

**Bedienungsanleitung  
analoger Leistungsverstärker  
LE 1000/035**

**instruction manual  
analog power amplifier  
LE 1000/035**

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 02.01.2017 von MKr  
english version: last change 2017-01-02 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 1000/035</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 1000/035** 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 1000/035**
- 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 piezoelektrischen 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

### „Modulationseingang Signal in“

Die Ausgangsspannung kann über diesen Eingang analog gesteuert werden. Das Modulationssignal muss im Bereich 0 bis +10 V liegen. Der Verstärkungsfaktor des Eingangssignals beträgt 100. Ein Eingangssignal von 1 V wird in ein Ausgangssignal von 100 V umgewandelt. Zudem erfolgt eine Addition der an der D-SUB Buchse anliegenden Spannung mit der vom digitalen Drehgeber "offset" generierten Offsetspannung und dem vorgegebenen Sollwert.

### „Monitorausgang Monitor U“

An diesem Ausgang kann das Spannungssignal z. B. über ein Oszilloskop kontrolliert werden. Der Verstärkungsfaktor des Monitorsignals beträgt 1/100, somit liegt der Bereich der Monitorausgangsspannung bei 0 bis +10 V.

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

### „Offset U“

Mit dem Potentiometer „Offset U“ kann ein statisches Spannungssignal erzeugt werden. Mittels des Potenziometers kann der gesamte Spannungsbereich von 0 bis +1000 V von Hand durchfahren werden. Die Spannung wird auf dem LC-Display ausgegeben. Der **LE 1000/035** kann ohne externe Signalquelle als Spannungsquelle betrieben werden.

Ist eine externe Signalquelle über den Modulationseingang „**Signal in**“ mit dem **LE 1000/035** verbunden kann deren Signal mittels des Potenziometers verschoben werden. Veränderungen an der Signalquelle sind nicht notwendig.

Beispiel:

Ein Offset von 500 V wurde mit dem Potenziometer eingestellt, ein sinusförmiges Signal mit  $\pm 1 \text{ V @ } 10 \text{ Hz}$  liegt am Modulationseingang „**Signal in**“ an. Das Ausgangssignal entspricht einer Sinusfunktion mit  $\pm 100 \text{ V}$  Amplitude, welches um 500 V schwingt.

### „Display“

Der **LE 1000/035** verfügt über ein LC-Display und zwei LED's. Das vierstellige Display zeigt die Ausgangsspannung an. 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.

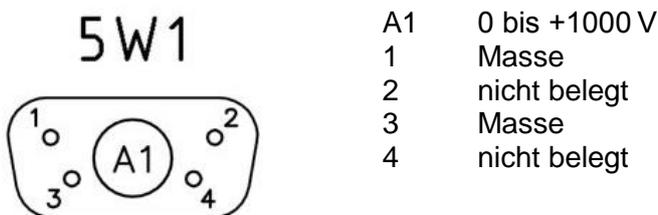
Bedeutung der LED's:

**HV:** Die grüne LED zeigt an, dass der **LE 1000/035** bereit ist und die Spannung über die D-SUB Buchse ausgegeben wird.

**IL:** Die rote LED zeigt an, dass der Verstärker überhitzt, der Verstärkerausgang überladen ist oder eine zu hohe Modulationsfrequenz anlag. Das Display zeigt 0 V, der Verstärker liefert keine Spannung. Schalten Sie den Verstärker für mindestens 5 Sekunden ab und anschließend erneut ein.

### „Output“

Das Ausgangssignal wird über D-SUB 5W1 bereit gestellt.



