficher le collecteur sur la paire de douilles de droite du panneau de connexions sur la plaque de travail (cf. fig. 3).

Une tension continue (tension pulsée) peut être prélevée du commutateur (cf. fig. 4).

##### 5.2.2 Alternateur

- Enficher le collecteur sur la paire de douilles de gauche du panneau de connexions sur la plaque de travail (cf. fig. 5).

Une tension alternative presque sinusoïdale peut être prélevée de la bague collectrice (cf. fig. 6).

### 6. Rangement, nettoyage, disposition

- Ranger l'appareil à un endroit propre, sec et exempt de poussière.
- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyants ni de solvants agressifs.
- Utiliser un chiffon doux et humide.
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques



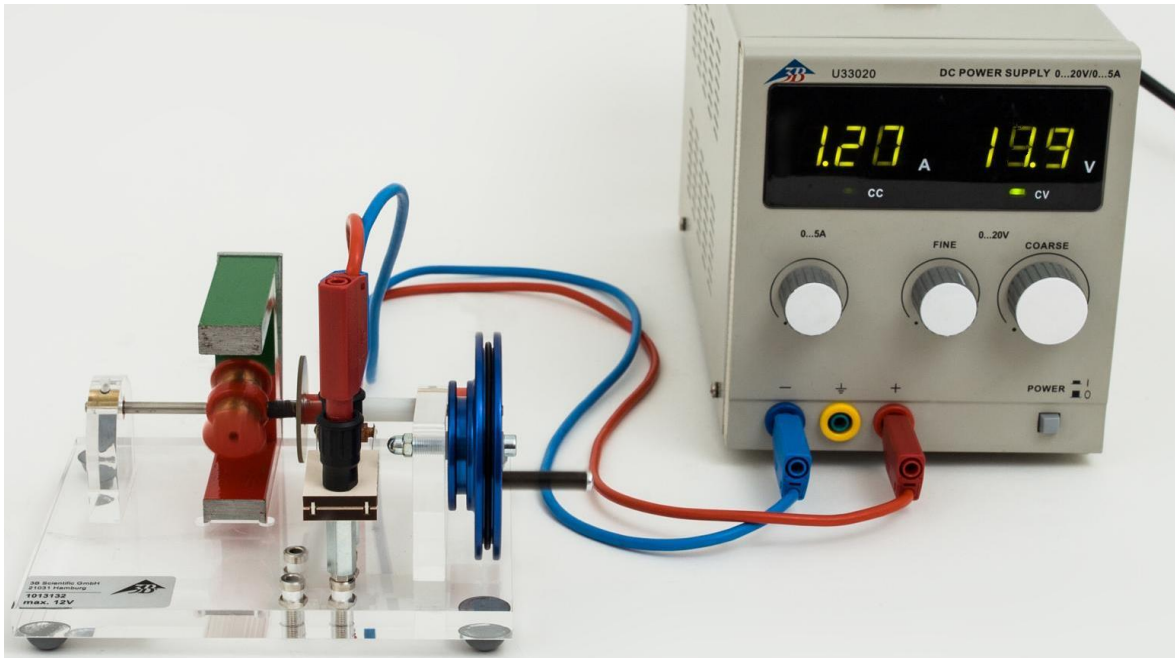


Fig. 2 Fonctionnement comme moteur à courant continu



Fig. 3 Fonctionnement comme générateur à courant continu avec le multimètre ESCOLA 70

