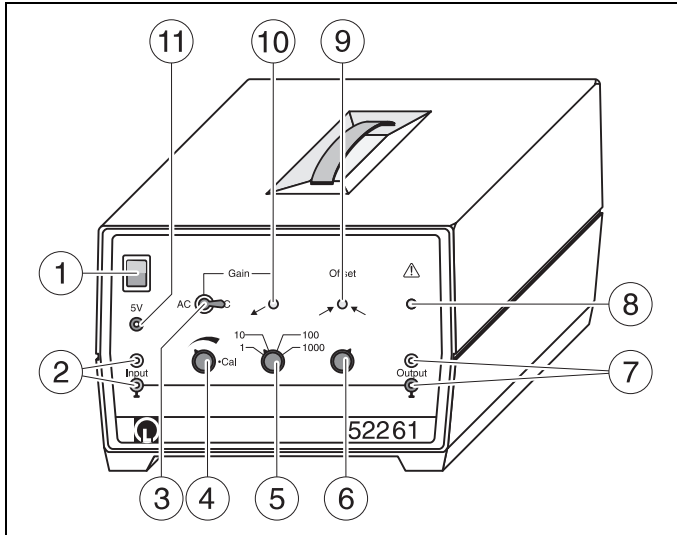


5/98-Sf-



## Gebrauchsanweisung Instruction Sheet

**522 61**  
**532 20**

### AC/DC-Verstärker 30 W AC/DC-Amplifier 30 W

Fig. 1

Das Gerät ermöglicht eine bis zu 1000fache Verstärkung von Gleichspannung sowie von Wechselspannung beliebiger Kurvenform auf eine Ausgangsspannung von maximal 15 V ( $\approx 30 V_{SS}$ ), die bis 2 A belastbar ist. Eine eingebaute 5-V-Gleichspannungsquelle macht bei eingangsseitiger Beschaltung z.B. mit einem Kohlekörnermikrofon (586 28) oder mit einem Logikschaltkreis die Verwendung einer zusätzlichen Spannungsquelle überflüssig.

Der AC/DC-Verstärker ist durch Kurzschlußfestigkeit und automatische Übertemperaturabschaltung sowie durch getrennte LED-Anzeigen für Spannungsübersteuerung und Überschreitung des maximalen Ausgangsstroms weitgehend gegen Fehlbedienung gesichert. Eine weitere LED-Anzeige für Spannungsfreiheit des Ausgangs ermöglicht eine Offsetkompensation ohne Anschluß eines Meßinstruments.

#### Einsatzmöglichkeiten:

- Verstärkung kleiner Spannungsänderungen im Tonfrequenzbereich (z.B. aus Mikrofon oder Schwingkreis)
- Meßverstärker für Gleich- und Wechselspannung im Millivoltbereich.
- Leistungsverstärker für Funktionsgeneratoren (z.B. zur Erzeugung niederfrequenter magnetischer Wechselfelder bei Strömen bis 2 A).

#### 1 Sicherheitshinweise

115 V $\sim$  : s. Kat.Nr. 532 20 NA.

Vor Anschließen eines Lautsprechers Offset kompensieren (vergleiche Abschnitt 3.1)!

Während des Betriebes Luftzufuhr zu den Kühlrippen nicht behindern!

Maximale Fremdspannung am Ausgang: 15 V $_{eff}$ !

This unit can amplify DC voltages and AC voltages of any curve form up to 1000 times to a maximum output voltage of 15 V ( $\approx 30 V_{pp}$ ), for a maximum load of 2 A. A built-in 5-V DC voltage source means that no additional voltage source is required for the input-side connection of e.g. the carbon microphone (586 28) or a logic circuit.

The AC/DC-amplifier is short circuit-proof and is equipped with an automatic overheating cut-out and separate LEDs to indicate when the system is overdriving and the maximum output current is exceeded, to ensure a high degree of protection against damage due to improper use. An additional LED indicator showing when the output voltage is zero permits offset compensation without connecting an external meter.

#### Possible applications:

- Amplification of slight voltage changes in the audio frequency range (e.g. microphone or oscillator circuit).
- Measuring amplifier for DC and AC voltage in the millivolt range.
- Power amplifier for function generators (e.g. for generating low-frequency alternating magnetic fields with currents up to 2 A).

#### 1 Safety notes

115 V AC : s. cat.no. 532 20 NA.

Compensate the offset before connecting a loudspeaker (cf. section 3.1).

Do not obstruct the flow of air to the cooling fins of the heat sink during operation.