## 8 Beschreibung des Piezoverstärkers LE 1000/035

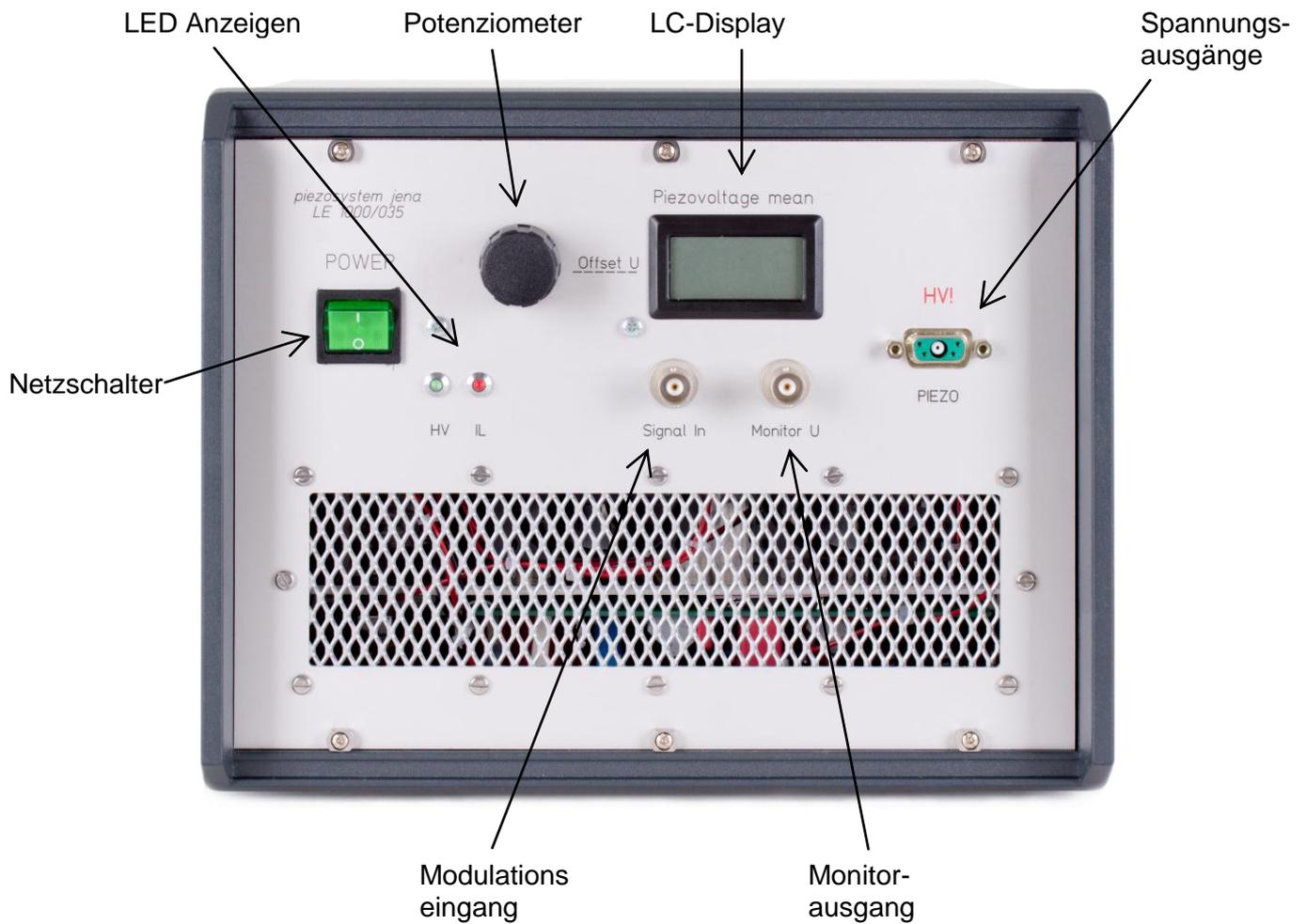
### 8.1 Allgemeines

Der analoge Leistungsverstärker **LE 1000/035** wurde speziell für die Ansteuerung von Piezocomposite Aktoren von **piezosystem jena** und anderen kapazitiven Lasten mit hoher Dynamik konzipiert.

Der analoge Leistungsverstärker kann mit allen Lasten kombiniert werden, die über eine Spannungsfestigkeit von mindestens 1000 V verfügen.

## 8.2 Bedienelemente

### 8.2.1 Frontseite



### 8.2.2 Rückseite

Auf der Rückseite des **LE 1000/035** befindet sich der Gehäusestecker für die Spannungsversorgung mit integrierter Sicherung.