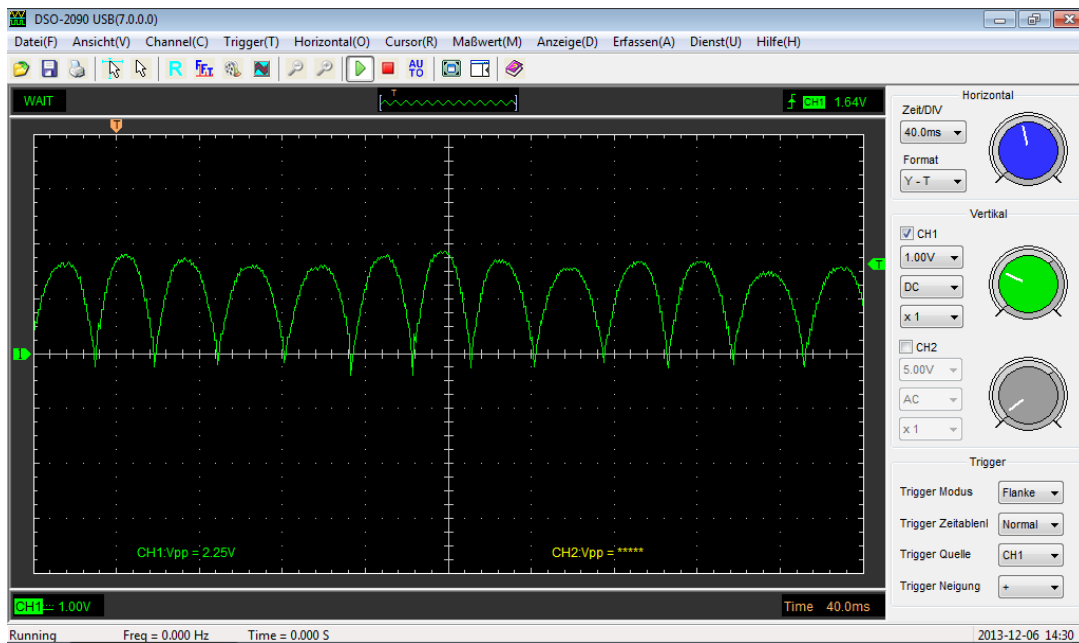


Fig. 4 Affichage d'une tension continue sur un oscilloscope avec interface USB

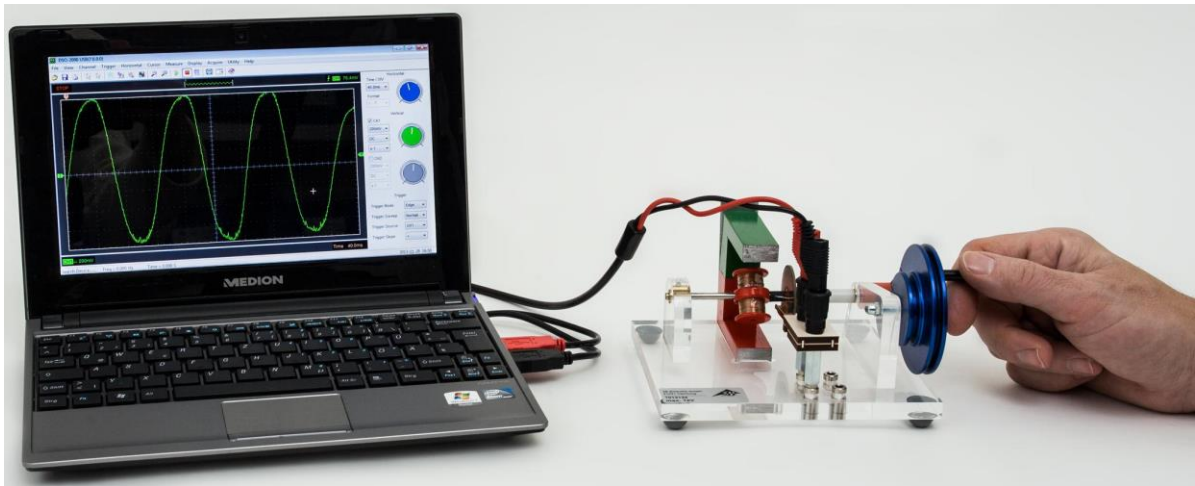


Fig. 5 Fonctionnement comme générateur à courant alternatif avec oscilloscope USB

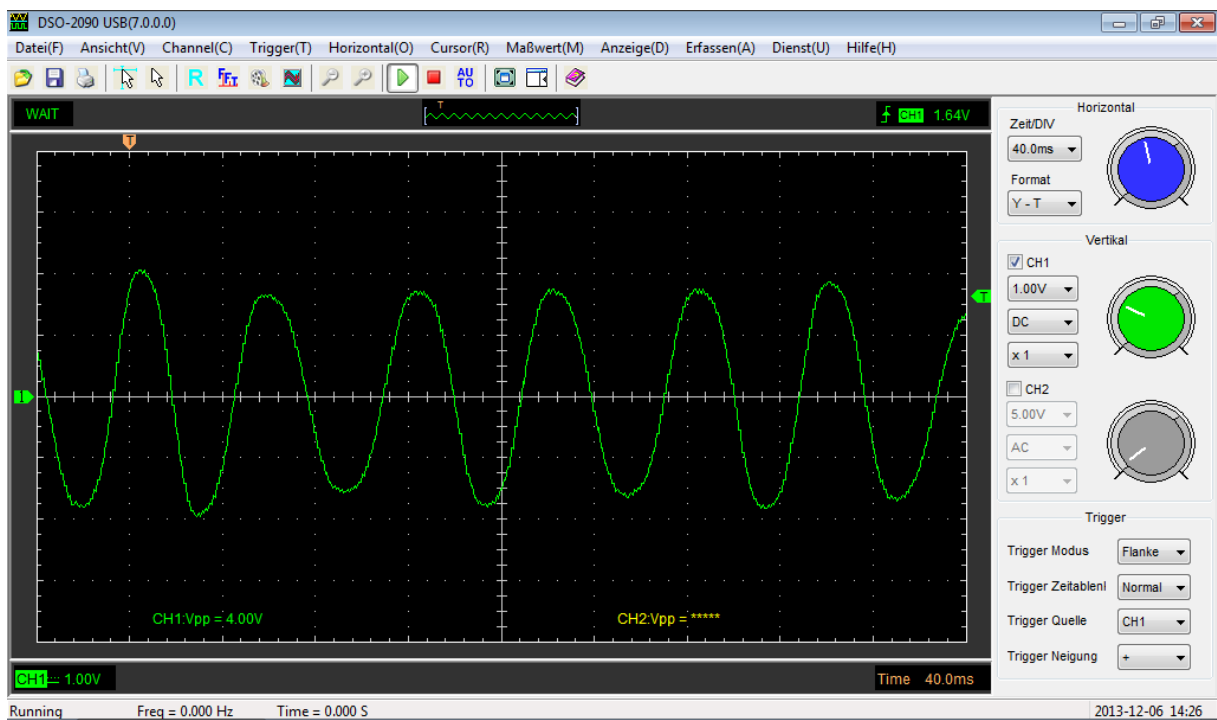


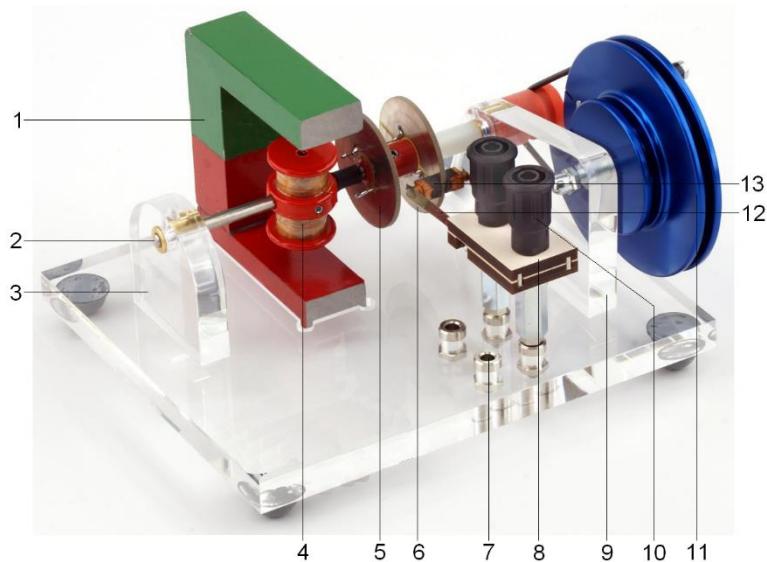
Fig. 6 Affichage d'une tension alternative sur un oscilloscope avec interface USB



## Motore elettrico e generatore, completo 1017801

### Istruzioni per l'uso

01/14 TL/ALF



- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Magnete   | 8  | Collettore di corrente                      |
| 2 | Albero d'indotto                                      | 9  | Piedistallo destro                          |
| 3 | Piedistallo sinistro                                  | 10 | Jack di raccordo per collettore di corrente |
| 4 | Bobina d'indotto                                      | 11 | Puleggia di trasmissione / manovella        |
| 5 | Anello collettore                                     | 12 | Molle a balestra per collettore di corrente |
| 6 | Commutatore   | 13 | Spazzole di carbone                         |
| 7 | Fissaggio per collettore di corrente (sx: CA, dx: CC) |    |   |

### 1. Norme di sicurezza

Il magnete viene spostato sulla piastra di base solo allentato. Pericolo di caduta!