Maximum external voltage at output: 15 V $_{rms}$ !

## 2 Beschreibung, technische Daten (Fig. 1)

- ① Netzschalter
  - ② 4-mm-Eingangsbuchsenpaar (Input), untere Buchse mit Massebuchse des Ausgangs verbunden, erdfrei  
Eingangsimpedanz: 1 M $\Omega$   
Eingang geschützt bis 230 V<sub>eff</sub>
  - ③ AC/DC-Wahlschalter:  
Stellung DC: Gleichspannungsverstärkung  
Stellung AC: Verstärkung des Wechselspannungsanteils der Eingangsspannung  
Frequenzbereich: 1,6 Hz ... 100 kHz (-3 dB)
  - ④ kontinuierlicher Abschwächer 0 ... 100 % für den mit ⑤ eingestellten Verstärkungsfaktor; Rechtsanschlag kalibriert
  - ⑤ Verstärkungswahlschalter  
Verstärkungen: x 1, x 10, x 100, x 1000, entsprechend Eingangsspannungsbereichen von 15 V ... 15 mV  
Genauigkeit: 1 % bei Rechtsanschlag des Abschwächers ④
  - ⑥ Offset-Potentiometer zur Kompensation der Offsetspannung. Kontrolle durch LED ⑨ (vergleiche Abschnitt 3.1)
  - ⑦ 4-mm-Ausgangsbuchsenpaar (Output), untere Buchse mit der Massebuchse des Eingangs verbunden; erdfrei.  
Ausgangsspannung: maximal  $\pm 15$  V ( $\cong 30$  V<sub>SS</sub>)  
Ausgangsstrom: maximal 2 A ( $\cong 4$  A<sub>SS</sub>), elektronisch begrenzt  
Ausgangsimpedanz: 50 m $\Omega$  + 5,6 mH  
Ausgang kurzschlußfest, bis 15 V<sub>eff</sub> fremdspannungsfest  
Rauschen 0 ... 20 kHz < 20  $\mu$ V<sub>SS</sub>, auf den Eingang bezogen
  - ⑧ Rote LED:  
Aufleuchten bei zu hohem Ausgangsstrom  $I_a > 2$  A (Ansprechen der Strombegrenzung),  
Blinken bei Übertemperatur-Abschaltung; vergleiche Abschnitt 3.2
  - ⑨ Grüne LED:  
Aufleuchten bei Ausgangsspannungen  $|U_a| < 50$  mV; vergleiche Abschnitt 3.1
  - ⑩ Rote LED:  
Aufleuchten bei Übersteuerung des Verstärkers ( $|U_a| > 15$  V)
  - ⑪ 4-mm-Buchse mit Vorspannung ca. 5 V<sub>-</sub> über 18 k $\Omega$ ; vergleiche Abschnitt 3.3
- Leistungsaufnahme: 85 VA  
Netzspannungen: 230 V~/115 V~  
Abmessungen: 20 cm x 14 cm x 23 cm  
Masse: ca. 4 kg

An der Gehäuserückseite Steckerwanne mit integriertem Halter für Primär- und Ersatzsicherung. Wert siehe Sicherungsschild auf der Gehäuse-Rückseite.

Sicherungen für Netzanschlußspannung 230 V~ bei Lieferung eingesetzt.

Im Lieferumfang: Netzanschlußkabel, 2 Sicherungen für Netzanschlußspannungen 115 V~.

## 3 Bedienung

### 3.1 Einstellungen am Gerät

Eingang ② und Ausgang ⑦ entsprechend der Versuchsaufgabe beschalten; Lautsprecher jedoch erst nach der Offset-Kompensation anschließen.

AC/DC-Wahlschalter ③ auf Gleichspannungsverstärkung ("DC") oder Wechselspannungsverstärkung ("AC") stellen.

Verstärkungsfaktor an Verstärkungswahlschalter ⑤ so einstellen, daß LED ⑩ im Betrieb nicht aufleuchtet; erforderlichenfalls Verstärkung durch Betätigung des Abschwächers ④ erniedrigen.