### 8.3 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Daten

	Einheit	LE 1000/035
<b>Ausgang</b>		
Spannung	V	0 ... +1000
DC-Offset Bereich	V	0 ... +1000
Verstärkung	-	100
max. Ausgangsstrom	mA	350
Leerlaufbandbreite	Hz	5000
Signalrauschen	mV <sub>pp</sub>	≈200 (abhängig von der Kapazität des Verbrauchers)
Stecker	-	D-SUB 5W1
<b>Eingang</b>		
Spannungsbereich	V	0 ... +10
Stecker	-	BNC
<b>Monitorausgang</b>		
Spannungsbereich	V	0 ... +10
Stecker	-	BNC
<b>Netz</b>		
Netzspannung	V AC	230 ±10% @50/60 Hz
Sicherung	-	4 A, mittelträge
Netzschalter	-	Kippschalter/Front
LED's	-	HV : der Hochspannungsausgang ist aktiv IL: Abschaltung des Spannungsausgangs infolge Übertemperatur oder Überlast
Abmessungen (B x T x H)	mm	260 x 270 x 210
Gewicht	kg	6,5

## 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 1000/035 .....	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 1000/035** 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 1000/035**
- 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](http://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

### “Modulation Signal in”

The output voltage can be remotely controlled using this input. The control signal must range between 0 and +10 V. The amplification factor of the input signal is 100. An input signal of 1 V will be transformed in an output signal of 100 V. Furthermore there is an addition of the MOD signal and the adjusted encoder “**Offset U**”.

### “Monitor Output U”

At this socket the voltage signal can be monitored by using for instance an oscilloscope. The amplification factor of the monitor signal is 1/100, the output signal ranges from 0 to +10 V. In particular for commissioning and the setting of process parameters it is recommended to use the monitor output.

### “Offset U”

With the potentiometer “**Offset U**” a voltage signal can be generated. With the potentiometer the whole voltage range from 0 to +1000 V can be adjusted manual. The voltage is shown on the LC-display. The **LE 1000/035** 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 1000/035** the signal can be moved with the potentiometer. Adjustments at the waveform generator are not necessary.

Example:

An offset of 500 V is set by the potentiometer and a sinusoidal signal with  $\pm 1$  V @ 10 Hz is present at the modulation input “**Signal in**”.

The output signal is a sine function with  $\pm 100$  V amplitude which oscillates around 500 V.

### “Display”

The **LE 1000/035** has an LC-display and two LED’s.

The four digit 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.

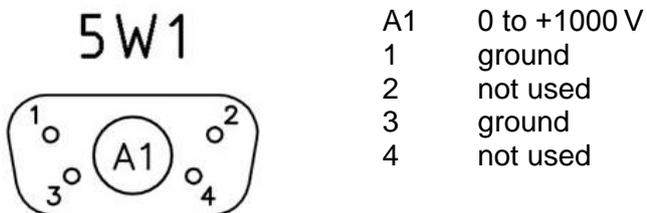
Meaning of the LED’s:

HV: The green LED indicates that the **LE 1000/035** is ready and the voltage is present at the D-SUB plug.

IL: The red LED lights up after an automated switching off the high voltage output. Reasons might be an overheating of the electronics, an overload of the amplifier output at excess current or a too high modulation frequency. The display shows 0 V, the amplifier generates no voltage.  
For resetting the high voltage output please switch of the amplifier and switch it back on after five seconds.

### „Output“

The output voltage is available at the D/SUB 5W1 plug.