Attenzione, in condizioni di esercizio non ammesse (tensione troppo alta, alimentazione di corrente sospesa) l'avvolgimento d'indotto può diventare molto caldo.

- Attenersi ai parametri di esercizio ammessi.

### 2. Descrizione

L'apparecchio è un modello funzionale per la dimostrazione di funzioni elementari di elettromotore e generatore. La struttura semplice e trasparente si avvicina al principio di base. Sull'albero d'indotto si trovano il commutatore, gli anelli collettori per il generatore di corrente alternata e la bobina d'indotto. Il commutatore e il collettore di corrente commutano

la polarità nella bobina d'indotto dopo ogni mezzo giro dell'albero d'indotto. Se la bobina d'indotto percorre la propria posizione verticale, disposta longitudinalmente rispetto al campo del magnete, la polarità nella bobina cambia, in modo che N è su N e S su S. Il momento di inerzia delle masse del rotore porta avanti la bobina finché le forze repulsive degli stessi poli magnetici esercitano un momento torcente sul rotore. Se la bobina d'indotto supera la propria posizione orizzontale, le forze di attrazione tra magnete e rotore diventano sempre più efficaci.

Come generatore di corrente continua, il modello fornisce semionde sinusoidali (tensione continua pulsante). La polarità dipende dalla posizione del magnete e dalla direzione di rotazione.

Come generatore di corrente alternata (posizionare il collettore di corrente sull'anello collettore collegando e scollegando), si può rilevare una tensione alternata approssimativamente sinusoidale.

### 3. Dati tecnici

Modalità operative:	Motore a corrente continua, Generatore di corrente continua e alternata
Tensione nominale del motore:	9 V
Tensione a vuoto nel funzionamento del generatore	2,5 V
Piastra di base:	130 x 150 mm <sup>2</sup>
Massa con magnete	circa 0,85 kg

### 4. Altri apparecchi necessari

1 misuratore multiplo ESCOLA 10 oppure	1006810
1 oscilloscopio USB 2x50 MHz	1017264
1 alimentatore CC 20 V, 5 A (@115 V) oppure	1003311
1 alimentatore CC 20 V, 5 A (@230 V)	1003312
Cavo per esperimenti	

### 5. Comandi

- Posizionare il magnete a ferro di cavallo sulla piastra di base in modo che la bobina d'indotto si trovi tra i suoi poli.
- Fissare il giogo sul retro del magnete per ridurre l'intensità di campo magnetica.

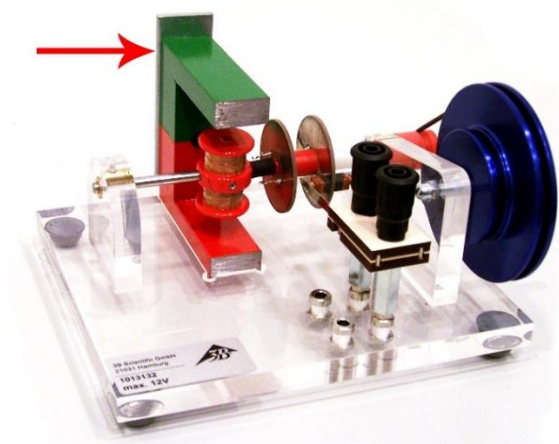


Fig. 1 Magnete a ferro di cavallo con giogo

#### 5.1 Funzionamento come motore a corrente continua

- Inserire il collettore di corrente sulla coppia di jack destra nel campo dei jack sulla piastra di base (vedere Fig. 2).

- Nel fare ciò divaricare leggermente le spazzole di carbone e condurle sul disco.
- Inserire il collettore di corrente sulla piastra di fondo fino alla battuta (non piegare le spazzole di carbone).
- Rimuovere l'anello di trasmissione dalla puleggia di trasmissione (avvio più semplice).
- Collegare l'alimentatore ai jack di raccordo.
- Utilizzare il motore con max. 12 V!

Dallo stato di quiete (bobina d'indotto verticale), è necessario spingere il rotore.

Quando il motore è arrestato non può essere sotto tensione (avviare il motore)!

#### 5.2 Funzionamento come generatore

- Posizionare l'anello di trasmissione sopra all'albero d'indotto e alla puleggia di trasmissione e con la manovella avviare la rotazione dell'albero d'indotto.
- Collegare il multimetro ai jack di raccordo. Osservare la deviazione.

##### 5.2.1 Generatore di corrente continua

- Inserire il collettore di corrente sulla coppia di jack destra nel campo dei jack sulla piastra di base (vedere Fig. 3).

Dal commutatore è possibile prelevare una tensione continua (tensione pulsante) (vedere Fig. 4).

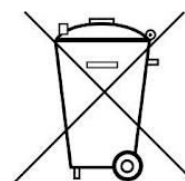
##### 5.2.1 Generatore di corrente alternata

- Inserire il collettore di corrente sulla coppia di jack sinistra nel campo dei jack sulla piastra di base (vedere Fig. 5).

Dall'anello collettore è possibile prelevare una tensione alternata approssimativamente sinusoidale (vedere Fig. 6).

### 6. Conservazione, pulizia, smaltimento

- Conservare l'apparecchio in un luogo pulito, asciutto e privo di polvere.
- Non impiegare detersivi o soluzioni aggressive per la pulizia dell'apparecchio.
- Per la pulizia utilizzare un panno morbido e umido.
- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.



