

**Bedienungsanleitung
analoger Leistungsverstärker
LE 150/100 EBW**

**instruction manual
analog power amplifier
LE 150/100 EBW**

Bitte lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitung vor dem Einschalten des Gerätes. Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!

Please read carefully before switching on the power! Please see safety instructions for using Piezocomposite Actuators and power supplies!



CE

Bedienungsanleitung Seite 3 ... 12
(deutsch)

instruction manual pages 13 ... 22
(english)

Deutsche Version: Letzte Änderung 25.04.2016 von MKr
english version: last change 2016-04-25 by MKr

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand	4
2	Zertifizierung von <i>piezosystem jena</i>	4
3	Konformitätserklärung	4
4	Lieferumfang	5
5	Allgemeine Hinweise zu Piezocomposite Aktoren und Analoger Leistungsverstärkern .	5
6	Sicherheitshinweise	6
6.1	Installation, Stromanschluss	7
6.2	Betrieb	7
6.3	Pflege und Wartung	8
6.4	Umgebungsbedingungen	8
7	Bedienung	8
8	Beschreibung des Piezoverstärkers <i>LE 150/100 EBW</i>	9
8.1	Allgemeines	9
8.2	Bedienelemente	10
8.2.1	Frontseite	10
8.2.2	Rückseite	10
8.3	Technische Daten	11
9	Ihre Notizen	12

1 Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt den analogen Leistungsverstärker **LE 150/100 EBW** von **piezosystem jena**. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise im Umgang mit Piezoelementen.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Gerätes:

piezosystem jena
Stockholmer Str. 12
07747 Jena
Tel: (03641) 66 88 0

2 Zertifizierung von *piezosystem jena*



Die Firma **piezosystem jena GmbH** arbeitet seit 1999 nach einem nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Qualitätsmanagementsystem, dessen Wirksamkeit durch regelmäßige Audits durch den TÜV geprüft und nachgewiesen wird.



Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betrieb und den Umgang mit Piezocomposite Aktoren. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Informationen zu lesen. Piezopositioniersysteme sind mechanische Systeme von höchster Präzision. Durch den richtigen Umgang stellen Sie sicher, dass das System die geforderte Präzision auch über lange Zeit einhält.

3 Konformitätserklärung

Die CE-Konformität für dieses Gerät ist auf Anfrage erhältlich.

Email: info@piezोजना.com
usa@piezोजना.com

Telefon: +49 3641 66 88 0 (Deutschland)
+1 (508) 634 6688 (USA)

4 Lieferumfang

Bitte prüfen Sie nach Erhalt die Vollständigkeit der Lieferung, bestehend aus:

- Piezoverstärker **LE 150/100 EBW**
- Netzstecker
- Bedienungsanleitung

5 Allgemeine Hinweise zu Piezocomposite Aktoren und Analoger Leistungsverstärkern


- Piezocomposite Aktoren von **piezosystem jena** werden mit Spannungen bis 1000 V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezocomposite Aktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2 h der Raumtemperatur anpassen können.
- Piezocomposite Aktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezocomposite Aktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Spannungsüberschlägen führen können.
- Piezocomposite Aktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie jedoch nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stößeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Bei vorgespannten Piezocomposite Aktoren darf die Zugkraft die Vorspannkraft niemals überschreiten.
- Bei Ansteuerung der Aktoren mit einer Spannung im oberen Stellbereich kann bei Abschaltung der Steuerspannung allein durch die noch erfolgende Bewegung der Keramik eine beträchtliche elektrische Gegenspannung erzeugt werden, die zu Spannungsüberschlägen führen kann.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung im dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Bei einer Erwärmung über die Curie-Temperatur (übliche Werte ca. 140 °C bis 350 °C) geht der piezoelektrische Effekt verloren. Wir empfehlen den Einsatz bis zur halben Curie-Temperatur.
- Piezocomposite Aktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezocomposite Aktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.
- Piezocomposite Aktoren können durch Erwärmung oder Abkühlung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezocomposite Aktoren von **piezosystem jena** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen. Geräte von **piezosystem jena** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden Sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch eventuell falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an **piezosystem jena** oder an den jeweiligen Händler. Die für die jeweiligen Länder verantwortlichen Repräsentanten finden Sie auf unserer Webseite <http://www.piezosystem.de/unternehmen/weltweit>.