## 2 Description, technical data (Fig. 1)

- ① Power switch
  - ② Pair of 4-mm input sockets (INPUT), bottom socket connected to output ground, floating  
Input impedance: 1 M $\Omega$   
Input protected up to 230 V<sub>rms</sub>
  - ③ AC/DC-selection switch:  
Position DC: DC voltage amplification  
Position AC: Amplification of the AC component of the input voltage  
Frequency range: 1.6 Hz ... 100 kHz (-3 dB)
  - ④ Continuous attenuator 0 ... 100 % for the gain factor set with ⑤; right stop calibrated
  - ⑤ Gain selection switch  
Gain factors: x 1, x 10, x 100, x 1000, corresponding to input voltage ranges from 15 V ... 15 mV  
Accuracy: 1 % for attenuator at full right stop ④
  - ⑥ Offset potentiometer for compensating the offset voltage. LED indicator ⑨ (see also section 3.1)
  - ⑦ Pair of 4-mm output sockets (OUTPUT), bottom socket connected to input ground socket; floating  
Output voltage: maximum  $\pm 15$  V ( $\cong 30$  V<sub>pp</sub>)  
Output current: maximum 2 A ( $\cong 4$  A<sub>pp</sub>), electronically limited  
Output impedance: 50 m $\Omega$  + 5.6 mH  
Output short-circuit proof, proof against external voltages up to 15 V<sub>rms</sub>  
Noise 0 ... 20 kHz < 20  $\mu$ V<sub>pp</sub>, with reference to input
  - ⑧ Red LED:  
Lights up for output currents  $I_a > 2$  A (current limiting activated),  
flashes to indicate overheating cut-out; cf. section 3.2
  - ⑨ Green LED:  
Lights up for output voltages  $|U_a| < 50$  mV; cf. section 3.1
  - ⑩ Red LED:  
Lights up for overdriving of amplifier ( $|U_a| > 15$  V)
  - ⑪ 4-mm socket with bias voltage approx. 5 V DC via 18 k $\Omega$ ; cf. section 3.3
- Power consumption: 85 VA  
Mains voltages: 230 V AC/115 V AC  
Dimensions: 20 cm x 14 cm x 23 cm  
Weight: approx. 4 kg

Appliance plug with integrated holder for primary and spare fuse on rear of housing. See fuse protection rating plate above on rear of device.

The amplifier is supplied with fuses for mains voltage 230 V AC installed.

Amplifier supplied complete with: mains cable, 2 fuses for mains voltage 115 V AC.

## 3 Operation

### 3.1 Setting up the unit

Connect the input ② and output ⑦ as appropriate for the experiment; however, only connect a loudspeaker after carrying out offset compensation.

Set the AC/DC-selector switch ③ to DC amplification ("DC") or AC amplification ("AC").

Use the gain selector switch ⑤ to set the gain so that LED ⑩ does not light up during operation. If necessary, reduce the gain using the attenuator ④.

Beim Einsatz des Gerätes als Meßverstärker Abschwächer ④ auf Rechtsanschlag (Stellung "Cal") stellen, so daß die Anordnung genau den mit ⑤ eingestellten Verstärkungsfaktor besitzt.

When using the device as a measuring amplifier, set the attenuator ④ to the right stop (position "Cal"), so that the setup has exactly the gain factor set with ⑤.

Offset-Kompensation:

Jeder Verstärker besitzt auch ohne Eingangssignal eine von Null verschiedene Ausgangsspannung  $U_a$ . Ihr Gleichspannungsanteil wird als "Offset" bezeichnet; der Wechselspannungsanteil besteht im allgemeinen aus einem Rauschsignal, evtl. mit überlagerter Brummspannung. Mit Hilfe des Potentiometers ⑥ kann der Offset kompensiert, die Ausgangsspannung also näherungsweise auf Null gestellt werden.

Offset compensation:

Every amplifier has an output voltage  $U_a$  which is not equal to zero, even when no input signal is present. Its DC voltage component is referred to as the "offset"; the AC voltage component usually consists of a noise signal, sometimes with a hum voltage superposed on it. Using the potentiometer ⑥, you can compensate the offset, i.e. reduce the output voltage to approximately zero.

Durchführung der Offset-Kompensation

Compensating the offset:

Eingang ② kurzschließen oder Abschwächer ④ auf Null stellen (Linksanschlag); Offsetpotentiometer ⑥ so einstellen, daß die grüne LED ⑨ leuchtet (Anzeige für eine Ausgangsspannung  $|U_a| < 50$  mV); nach Umschalten des Verstärkungsfaktors (Schalter ⑤) Offsetkompensation nachstellen.

Short-circuit input ② or set attenuator ④ to zero (left stop). Adjust the offset potentiometer ⑥ so that the green LED ⑨ lights up (indicating an output voltage  $|U_a| < 50$  mV). Readjust the offset compensation each time after switching the gain factor (switch ⑤).