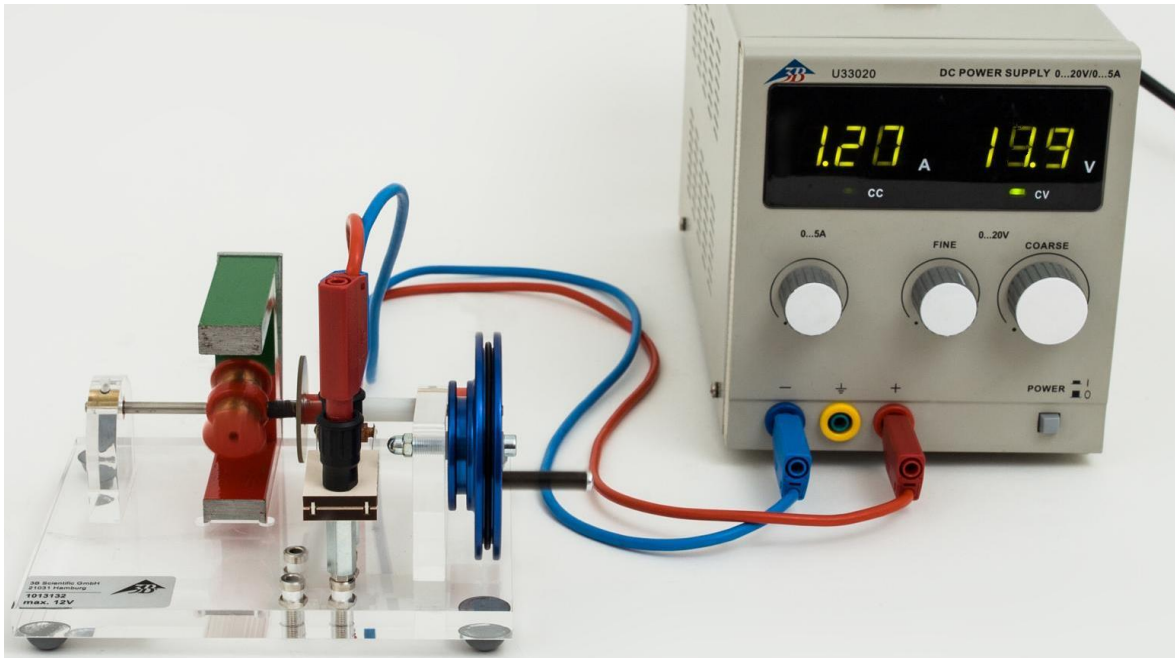


Fig. 2 Funzionamento come motore a corrente continua

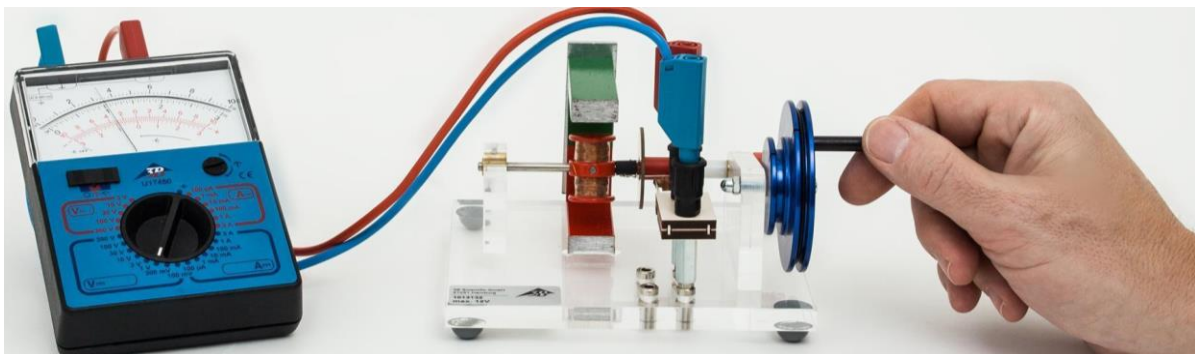


Fig. 3 Funzionamento come generatore di corrente continua con misuratore multiplo ESCOLA 10