ACHTUNG! 

Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

6 Sicherheitshinweise

Symbole:

 **GEFAHR!** Dieses Symbol weist auf die Gefahr von Elektrounfällen hin. Damit verbundene Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.

 **ACHTUNG!** Dieses Symbol weist auf zu beachtende Anweisungen in der Bedienungsanleitung hin, die zusätzliche Hinweise zur Bedienung und Warnung enthalten.

GEFAHR

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen kann einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischem Personal durchgeführt werden.
- Vermeiden Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in das Gerät! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktionen des Gerätes führen.

ACHTUNG

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Betreiben Sie die Geräte von **piezosystem jena** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur speziell dafür vorgesehene Geräte und Piezoelemente dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- **piezosystem jena** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von **piezosystem jena** ausgelieferten Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.
- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf einen mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- das Gerät war Regen ausgesetzt oder ist mit Wasser in Berührung gekommen

- das Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

6.1 Installation, Stromanschluss

GEFAHR

- Greifen Sie niemals mit nassen Händen an den Netzstecker. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Nicht in Räumen installieren, in denen leicht entzündliche Substanzen gelagert werden. Kommen leicht entzündliche Substanzen mit elektrischen Bauteilen in Kontakt, besteht die Gefahr von Feuer oder einem elektrischen Schlag.
- Nehmen Sie keine Veränderungen am Netzkabel vor. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Netzkabel und verlegen Sie es so, dass es nicht übermäßig gespannt oder geknickt ist. Das Netzkabel könnte sonst beschädigt werden, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bzw. Brandgefahr.
- Ziehen Sie niemals am Kabel, um den Netzstecker zu ziehen. Dadurch könnte das Netzkabel beschädigt werden und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages oder Brandgefahr.

ACHTUNG

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Zubehör. Stecken Sie die Netzkabel ausschließlich in Schutzleitersteckdosen.
- Stellen Sie das Gerät niemals an einem Platz auf, an dem das Netzkabel beschädigt oder zur Stolperfalle werden kann. Stellen Sie niemals Geräte auf das Netzkabel.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass die Lüftungsschlitze nicht blockiert werden und eine ausreichende Belüftung der Steuerelektronik gewährleistet wird.
- Stecken Sie den Netzstecker vollständig in die Schutzleitersteckdose, damit es sich nicht versehentlich lösen kann.
- Halten Sie den Netzstecker immer frei zugänglich, damit er im Notfall gezogen werden kann.
- Stellen Sie das System so auf, dass der Schalter ohne Probleme betätigt werden kann.
- Der Netzstecker ist die Trennstelle vom Versorgungsnetz.

6.2 Betrieb

Achtung

- Schalten Sie den Verstärker nicht ohne angeschlossenen Verbraucher ein!
- Verbinden oder trennen Sie den Verbraucher nur wenn der Verstärker abgeschaltet ist.
- Warten Sie mindestens zwei Minuten nach dem Abschalten, bevor Sie den Verbraucher vom Verstärker trennen.

Gefahr

- Falls Sie Rauchentwicklung, starke Hitze oder einen ungewöhnlichen Geruch am Gerät feststellen, schalten Sie es bitte sofort aus und ziehen Sie den Netzstecker. Nehmen Sie mit unseren technischen Service Kontakt auf.
- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen

führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischem Personal durchgeführt werden.

- Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder entflammbare Flüssigkeiten ins Innere des Gerätes gelangen. Kommen elektrische Bauteile mit diesen Substanzen in Kontakt besteht Feuergefahr und die Gefahr eines elektrischen Schlages.

6.3 Pflege und Wartung

ACHTUNG

- Schalten Sie das Gerät immer aus und ziehen Sie den Stecker, bevor Sie das äußere Gehäuse reinigen.
- Verwenden Sie zum Reinigen ein gut ausgewrungenes Tuch. Verwenden Sie niemals Alkohol, Benzin, Verdünner oder andere leicht entflammbare Substanzen. Ansonsten besteht Feuergefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.

