

## Relativ-Drucksensor $\pm 1000$ hPa U11323

### Bedienungsanleitung

03/08 Hh



#### 1. Sicherheitshinweise

- Um dauerhafte Beschädigungen des eingebauten Halbleitersensors zu vermeiden, den maximalen Grenzdruck von 4000 hPa keinesfalls überschreiten!

Nur für nicht-korrodiierende Gase wie Luft, Helium und Stickstoff geeignet!

- Das Sensorelement nicht mit Wasser in Berührung bringen!

#### 2. Beschreibung

Relativ-Drucksensor mit einem Messbereich bis 1000 hPa, geeignet zur Messung des Kolbendrucks (pV-Diagramm) im transparenten Stirling-Motor U10050.

Zweiter-Messverfahren des Sensors: Beide Anschlüsse sind mittels Schlauchwellen heraus geführt.

Die Sensorbox besitzt eine automatische Erkennung durch das 3B NET/og™.

#### 3. Lieferumfang

- 1 Sensorbox
- 1 MiniDIN-Anschlusskabel 8-pin, 60 cm lang
- 1 Silikonschlauch,  $\varnothing$ innen 2 mm, 1 m lang

#### 4. Technische Daten

Messbereich:	$\pm 1000$ hPa
Sensortyp:	Halbleitersensor
Genauigkeit:	$\pm 1\%$
Auflösung:	$\pm 100$ hPa
Anschlüsse:	2 Schlauchwellen 4,8 mm $\varnothing$

#### 5. Bedienung

- Silikonschlauch auf die gewünschten Teilstücklängen kürzen.
- Mit den Teilstücken die Druckverbindungen zwischen Sensorbox und Stirling-Motor herstellen.

- Wirkungsrichtung der Drücke beachten: „Positive“ und „Negative“ Schlauchwellenkennzeichnung!
- Beim Experiment die Elastizität des Schlauches berücksichtigen – dies führt ggfs. zu einer geringen Verfälschung des Messwertes.

## 6. Anwendung

Messung der Druckdifferenz im transparenten Stirling-Motor U10050 und Auswertung in 3B NETlab™.

## 7. Versuchsbeispiel

### Aufnahme der Betriebsdruckwerte im rotierenden Stirling-Motor U10050

Benötigte Geräte:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Relativ-Drucksensor $\pm 1000$ hPa	U11323
1 Stirling-Motor, transparent	U10050

- Versuchsaufbau gemäß Fig. 1.
- Den Relativ-Drucksensor  $\pm 1000$  hPa an das 3B NETlog™ anschließen und die Sensorerkennung abwarten.
- Mit einem Teilstück des Silikonschlauchs die Druckverbindungen zwischen „positiver“ Schlauchwelle der Sensorbox und der Schlauchwelle des Stirling-Motors herstellen.
- Motor anheizen und nach einigen Minuten anwerfen.
- 3B NETlab™-Anwendung (Template) zum Experiment mit dem Relativ-Drucksensor  $\pm 1000$  hPa öffnen.
- Druckwerte messen.
- Messkurve auswerten (Fig. 2).