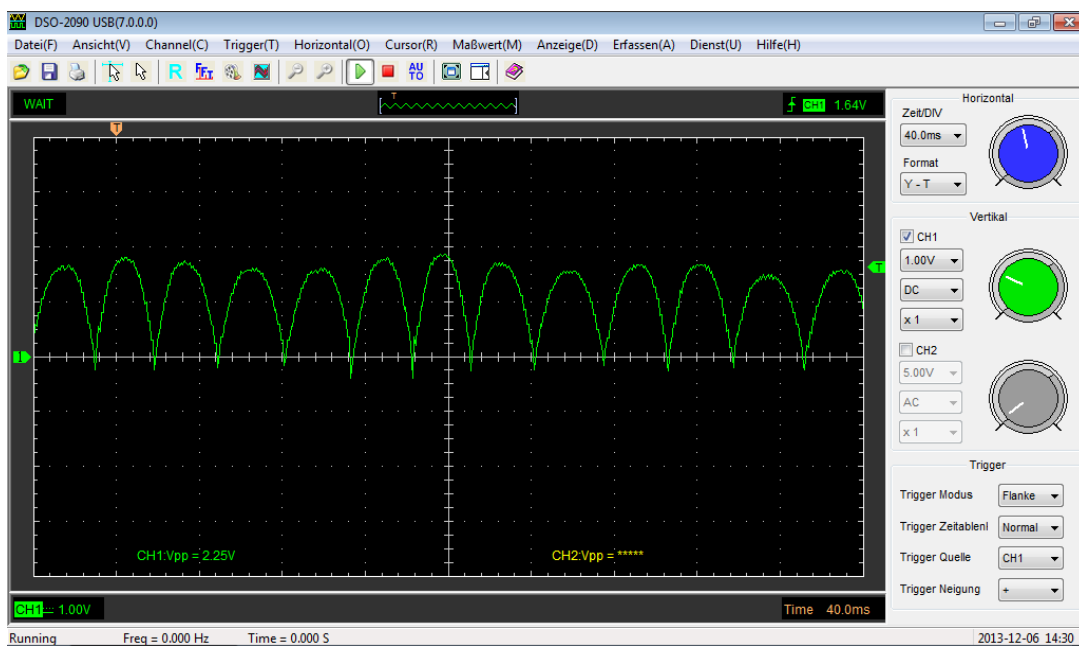


Fig. 4 Visualizzazione di una tensione continua su un oscilloscopio USB

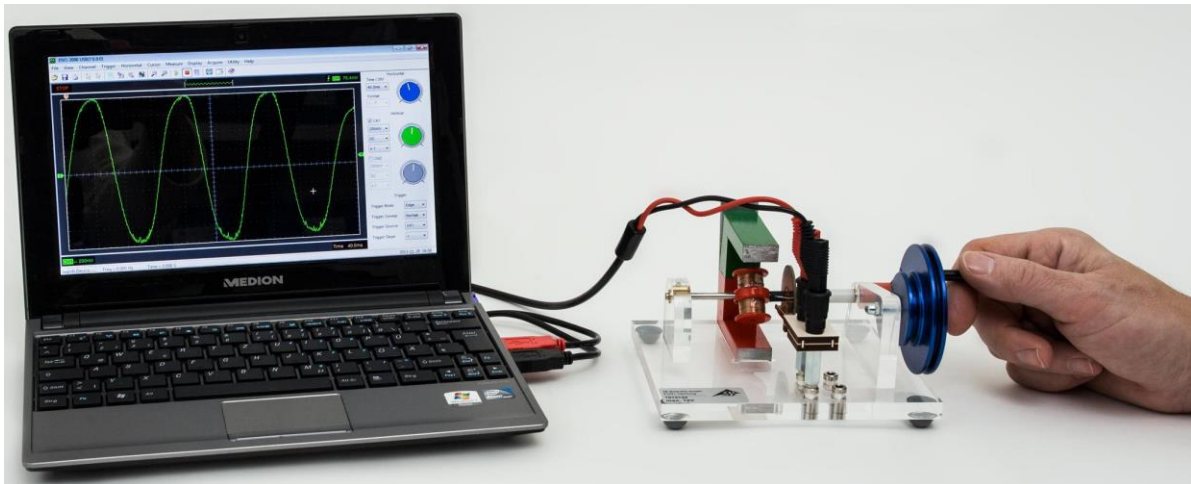


Fig. 5 Funzionamento come generatore di corrente alternata con oscilloscopio USB

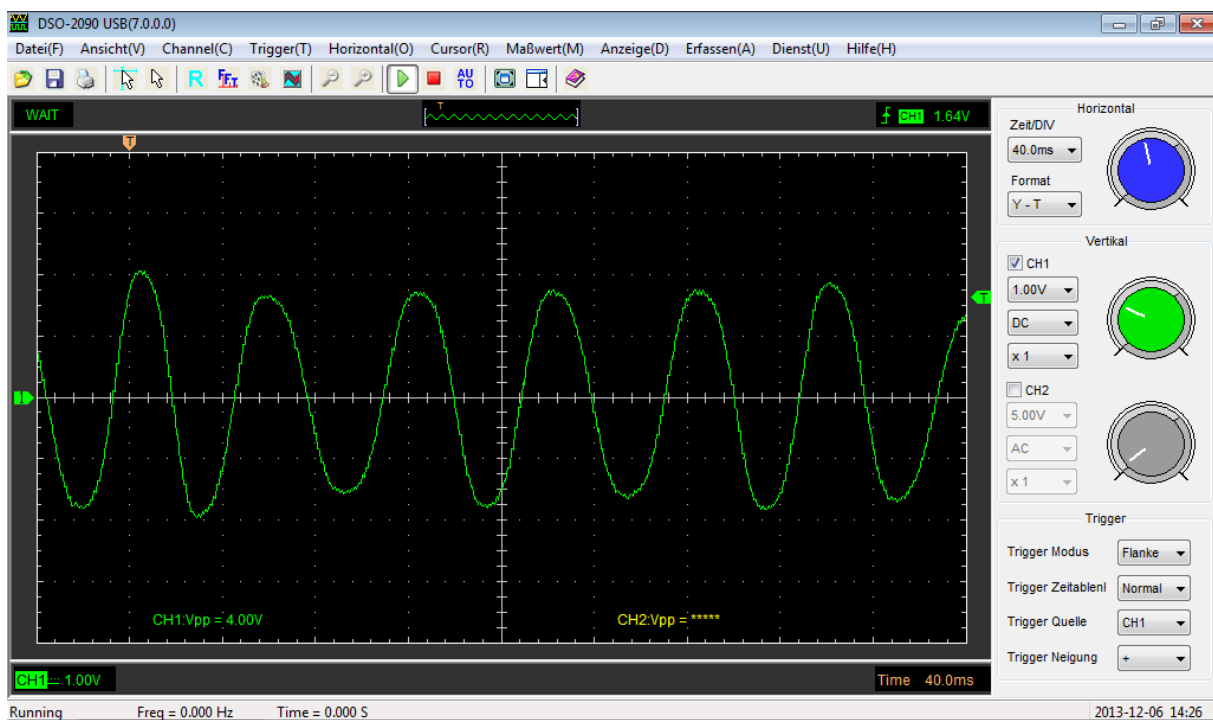
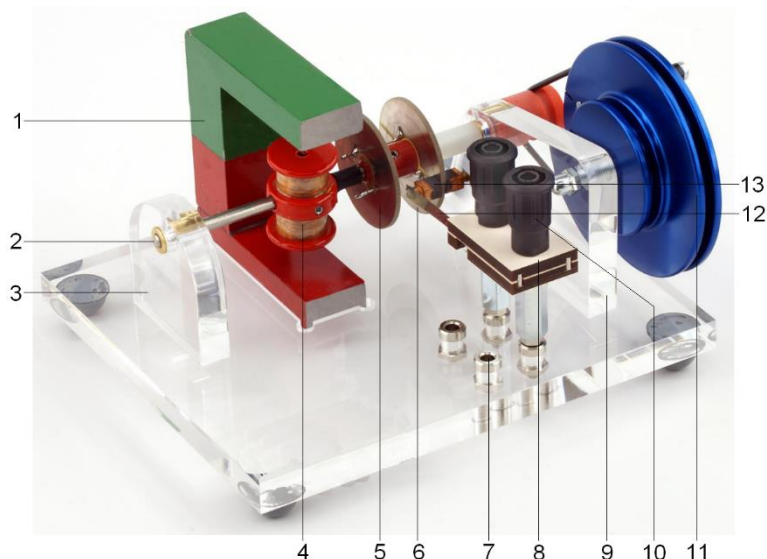