### 3.2 Warnanzeigen der roten LED ⑧ und ⑩

### 3.2 Warning indications of red LEDs ⑧ and ⑩

Anzeige	Ursache	Abhilfe
LED ⑩ leuchtet	Ausgang übersteuert: $ U_a  > 15$ V	Abschwächer ④ oder Verstärkungswahlschalter ⑤ nach links drehen
LED ⑧ leuchtet	Ausgangsstrom $> 2$ A evtl. Einsetzen der Strombegrenzung	Abschwächer ④ oder Verstärkungswahlschalter ⑤ nach links drehen oder Lastwiderstand vergrößern
LED ⑧ blinkt	Temperatur im Gerät zu hoch; automatische Strombegrenzung auf ca. 5 mA	Kühlung verbessern; Lastwiderstand vergrößern

Display	Cause	Remedy
LED ⑩ lights up	Output overdriven: $ U_a  > 15$ V	Turn attenuator ④ or gain selection switch ⑤ to left
LED ⑧ lights up	Output current $> 2$ A; current limiting possibly actuated	Turn attenuator ④ or gain selection switch ⑤ to left or increase load resistance
LED ⑧ flashes	Internal device temperature too high; current automatically limited to approx. 5 mA	Improve cooling; increase load resistance

Bei kaltem Gerät setzt die Strombegrenzung erst bei ca. 2,5 A ein. Bis zu diesem Strom kann der Verstärker dann ohne Verzerrung belastet werden, auch wenn die LED ⑧ aufleuchtet.

When the device is cool, current limiting cuts in at approx. 2.5 A. The amplifier can then be loaded up to this level with no distortion, even when LED ⑧ lights up.

Ein Leuchten von ⑧ bei unbeschaltetem Ausgang ⑦ ist ohne Bedeutung.

Illumination of ⑧ when output ⑦ is unconnected is irrelevant

### 3.3 Einsatz der Vorspannung 5 V (Buchse ⑪)

### 3.3 Using the bias voltage 5 V (socket ⑪)

#### 3.3.1 Anschluß eines Kohlekörnermikrofons (Fig. 2)

#### 3.3.1 Connecting a carbon microphone (Fig. 2)

Mikrofonkapsel an Eingangsbuchsenpaar ② anschließen, obere Inputbuchse mit 5-V-Buchse ⑪ verbinden. Stellung des AC/DC-Wahlschalters ③ auf "AC", Verstärkung auf x 100.

Connect the microphone to the pair of input sockets ②, and connect the top input socket with the 5-V socket ⑪. Set the AC/DC selector switch ③ to "AC" and the gain to x 100.

#### 3.3.2 Anschluß von Logikschaltkreisen

#### 3.3.2 Connecting logic circuits

Digitalisaltkreise mit Open-Collector-Ausgang an die Input-Buchsen ② anschließen und die 5-V-Buchse ⑪ mit der oberen Input-Buchse verbinden. AC/DC-Eingangswahlschalter ③ auf "DC", Verstärkung auf x 1.

Connect digital circuits with open-collector output to input sockets ② and connect the 5-V socket ⑪ to the top input socket. Set the AC/DC selector switch ③ to "DC" and the gain to x 1.

#### 3.3.3 Verwendung als Netzteil 15 V/2 A

#### 3.3.3 Using the amplifier as a power supply 15 V/2 A

5-V-Buchse ⑪ mit oberer Buchse von Eingang ② verbinden, AC/DC-Wahlschalter ③ auf DC; Verstärkung auf x 1, für Ausgangsspannungen über 5 V (max. 15 V) Verstärkung auf x 10; Grobe Einstellung der Ausgangsspannung mit Abschwächer ④ Feineinstellung mit Offsetpotentiometer ⑥ vornehmen.

Connect the 5-V socket ⑪ to the top socket of input ② and set AC/DC-selector switch ③ to DC; set the gain to x 1, for output voltages above 5 V (max. 15 V) set the gain to x 10. Roughly adjust the output voltage with the attenuator ④, then carry out the fine adjustment with the offset potentiometer ⑥.

### 3.4 Versuchsbeispiele

s. Fig. 2 bis Fig. 4 auf S. 5/6

## 4 Sicherungsaustausch, Netzspannungsanpassung

### 4.1 Austausch der Primär-Sicherung

- Einsatz **a** (mit Fassung für Primär-Schmelzsicherung **b** und Reservesicherung **c**) heraushebeln (Fig. 5.1).
- Defekte Sicherung **b** durch neue, auf richtigen Sicherungswert überprüfte Sicherung **c** ersetzen (Fig. 5.2).
- Reservesicherung **c** einsetzen und Einsatz **a** wieder einschieben.