6.4 Umgebungsbedingungen

Das Gerät ist unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzbar:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 5 ... 35 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 95 % (nicht kondensierend)

Die empfohlenen Einsatzbedingungen sind:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 20 ... 22 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 80 % (nicht kondensierend)

Für den Einsatz unter anderen Temperaturen und Feuchtwerten als den genannten setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

7 Bedienung

„Offset“

Mit dem Potentiometer „**Offset**“ kann ein statisches Spannungssignal erzeugt werden. Mittels des Potentiometers kann der gesamte Spannungsbereich von 0 bis +150 V von Hand durchfahren werden. Die Spannung wird auf dem LC-Display ausgegeben. Der **LE 150/100 EBW** kann ohne externe Signalquelle als Spannungsquelle betrieben werden.

Ist eine externe Signalquelle über den Modulationseingang „**Signal**“ mit dem **LE 150/100 EBW** verbunden kann deren Signal mittels des Potentiometers verschoben werden. Veränderungen an der Signalquelle sind nicht notwendig.

„Signal Amplitude“

Mit dem Potentiometer „**Signal Amplitude**“ kann das Eingangssignal verstärkt werden. Damit bietet der **LE 150/100 EBW** die Möglichkeit verschiedene Eingangssignale zu verwenden. Das

Eingangssignal darf maximal 10 V betragen.

Für ein Eingangssignal bis 5 V ist das Potentiometer „**Signal Amplitude**“ vollständig nach links zu drehen, um die maximale Ausgangsspannung von +150 V zu erreichen. Bei Eingangssignalen größer 5 V ist das Potentiometer „**Signal Amplitude**“ zunächst vollständig nach rechts zu drehen. Der Verstärker ist mit einem Rechtecksignal von 0,5 Hz, 0 bis +10 V anzusteuern. Nachdem dieses Eingangssignal an den Verstärker angelegt wurde ist das Potentiometer „**Signal Amplitude**“ vorsichtig nach links zu drehen, bis am Display die gewünschte Maximalspannung angezeigt wird. Die notwendige Verstärkung für den an „**Signal**“ anliegenden Signalpegel wurde eingestellt. Nun kann das Betriebssignal an den Verstärker angelegt werden.

„Modulationseingang Input“

Die Ausgangsspannung kann über diesen Eingang analog gesteuert werden. Das Modulationssignal muss im Bereich 0 bis 10 V liegen, bei Signalpegeln größer 5 V siehe „**Signal Amplitude**“. Der Verstärkungsfaktor des Eingangssignals beträgt max. 30 und kann über „**Signal Amplitude**“ zwischen „0“ und „30“ variiert werden. Ein Eingangssignal von 1 V wird in ein Ausgangssignal von 30 V umgewandelt. Zudem erfolgt eine Addition mit der durch „**Offset**“ generierten statischen Spannung, die maximale Ausgangsspannung von **150 V** kann nicht überschritten werden.

„Monitorausgang Monitor“

An diesem Ausgang kann das Spannungssignal z. B. über ein Oszilloskop kontrolliert werden. Der Verstärkungsfaktor des Monitorsignals beträgt 1/1000, somit liegt der Bereich der Monitorausgangsspannung bei 0 bis +150 mV.

Insbesondere bei der Inbetriebnahme und der Wahl geeigneter Prozessparameter wird die Verwendung des Monitorausgangs empfohlen.

„Display“

Der **LE 150/100 EBW** verfügt über ein LC-Display, das die Ausgangsspannung anzeigt. Bei hohen Frequenzen ist das Display nicht in der Lage die schnellen Spannungswechsel genau anzuzeigen. In diesem Fall zeigt das Display den Mittelwert der Schwingung an.

„Output“

Die Ausgangsspannung wird über diese BNC-Buchse bereit gestellt.

8 Beschreibung des Piezoverstärkers **LE 150/100 EBW**

8.1 Allgemeines

Der analoge Leistungsverstärker **LE 150/100 EBW** wurde speziell für die Ansteuerung von Piezocomposite Aktoren von **piezosystem jena** und anderen kapazitiven Lasten bei sehr hohen Frequenzen konzipiert. Dabei steht **EBW** für **Enhanced Band Width** = erweiterte Bandbreite. Die Leerlaufbandbreite beträgt **70 kHz**.