Fig. 6 Visualizzazione di una tensione alternata su un oscilloscopio USB

## Motor elétrico e gerador, completo 1017801

### Instruções de uso

01/14 TL/ALF



- |   |  |    |                                       |
|---|--|----|---------------------------------------|
| 1 | Ímã  | 8  | Tomador de corrente                   |
| 2 | Eixo de ancoragem  | 9  | Suporte direito                       |
| 3 | Suporte esquerdo   | 10 | Conectores para tomador de corrente   |
| 4 | Bobina de ancoragem  | 11 | Roda de acionamento / Manúbrio        |
| 5 | Anel de fricção  | 12 | Molas chatas para tomador de corrente |
| 6 | Comutador  | 13 | Escovas de carvão                     |
| 7 | Fixação para tomador de corrente (esquerda: AC, direita: DC) |    |                                       |

### 1. Instruções de segurança

O ímã é somente colocado sem fixação sobre a placa de base. Perigo de queda!

Atenção, sob condições não permitidas de utilização (tensão alta demais, alimentação de corrente em repouso), a bobina de ancoragem pode aquecer.

- Atentar para os parâmetros permitidos de operação.

### 2. Descrição

O aparelho é um modelo funcional para demonstração de funções de efeito elementar de motor elétrico e gerador. A montagem simples e transparente se aproxima do princípio fundamental. Sobre o eixo de ancoragem estão o comutador, anéis de fricção para o gerador de corrente alternada e a bobina de ancoragem.

O comutador e o tomador de corrente invertem, após cada meia volta do eixo de ancoragem, a polaridade da bobina de ancoragem. Se a bobina de ancoragem passar através de sua posição vertical, posicionada perpendicularmente ao campo magnético do ímã, a polaridade da bobina se alterará, de forma que N esteja alinhado com N e S com S. O momento de inércia da massa do rotor levará a bobina adiante até que as forças resistentes dos polos magnéticos iguais exerçam um momento giratório sobre o rotor. Se a bobina de ancoragem ultrapassar sua posição horizontal, as forças de atração entre ímã e rotor terão efeito crescente.

Como gerador de corrente contínua, o modelo fornece meias-ondas de seno (corrente contínua pulsante). A polaridade depende da posição do ímã e do sentido de giro.

Como gerador de corrente alternada (colocar o tomador de corrente por reposicionamento no

anel de fricção), pode-se obter tensão alternada com forma aproximada de seno.

### 3. Dados técnicos

Formas de operação: Motor de corrente contínua,  
Gerador de corrente contínua e alternada

Tensão nominal

Motor: 9 V

Tensão em giro sem carga

Operação do gerador 2,5 V

Placa de base: 130 x 150 mm<sup>2</sup>

Massa com imã aprox. 0,85kg

### 4. Aparelhos adicionalmente necessários

1 multímetro ESCOLA 10 ou	1006810
1 osciloscópio USB 2x50 MHz	1017264
1 fonte DC 20 V, 5 A (@115 V) ou	1003311
1 fonte DC 20 V, 5 A (@230 V)	1003312
Cabos de experiência	

### 5. Operação

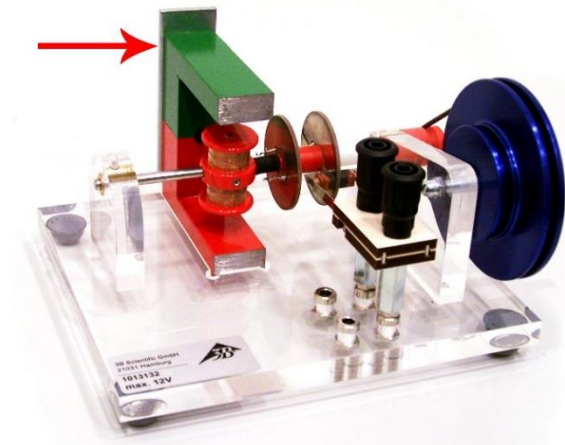


Fig. 1 Imã ferradura com culatra

- Posicionar o imã ferradura de tal forma sobre a placa de base, que a bobina de ancoragem se encontre entre seus polos.
- Fixar a culatra na parte traseira do imã, para reduzir o campo magnético.

#### 5.1 Operação como motor de corrente contínua

- Colocar o tomador de corrente sobre o par de conectores da direita no campo de conectores da placa de base (vide Fig. 2).

- Abrir levemente as escovas de carvão e direcioná-las sobre o anel.
- Empurrar o tomador de corrente até encaixar na placa de base (cuidado para não entortar as escovas de carvão).
- Retirar o anel de acionamento do disco de acionamento (partida leve).
- Conectar a fonte aos conectores.
- Operar o motor com, no máximo, 12 V!

A partir do repouso (bobina de ancoragem na vertical), o rotor deve ser acionado manualmente.

O motor não pode receber tensão em repouso (acionar o motor manualmente)!

#### 5.2 Operação como gerador

- Colocar o anel de acionamento sobre o eixo de ancoragem e o disco de acionamento e acionar o eixo de ancoragem.
- Conectar o multímetro aos conectores. Observar o desvio.

##### 5.2.1 Gerador de corrente contínua

- Colocar o tomador de corrente sobre o par de conectores da direita no campo de conectores da placa de base (vide Fig. 3).

Pode-se obter uma tensão contínua (tensão pulsante) do comutador (vide Fig. 4).