### 4.2 Umrüsten eines Gerätes auf eine Netzanschlußspannung von 115 V~

gilt nicht für / not for 532 20 -> s. 532 20 NA

*Achtung! Netzstecker ziehen!*

Gehäuseschrauben **e** auf der Geräte-Unterseite mit einem Kreuzschlitzschraubendreher (Größe 2) lösen (Fig. 6.1).

Gerät stellen und Gehäuseoberschale **f** abziehen (Fig. 6.2).

Aus der blauen Steckfassung **g** am Transformator die für 230 V Netzspannung plazierte Leiterplatte **h** herausziehen (Fig. 6.3).

Platte **h** so drehen, daß der Aufdruck 110 V (für 115 V Netzspannung) links unten über der 1 auf der Steckleiste der Steckfassung **g** erscheint (Fig. 6.4).

Platte **h** einschieben und Gehäuse wieder zusammenschrauben.

Primärschmelzsicherung der veränderten Netzspannung anpassen (s. technische Daten).

Austauschanleitung s. Abschnitt 4.1 (Fig. 6.1 und 6.2).

### 3.4 Experiment examples

See Fig. 2 to Fig. 4 on pp. 5/6

## 4 Replacing the fuse and converting the mains voltage

### 4.1 Replacing the primary fuse

- Pry out insert **a** with holder for primary fuse **b** and spare fuse **c**) (Fig. 5.1).
- Replace the defective fuse **b** using a new fuse **c** which has been checked for the correct rating (Fig. 5.2).
- Insert the new spare fuse **c** and put the insert **a** back in the device.

### 4.2 Converting the amplifier for mains voltage 115 V AC

*Caution! Unplug the amplifier from the mains!*

Unscrew the housing screws **e** on the bottom of the device using a Phillips head screwdriver (size 2) (Fig. 6.1).

Place the device on the bench right side up and remove the top section of the housing **f** (Fig. 6.2).

Take the PC board in the 230 V **h** configuration out of the blue plug-in socket **g** at the transformer (Fig. 6.3).

Turn the board **h** so that the printed value 110 V (for 115 V mains voltage) is at the bottom left above the 1 on the side of the plug-in socket **g** (Fig. 6.4).

Push in the board **h** and reclose the housing.

Do not forget to insert the appropriate primary fuse for the new mains voltage (see technical data).

See section 4.1 (Fig. 6.1 and 6.2) for fuse replacement instructions.