## 8 Description of the analog power amplifier LE 1000/035

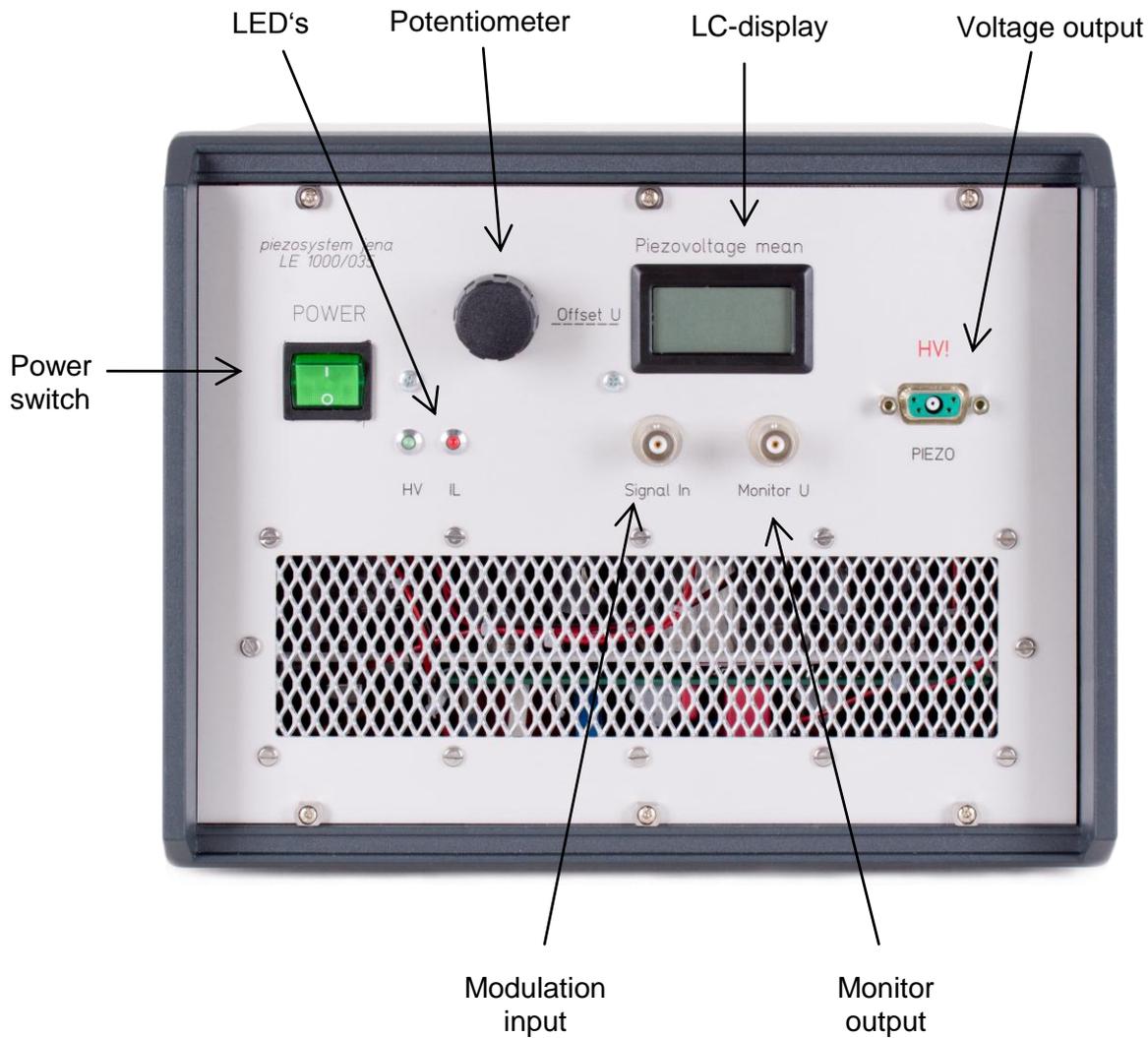
### 8.1 General

The analog power amplifier **LE 1000/035** is special designed for the use with Piezocomposite Actuators from **piezosystem jena** or other capacitive loads for high dynamics.

The **LE 1000/035** can be used together with all loads which are able to withstand at least +1000 V.

## 8.2 User elements

### 8.2.1 Front panel



### 8.2.2 Back panel

On the back panel of the **LE 1000/035** there is the housing connector for the power supply with integrated fuse.

### 8.3 Technical data

	unit	LE 1000/035
<b>output</b>		
voltage	V	0 ... +1000
DC-offset range	V	0 ... +1000
gain	-	100
max. output current	mA	350
idle bandwidth	Hz	5000
signal noise	mV <sub>PP</sub>	200 (depends on the capacitance of the load)
plug	-	D-SUB 5W1
<b>input</b>		
voltage range	V	0 ... +10
plug	-	BNC
<b>monitor output</b>		
voltage range	V	0 ... +10
plug	-	BNC
<b>voltage supply</b>		
mains voltage	V AC	230 ±10% @50/60 Hz
fuse	-	4 A, medium time-lag
power switch	-	trigger switch/front panel
LED's	-	HV : the high voltage output is activated IL: automated switching off of the voltage output because of overheat or overload
dimensions (w x d x h)	mm/"	260 x 270 x 210/10.5 x 11 x 8,5
weight	kg/lbs	6,5/14,5

## 9 Your notes