8.2 Bedienelemente

8.2.1 Frontseite



8.2.2 Rückseite

Auf der Rückseite des **LE 150/100 EBW** befindet sich der Gehäusestecker für die Spannungsversorgung mit integrierter Sicherung.

8.3 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Daten

	Einheit	LE 150/100 EBW
Ausgang		
Spannung	V	0... +150
DC-Offset Bereich	V	0... +150
Verstärkung	-	max. 30
max. Ausgangsstrom	mA	1
Signalrauschen	mV _{pp}	≈15 (abhängig von der Kapazität des Verbrauchers)
Stecker	-	BNC
Eingang		
Spannungsbereich	V	0... +10
Stecker	-	BNC
Monitorausgang		
Spannungsbereich	mV	0... +150
Stecker	-	BNC
Netz		
Netzspannung	V AC	115/230 ±10% @50/60 Hz (voreingestellt bei Auslieferung)
Sicherung	-	4 A, mittelträge
Netzschalter	-	Kippschalter/Rückseite

9 Ihre Notizen

Table of contents

1	Introduction.....	14
2	Certification of <i>piezosystem jena</i>	14
3	Declaration of conformity	14
4	Purchased part package	15
5	Instructions for using piezo electrical elements and power supplies.....	15
6	Safety instructions	16
6.1	Installation, power supply.....	17
6.2	Operation.....	17
6.3	Maintenance and inspection	18
6.4	Environmental conditions	18
7	Handling	18
8	Description of the piezo amplifier LE 150/100 EBW.....	19
8.1	General.....	19
8.2	User elements/connections.....	20
8.2.1	Front panel	20
8.2.2	Back panel.....	20
8.3	Technical data	21
9	Your notes	22

1 Introduction

This manual describes the piezo analog power amplifier **LE 150/100 EBW** from **piezosystem jena**. You will also find additional information regarding piezoelectric products.

Definition: All systems from **piezosystem jena** such as electronics, actuators, and optical systems are called “units”.

If you have any problems please contact the manufacturer of the system:

piezosystem jena
Stockholmer Str. 12
07747 Jena
Phone: +49 3641 66 88 0

2 Certification of **piezosystem jena**



The company **piezosystem jena GmbH** has worked according to a DIN EN ISO 9001 certified quality management system since 1999. Its effectiveness is verified and proven by periodic audits by the TÜV.



This instruction manual includes important information for using piezo actuators. Please take the time to read this information. Piezo positioning systems are mechanical systems that offer the highest precision. Correct handling guarantees that this precision will be maintained over a long period of time.

3 Declaration of conformity

The CE Declaration of Conformity is available on request.

Email: info@piezोजना.com
usa@piezोजना.com

Telefon: +49 3641 66 88 0 (Germany)
+1 (508) 634 6688 (USA)

4 Purchased part package

Please check the completeness of the delivery after receiving the shipment:

- piezo amplifier **LE 150/100 EBW**
- power plug
- instruction manual

5 Instructions for using piezo electrical elements and power supplies

- Piezocomposite Actuators from **piezosystem jena** are controlled by voltages up to 1000 V. These values can be quite hazardous. Therefore, read the installation instructions carefully and ensure that only authorized personnel handle the power supply.
- After transportation, Piezocomposite Actuators should be allowed to adapt to room temperature for approximately 2 hours before being switched on.
- Piezocomposite Actuators are made from ceramic materials with and without metallic casings. The piezo-ceramic is a relatively brittle material. This should be noted when handling piezoelectrical actuators. All piezo elements are sensitive to bending or shock forces.
- Due to the piezoelectric effect, Piezocomposite Actuators can generate electrical charges by changing the mechanical load or the temperature, or by actions such as the ones described above.
- Piezocomposite Actuators are able to work under high compressive forces. Only actuators with a pre-load can be used under tensile forces (these tensile forces must be less than the pre-load given in the data sheet). Please note that acceleration of the ceramic material (e. g. caused by fall down, discharging, or high dynamic application) will generate tensile forces.
- After excitation of the actuators by a voltage in the upper control range, the ceramic will move and generate an opposite high voltage after disconnection.
- Heating of the ceramic material will occur during dynamic operation and is caused by structure conditional loss processes. This may cause failure if the temperature exceeds specified values cited below. With increasing temperature up to the Curie temperature T_C , (usual values approx. 140 °C to 350 °C) the piezoelectric effect disappears. We recommend working in temperatures up to $T_C/2$.
- Piezocomposite Actuators, such as stacks or other devices, work electrically as a capacitor. These elements are able to store electrical energy over a long period of time (up to some days) and the stored energy may be dangerous.
- If the actuator remains connected to the drive electronics, it will be discharged within a second after shutdown and quickly reaches harmless voltage values.
- Piezocomposite Actuators can generate voltages only by warming or cooling. The discharge potential due to the inner capacitance should not be ignored. This effect is insignificant at usual room temperature.
- Piezocomposite Actuators from **piezosystem jena** are adjusted and glued. Any opening of the unit will cause misalignment or possible malfunction and will result in the loss of the guarantee.
- Please only use original parts from **piezosystem jena**.
- Please contact **piezosystem jena** or our local representative if there are any problems with your actuator or power supply. You will find the representative for the respective country on www.piezosystem.com/company/worldwide.

Caution! Shock forces may damage the built-in ceramic elements. Please avoid such forces, and handle the units with care, otherwise the guarantee will be lost.

6 Safety instructions

Icons:



RISK OF ELECTRIC SHOCK! Indicates that a risk of electric shock is present and the associated warning should be observed.



CAUTION! Refer to your operator's manual for additional information, such as important operating and maintenance instructions.

RISK OF ELECTRIC SHOCK!



- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside and opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.
- Do not spill any liquids into the cabinet or use the units near water.

CAUTION!



- Allow adequate ventilation around the units so that heat can properly dissipate. Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven, or other heat sources. Do not put anything on top of the units except those that are designed for that purpose.
- Only work with the units in a clean and dry environment! Only specially prepared units can work under other conditions!
- Please only use original parts from **piezosystem jena**. **piezosystem jena** does not give any warranty for damages or malfunction caused by additional parts not supplied by **piezosystem jena**. Additional cables or connectors will change the calibration and other specified data. This can change the specified properties of the units and cause them to malfunction.
- Piezo elements are sensitive systems capable of the highest positioning accuracy. They will demonstrate their excellent properties only if they are handled correctly! Please mount them properly at the special mounting points.

Immediately unplug your unit from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:

- when the cords or plugs are damaged
- if liquid has been spilled or objects have fallen into the unit
- if the unit has been exposed to rain or water
- if the unit does not work as described in the manual

6.1 Installation, power supply

RISK OF ELECTRIC SHOCK

- Do not insert or unplug the power plug with wet hands, as this may result in electrical shock.
- Do not install in rooms where flammable substances are stored. If flammable substances come into contact with electrical parts, it could result in fire or electrical shock.
- Do not damage or modify the power cord. Also, do not place heavy objects on the power cord, or pull on or excessively bend it, as this could cause damage and result in a fire or electrical shock.
- Always grasp the plug portion when unplugging the power cord. Pulling on the power cord may expose or snap the core wire, or otherwise damage the power cord. If the cord is damaged, this could cause an electricity leak and result in a fire or electrical shock.

CAUTION!

- Do not use accessories other than the ones provided (e.g. power cord). Only plug the power cord into grounded power equipment and sockets.
- Do not place heavy objects on any cables (e.g. power cords, sensor cables, actuator cables, optical cables).
- Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven, or other heat sources.
- Plug in the power cord completely so that it cannot loosen inadvertently.
- Leave sufficient space around the power plug so that it can be unplugged easily. If objects are placed around the power plug, you will be unable to unplug it in an emergency.
- Install the system so that the on/off-switch is easily accessible at all times.
- The power plug is the cut-off point to the main power supply.

6.2 Operation

CAUTION!

- Do not switch the amplifier on if no load is connected.
- Connect or disconnect the load only if the amplifier is switched off.
- Wait at least two minutes after switching off the amplifier before you disconnect the load.

RISK OF ELECTRIC SHOCK!