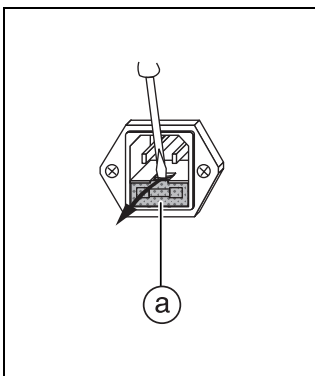


Fig. 5.1

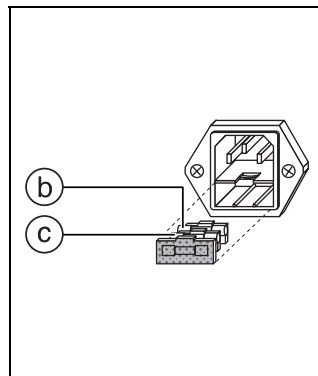


Fig. 5.2

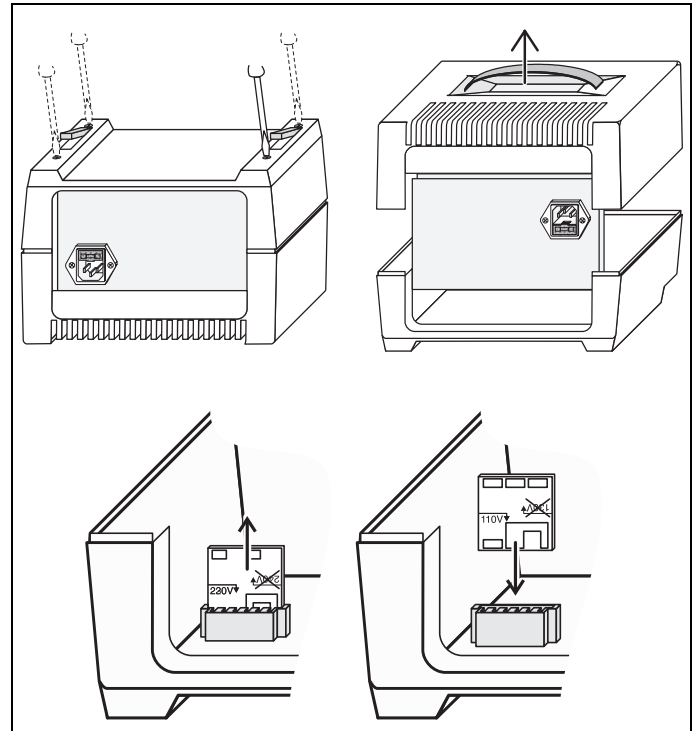
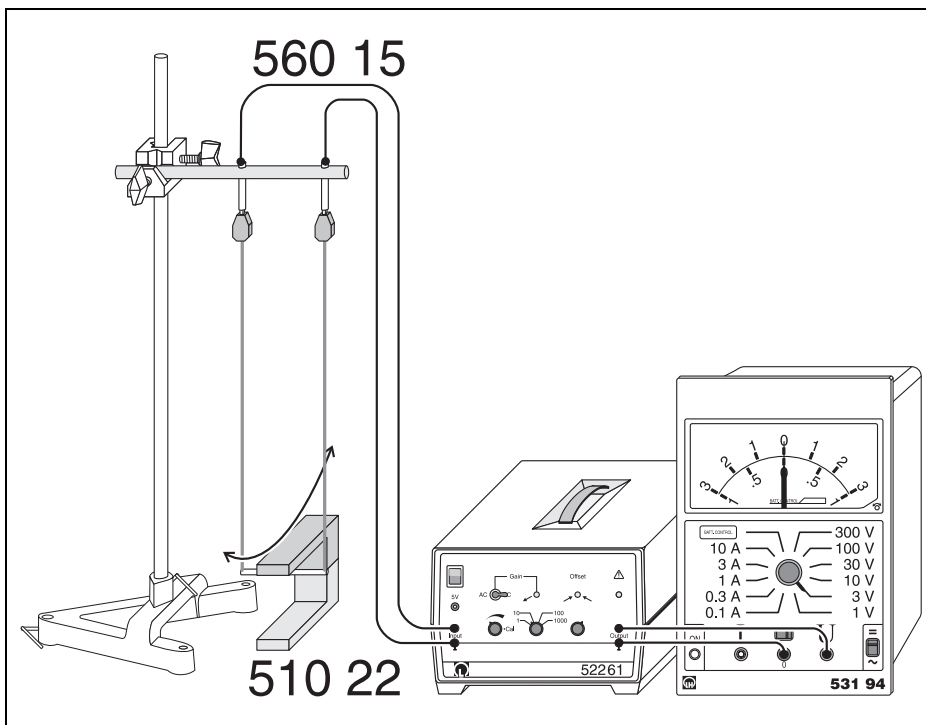


Fig. 6. 1 - 6.4

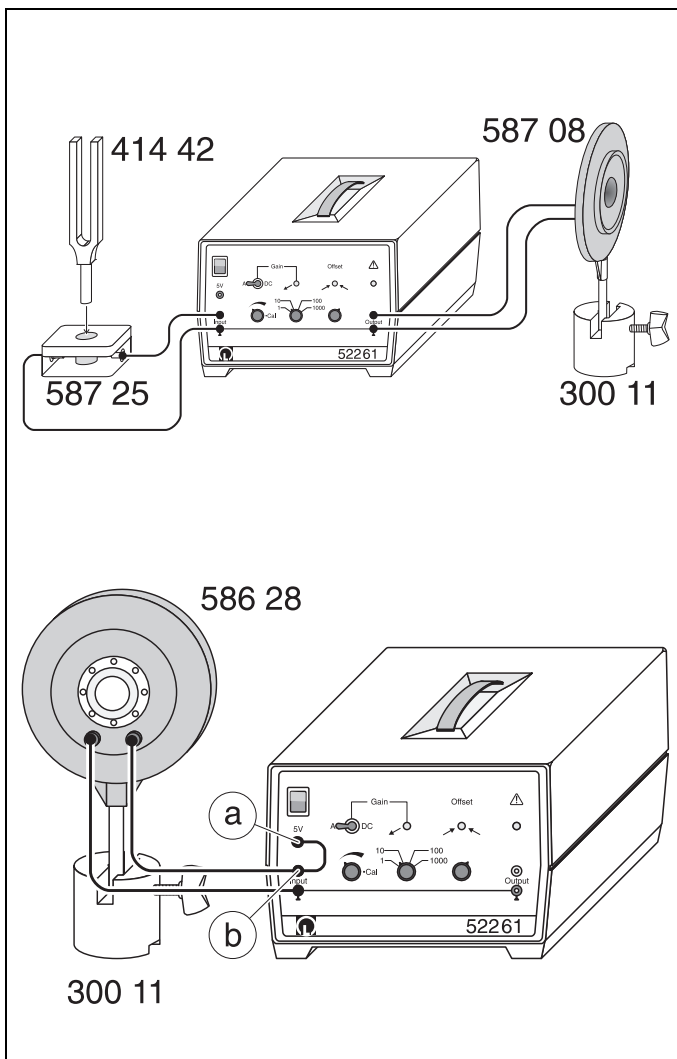
**Fig. 2 - Fig. 4 Versuchsbeispiele zu 522 61**  
**Examples of Experiments for 522 61**  
**Exemples d'expériences pour 522 61**  
**Ejemplos de experimentos por 522 61**