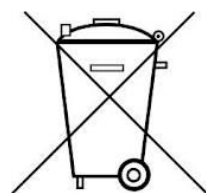
##### 5.2.1 Gerador de corrente alternada

- Colocar o tomador de corrente sobre o par de conectores da esquerda no campo de conectores da placa de base (vide Fig. 5).

Pode-se obter uma tensão alternada próxima da forma de seno do anel de fricção (vide Fig. 6).

### 6. Armazenamento, limpeza, eliminação

- Armazenar o aparelho num lugar limpo, seco e sem poeira.
- Não utilize produtos de limpeza agressivos ou solventes para limpar o aparelho.
- Para a limpeza utilizar um pano suave e úmido.
- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.
- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. É necessário cumprir com a regulamentação local para a eliminação de descarte eletrônico.



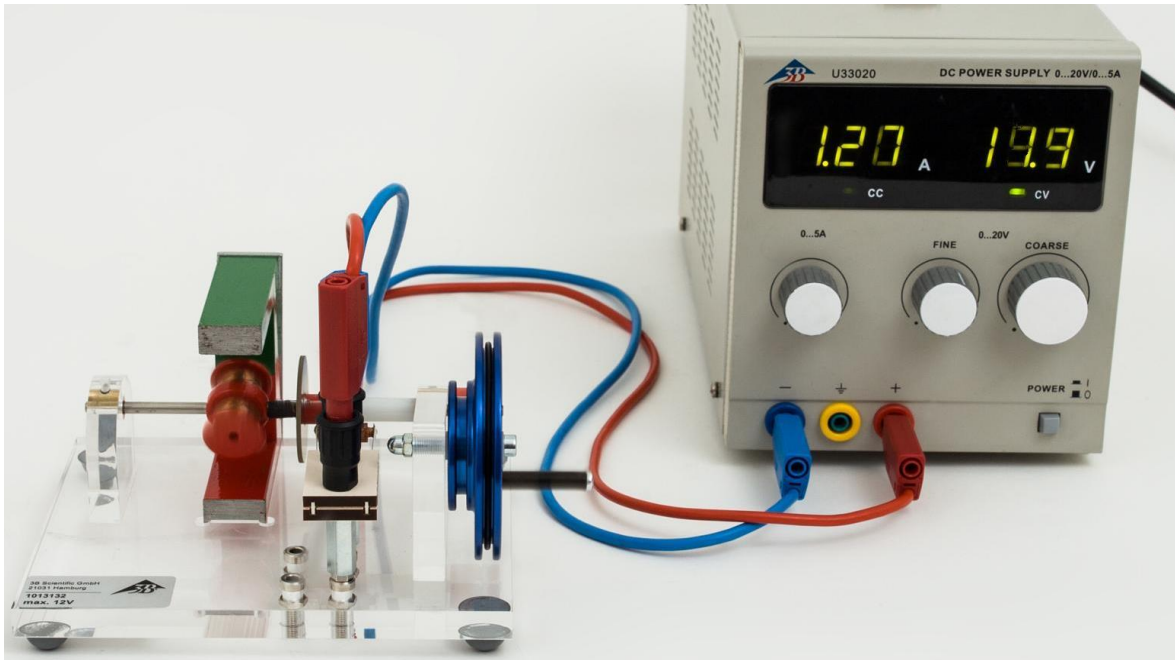


Fig. 2 Operação como motor de corrente contínua

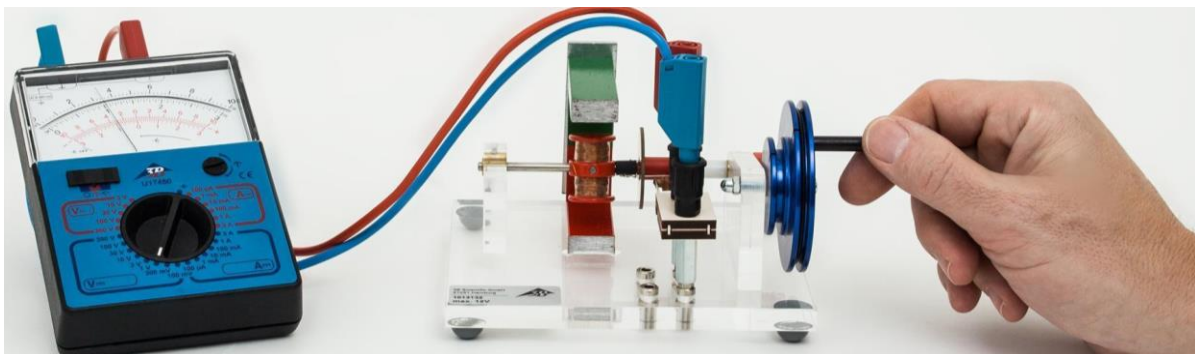


Fig. 3 Operação como gerador de corrente contínua com multímetro ESCOLA 10

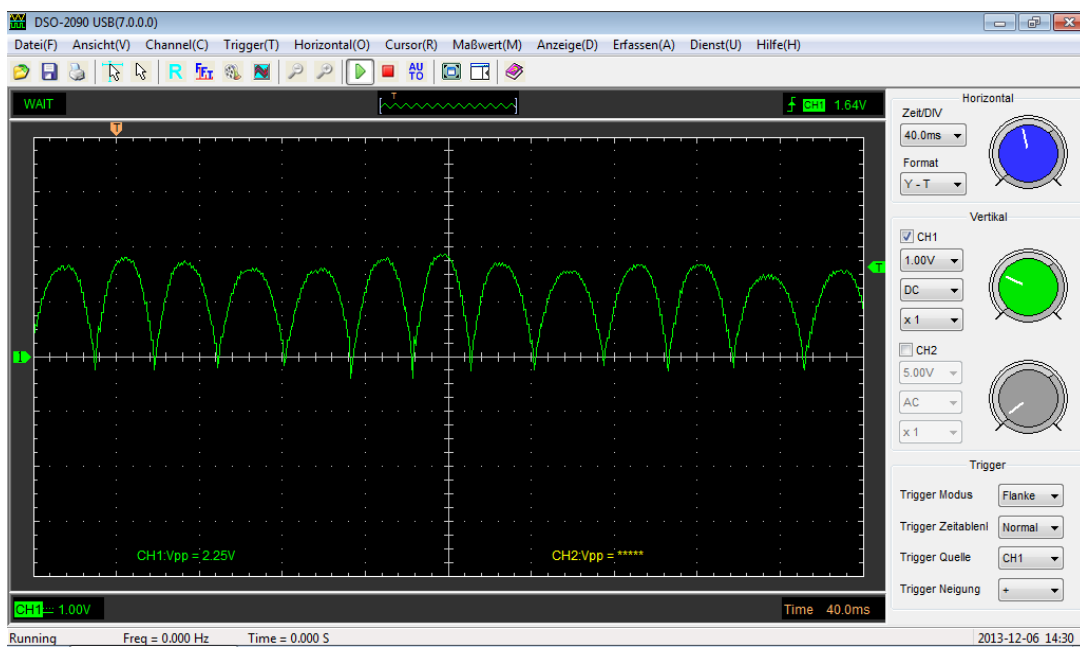


Fig. 4 Representação de corrente contínua em osciloscópio USB

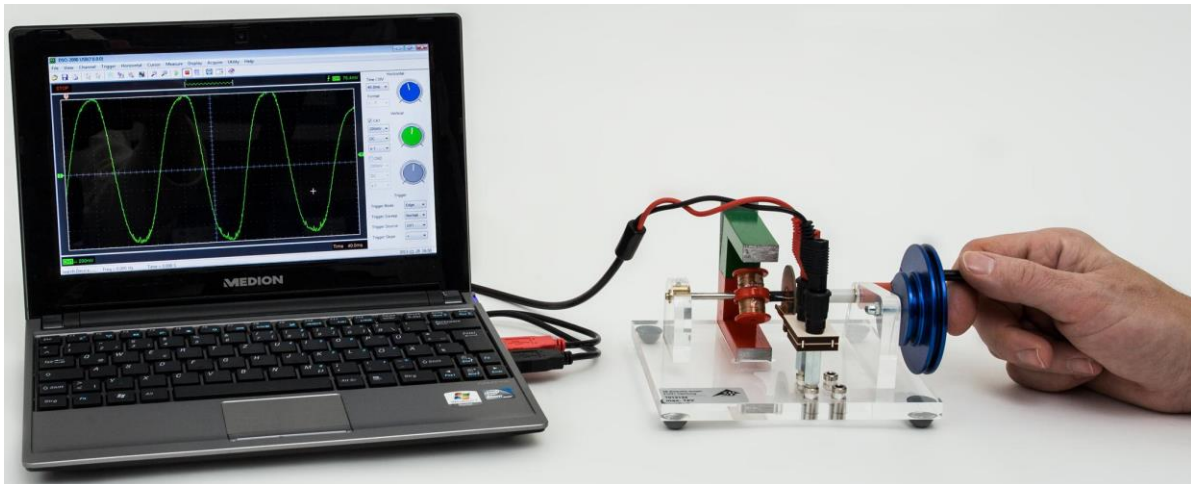


Fig. 5 Operação como gerador de corrente alternada com osciloscópio USB

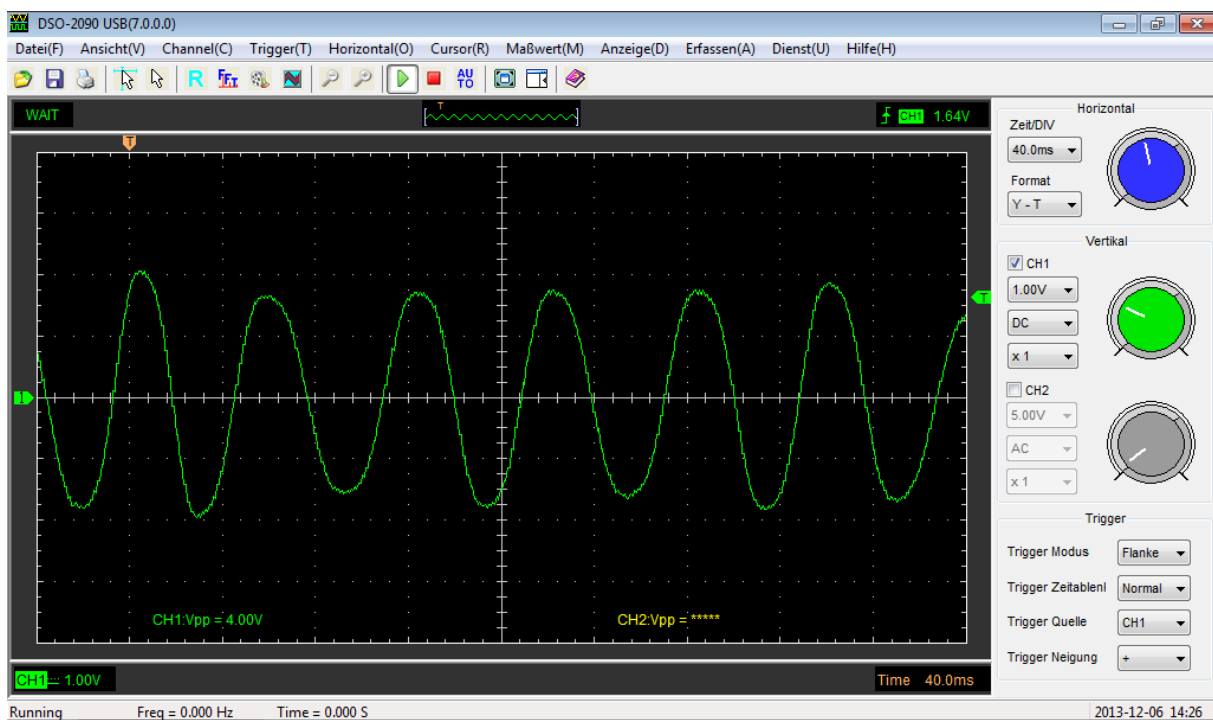


Fig. 6 Representação de corrente alternada em osciloscópio USB