- If the voltage amplifier emits smoke, high heat, or unusual smells, immediately turn off the power switch and unplug the power plug from the outlet. Then contact our technical service.
- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside and opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.
- Do not spill water or flammable liquids inside the voltage amplifier. If these substances come into contact with the electrical components inside the voltage amplifier, this may result in a fire or electrical shock.

6.3 Maintenance and inspection

CAUTION!

- Before cleaning the exterior casing of the voltage amplifier, turn off the power switch and unplug the power plug. Failure to do so may result in a fire or electrical shock.
- Clean the exterior casing using a damp cloth that has been firmly wrung out. Do not use alcohols, benzene, paint thinner or other flammable substances. If flammable substances come into contact with an electrical component inside the voltage amplifier, this may result in a fire or electrical shock.

6.4 Environmental conditions

The amplifier can be used:

- indoors only
- at an altitude of up to 2000 m
- at a temperature between: 5 and 35 °C
- at a relative humidity between: 5 and 95 % (non-condensing)

The recommended environmental conditions:

- indoors only
- at an altitude of up to 2000 m
- at a temperature between: 20 and 22 °C
- at a relative humidity between: 5 and 80 % (non-condensing)

7 Handling

“Offset”

With the potentiometer “**Offset**” a static voltage signal can be generated. With the potentiometer the whole voltage range from 0 to +150 V can be adjusted manual. The voltage is shown on the LC-display. The **LE 150/100 EBW** can be driven as voltage source without an external waveform generator.

If an external waveform generator is connected via the modulation input “Signal in” with the **LE 150/100 EBW** the signal can be moved with the potentiometer. Adjustments at the waveform generator are not necessary.

“Amplitude”

With the potentiometer “**Signal Amplitude**” the input signal can be amplified. The **LE 150/100 EBW** has the possibility to operate with different input signal levels. The max. input signal is +10 V.

For a +5 V input signal turn the potentiometer to its topmost left position to reach the maximum output voltage of +150 V. For any input signal above +5 V at first turn the potentiometer “**Signal Amplitude**” to its topmost right position. Drive the amplifier with a square wave 0.5 Hz, 0 to +10 V. Turn now slowly the potentiometer “**Signal Amplitude**” to the left and check, when the LCD shows the desired maximum output voltage. The necessary gain for the input signal is set. The operating input signal can be applied now.

“Input”

At this socket the output signal can be controlled analog. The modulation signal must range from 0 to +10 V, for signals above +5 V see “**Signal Amplitude**”. The maximum gain is 30, it can be adjusted via “**Signal Amplitude**” from 0 to 30. An input signal of 1 V will be turned into an output signal of 30 V. Furthermore there is an addition with the static voltage applied via “**Offset**”. The maximum voltage can’t exceed +150 V.

“Monitor Output”

At this socket the voltage signal can be monitored by using for instance an oscilloscope. The amplification factor of the monitor signal is 1/1000. The output signal ranges from 0 to +150 mV. In particular for commissioning and the setting of process parameters it is recommended to use the monitor output.

“Display”

The **LE 150/100 EBW** has an LC-display. The display shows the offset voltage selected via the potentiometer. The display is not able to show the correct voltage at high frequencies. In the case of high frequencies an average value is shown.

„Output“

The output voltage is available at the BNC plug.