**Fig. 2**  
 Verstärkung von Wechselspannung geringer Frequenz: Induktionsspannung einer Leiterschleife im Feld eines Hufeisenmagneten.  
 Amplification of low-frequency AC voltage: induction voltage in a wire loop placed in the field of a horseshoe magnet.

Amplification de la tension alternative basse fréquence: tension induite d'une boucle conductrice dans le champ d'un aimant en fer à cheval.

Amplificación de tensión alterna de baja frecuencia: tensión de inducción de un lazo conductor en el campo de un imán en herradura.



**Fig. 3.1/3.2**  
 Einsatz als Mikrofonverstärker  
 Application as microphone amplifier  
 Utilisation comme amplificateur de microphone  
 Empleo como amplificador de micrófono

**Fig. 3.1**  
 Modellversuch zum piezoelektrischen Mikrofon: Erzeugung von Wechselspannung durch die von einer schwingenden Stimmgabel verursachten Druckänderung auf einen piezokeramischen Körper (587 25); Leistungsverstärkung im AC/DC-Verstärker zur Wiedergabe des Tons durch einen Lautsprecher (587 08).

Model experiment for piezoelectric microphone: generation of an AC voltage from the change in the pressure on a Rochelle salt crystal (587 25) produced by an oscillating tuning fork. Amplification via AC/DC-amplifier for sound reproduction using a loudspeaker (587 08).

Expérience modèle pour le microphone piézoélectrique: génération d'une tension alternative par le changement de pression sur un corps piézocéramique (587 25) suscitée par un diapason en vibration; amplification de puissance dans l'amplificateur CA/CC pour la restitution du son par un haut-parleur (587 08).

Experimento modelo de un micrófono piezoeléctrico: generación de la tensión alterna mediante la variación de la presión sobre un cuerpo piezocerámico (587 25), causada por un diapason oscilante; amplificador de potencia en el amplificador CC/CA para la reproducción de tonos por un altavoz (587 08).

**Fig. 3.2**  
 Anschluß des Kohlekörnermikrofons (586 28) an den AC/DC-Verstärker: 5-V-Buchse (a) zur Spannungsversorgung des Mikrofons mit Signaleingang (b) verbunden.

Connection of a carbon microphone (586 28) to AC/DC amplifier: 5 V socket (a) for microphone voltage supply, connected to signal input (b).

Raccordement du microphone au charbon (586 28) à l'amplificateur CA/CC: douille de 5 V (a) pour l'alimentation en tension du microphone reliée à l'entrée des signaux (b).