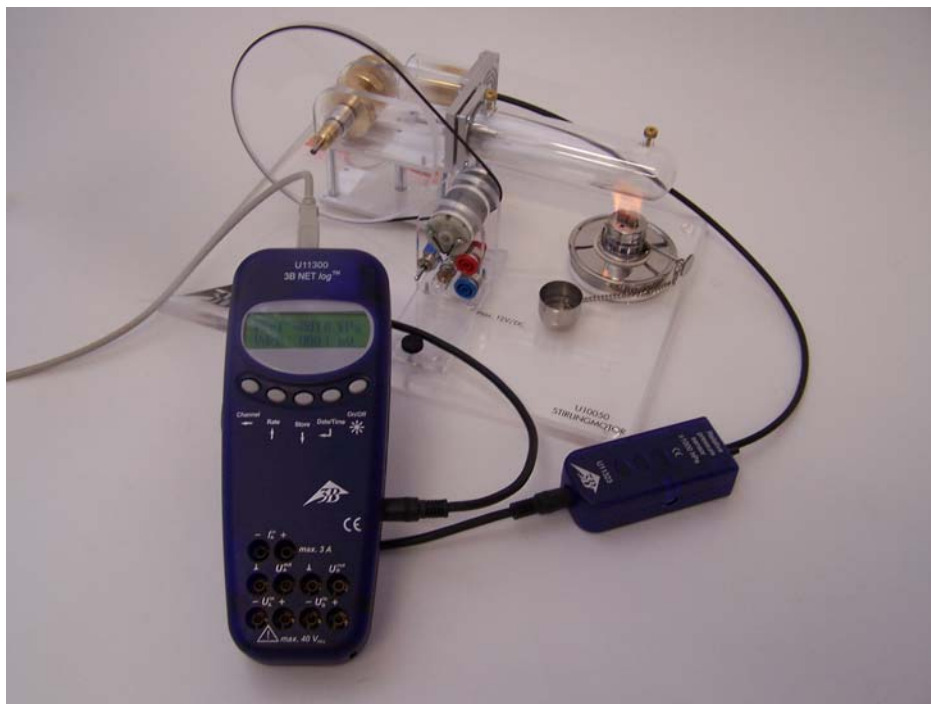


Fig. 1 Versuchsaufbau zur Aufnahme der Betriebsdruckwerte im rotierenden Stirling-Motor U10050

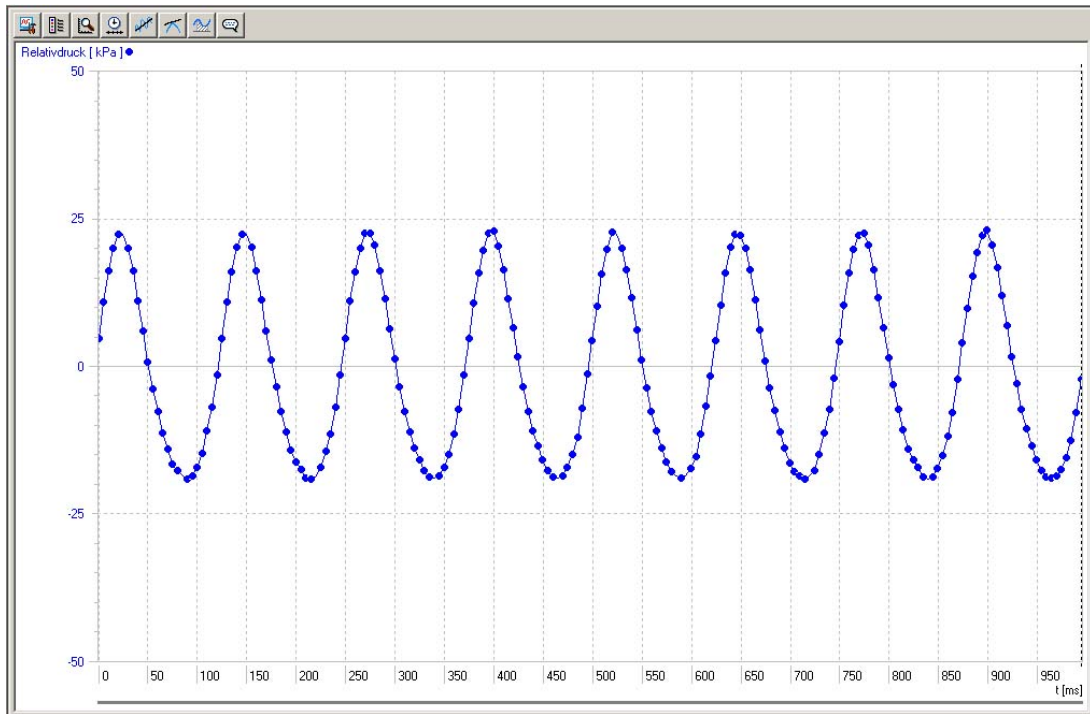


Fig. 2 Druckverlauf im Stirling-Motor U10050



## Relative Pressure Sensor, $\pm 1000$ hPa U11323

### Instruction sheet

03/08 Hh



#### 1. Safety instructions

- To avoid permanent damage to the internal semiconductor sensor, the maximum permitted relative pressure of 4000 hPa must never be exceeded.

Only suitable for use with non-corrosive gases such as air, helium or nitrogen.

- Do not allow the sensor element to come into contact with water.

#### 2. Description

Relative pressure sensor with a measurement range up to 1000 hPa, suitable for measuring the pressure on the piston of the transparent Stirling engine U10050 (for a pV diagram).

For two-port measurement using the sensor, hose connections are provided for two inputs.

The sensor box is designed to be detected automatically by the 3B NETlog™ unit.

#### 3. Equipment supplied

- 1 Sensor box
- 1 MiniDIN 8-pin connector cable, 60 cm long
- 1 Silicone hose, internal diameter 2 mm, 1 m long

#### 4. Technical data

Measurement range:	$\pm 1000$ hPa
Sensor type:	Semiconductor sensor
Accuracy:	$\pm 1$ %
Resolution:	$\pm 100$ hPa
Connections:	2 hose connections, 4.8 mm diameter

#### 5. Instructions

- Cut the silicone hose into sections of the required length.
- Using the lengths of hose, make the pressure connections between the sensor box and the Stirling engine.