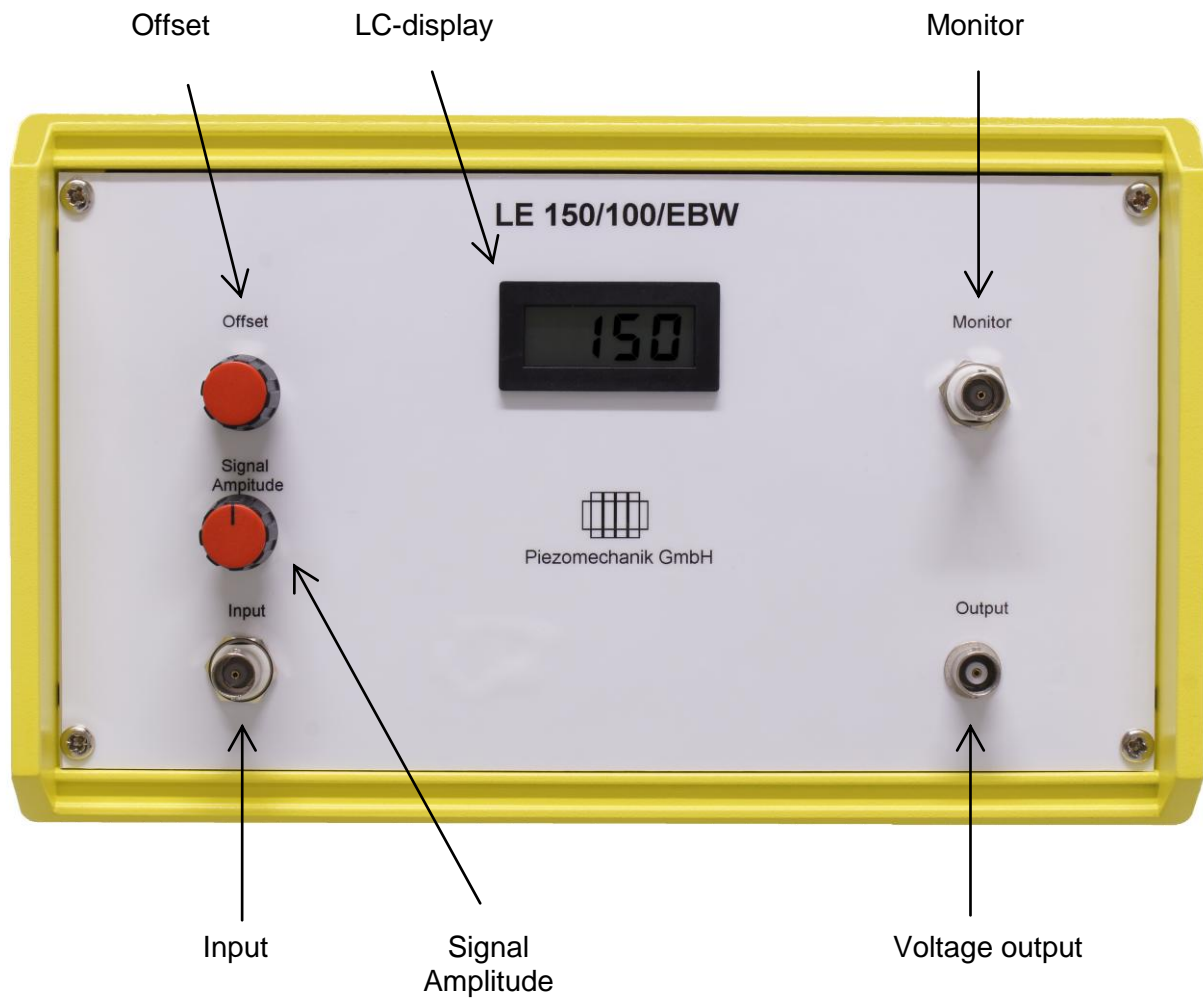
8 Description of the analog power amplifier LE 150/100 EBW

8.1 General

The analog power amplifier **LE 150/100 EBW** is special designed for the use with Piezocomposite Actuators from **piezosystem jena** or other capacitive loads for high dynamics. **EBW** is short for **Enhanced Band Width**. The idle bandwidth of the **LE 150/100 EBW** is **70 kHz**.

8.2 User elements

8.2.1 Front panel



8.2.2 Back panel

On the back panel of the **LE 150/100 EBW** there is the housing connector for the power supply with integrated fuse.

8.3 Technical data

	unit	LE150/100EBW
output		
voltage	V	0... +150
DC-offset range	V	0... +150
gain	-	max. 30
max. output current	A	1
signal noise	mV _{pp}	15 (depends on the capacitance of the load)
plug	-	BNC
input		
voltage range	V	0... +10
plug	-	BNC
monitor output		
voltage range	mV	0... +150
plug	-	BNC
voltage supply		
mains voltage	V AC	115/230 ±10% @50/60 Hz (factory preset)
fuse	-	4 A, medium time-lag
power switch	-	trigger switch/rear panel

9 Your notes