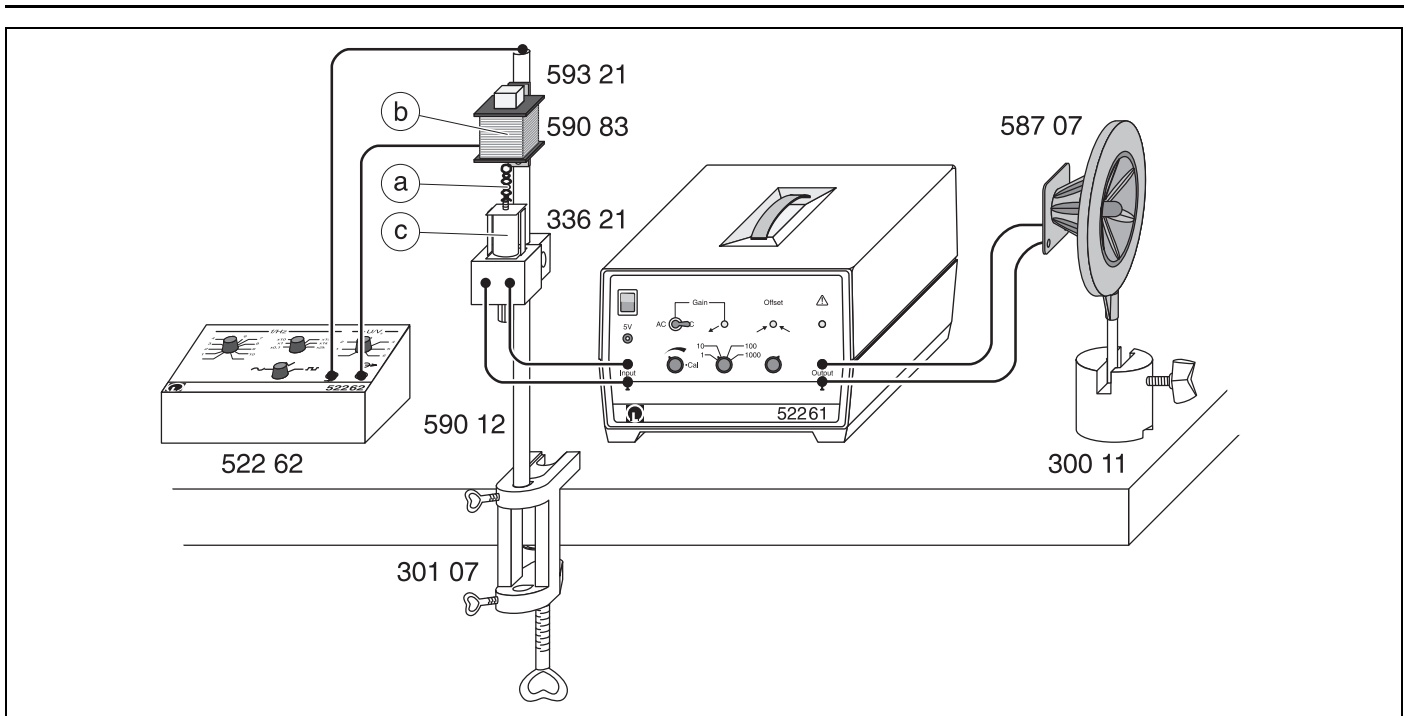


Fig. 4

Einsatz als Leistungsverstärker zum akustischen Nachweis des Barkhausen-Effekts: Auf- und Entmagnetisieren von Weicheisen (Blumendraht ③) durch ein sich langsam änderndes Magnetfeld von Spule ⑥; Leistungsverstärkung der Spannungsschübe, die infolge der Barkhausensprünge bei der Änderung des Magnetisierungszustandes des Weicheisens in Spule ④ induziert werden; an- und abschwelliges Rauschen im Lautsprecher als Indikator für die Barkhausensprünge.

Application as a power amplifier for acoustically demonstrating the Barkhausen effect; magnetization and demagnetization of soft iron (binding wire ③) by a slowly changing magnetic field in coil ⑥; power amplification of the voltage surges induced by changes in the magnetization state of the soft iron in coil ④ due to the Barkhausen jumps. The rising and falling loudspeaker noise is an acoustic indication of the Barkhausen effect  
 Utilisation comme amplificateur de puissance pour démontrer l'effet Barkhausen: magnétisation et démagnétisation du fer doux (fil pour fleurs ③) par la lente variation du champ magnétique de la bobine ⑥; amplification de puissance des chocs de tension induits dans la bobine ④ à la suite des sauts de Barkhausen au changement de la magnétisation du fer doux; l'augmentation et la diminution du bruit dans le haut-parleur caractérisent les sauts de Barkhausen.

Empleo como amplificador de potencia para la verificación acústica del efecto Barkhausen: magnetización y demagnetización de hierro dulce (alambre para flores ③) por un campo magnético de la bobina ⑥ que se altera lentamente; amplificación de potencia de los pulsos de tensión que se inducen como consecuencia de los saltos Barkhausen al cambiar el estado de magnetización del hierro dulce en la bobina ④; crecimiento y reducción del ruido en el altavoz como indicador de los saltos de Barkhausen.