- Note the “positive” and “negative” labelling of the hose connections - connect the hoses correctly according to the effective direction of the pressure.
- During the experiment, check that no elastic expansion of the hose is occurring – this can cause the pressure reading to be lower than the correct value.

## 6. Application

Measurement of the pressure difference in the transparent Stirling engine U10050, and analysis of the data using 3B NETlab™.

## 7. Sample experiment

### Recording operating pressures in Stirling engine U10050 while it is in motion

Apparatus required:

1 3B NETlog™ unit	U11300
1 3B NETlab™ program	U11310
1 Relative pressure sensor, $\pm 1000$ hPa	U11323
1 Transparent Stirling engine	U10050

- Set up the experiment as shown in fig. 1.
- Connect the relative pressure sensor to the 3B NETlog™ unit and wait for the sensor to be detected.
- Using a suitable length of silicone hose, make a pressure connection between the “positive” hose connection of the sensor box and the hose connection of the Stirling engine.
- Allow the engine to heat up and, after a few minutes, set it running.
- Open the application program (template) for the experiment with the  $\pm 1000$  hPa relative pressure sensor on the 3B NETlab™ unit.
- Measure the pressures.
- Evaluate the curve resulting from the measurements (fig. 2).

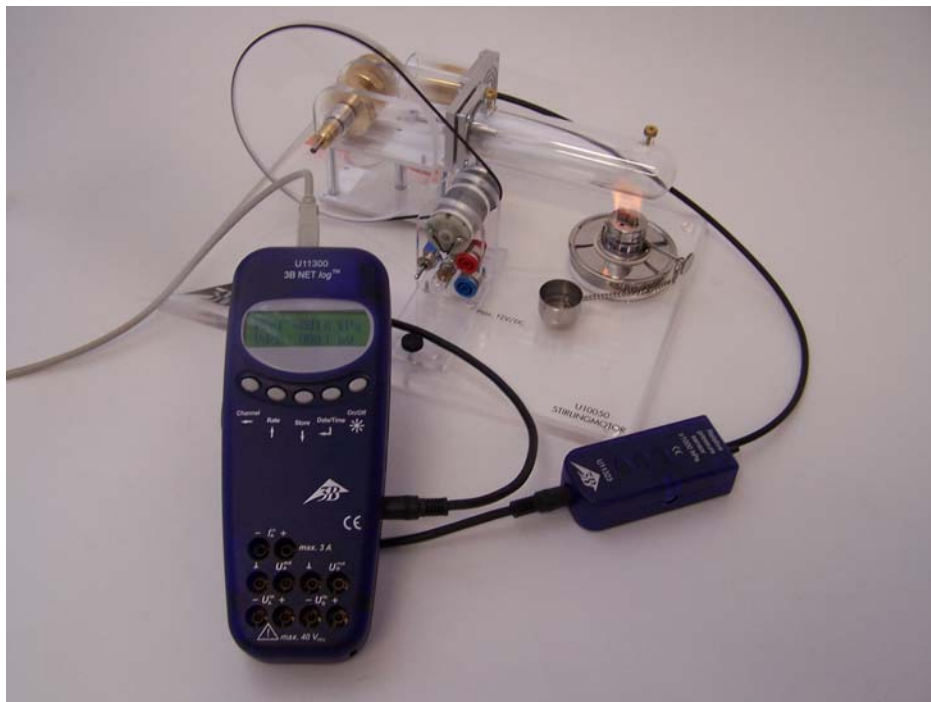


Fig. 1 Experiment set-up for recording operating pressures in Stirling engine U10050 while in motion

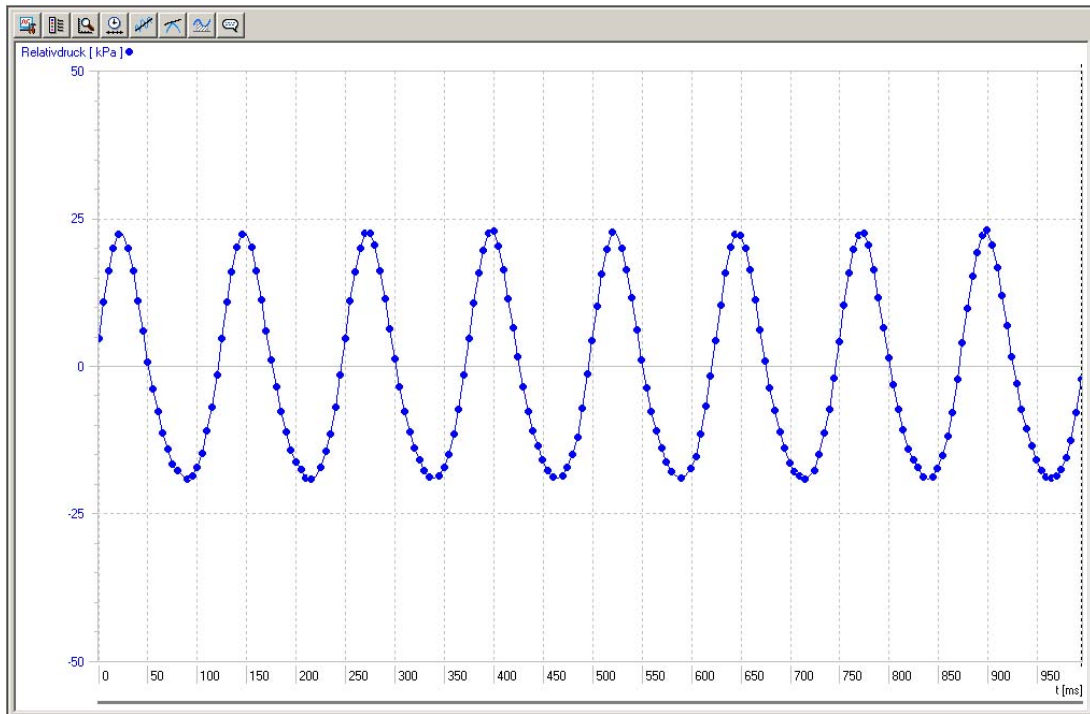


Fig. 2 Trace of pressure in Stirling engine U10050





## Capteur de pression relative $\pm 1000$ hPa U11323

### Instructions d'utilisation

03/08 Hh



#### 1. Consignes de sécurité

- Pour éviter des dommages durables du capteur intégré à semi-conducteur, il est interdit de dépasser la pression maximale de 4000 hPa !

Convient uniquement à des gaz non corrodants comme l'air, l'hélium et l'azote !

- Ne mettez pas la sonde en contact avec de l'eau !

#### 2. Description

Le capteur de pression relative avec un calibre jusqu'à 1000 hPa convient à la mesure de la pression du piston (diagramme pV) dans le moteur Stirling transparent U10050.

Procédé de mesure à deux portes du capteur : les deux connexions sont sorties via des embouts.

La boîte à capteur possède une détection automatique par le 3B NETlog™.

#### 3. Matériel fourni

- 1 boîte à capteur
- 1 câble de connexion mini-Din à 8 broches, 60 cm de long
- 1 flexible en silicone,  $\varnothing$  intérieur 2 mm, 1 m de long

#### 4. Caractéristiques techniques

Calibre :	$\pm 1000$ hPa
Type de capteur :	capteur à semi conducteur
Précision :	$\pm 1\%$
Résolution :	$\pm 100$ hPa
Connexions :	2 embouts $\varnothing 4,8$ mm

#### 5. Manipulation

- Raccourcissez le flexible en silicone aux longueurs souhaitées.
- Avec ces segments, établissez les raccords de pression entre la boîte à capteur et le moteur Stirling.

- Observez le sens d'action des pressions : identification « positive » et « négative » sur l'embout !
- Au cours de l'expérience, tenez compte de l'élasticité du flexible – la valeur de mesure peut être légèrement faussée.

## 6. Application

Mesure de la pression différentielle dans le moteur Stirling transparent U10050 et évaluation sous 3B NETlab™.

## 7. Exemple d'expérience

**Enregistrement des valeurs de pression de service dans le moteur Stirling U10050 en rotation**

Matériel requis :

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 capteur de pression relative $\pm 1000$ hPa	U11323
1 moteur Stirling, transparent	U10050

- Montez l'expérience comme le montre la fig. 1.
- Branchez le capteur de pression relative  $\pm 1000$  hPa à 3B NETlog™ et attendez que le capteur soit reconnu.
- Avec un segment du flexible en silicone, établissez les raccords de pression entre l'embout « positif » de la boîte à capteur et l'embout du moteur Stirling.
- Faites chauffer le moteur, puis mettez-le en marche.
- Ouvrez l'application 3B NETlab™ (Template) pour réaliser l'expérience avec le capteur de pression relative  $\pm 1000$  hPa.
- Mesurez les valeurs de pression.
- Évaluez la courbe de mesure (fig. 2).



Fig. 1 Montage de l'expérience destiné à l'enregistrement des valeurs de pression de service dans le moteur Stirling U10050 en rotation

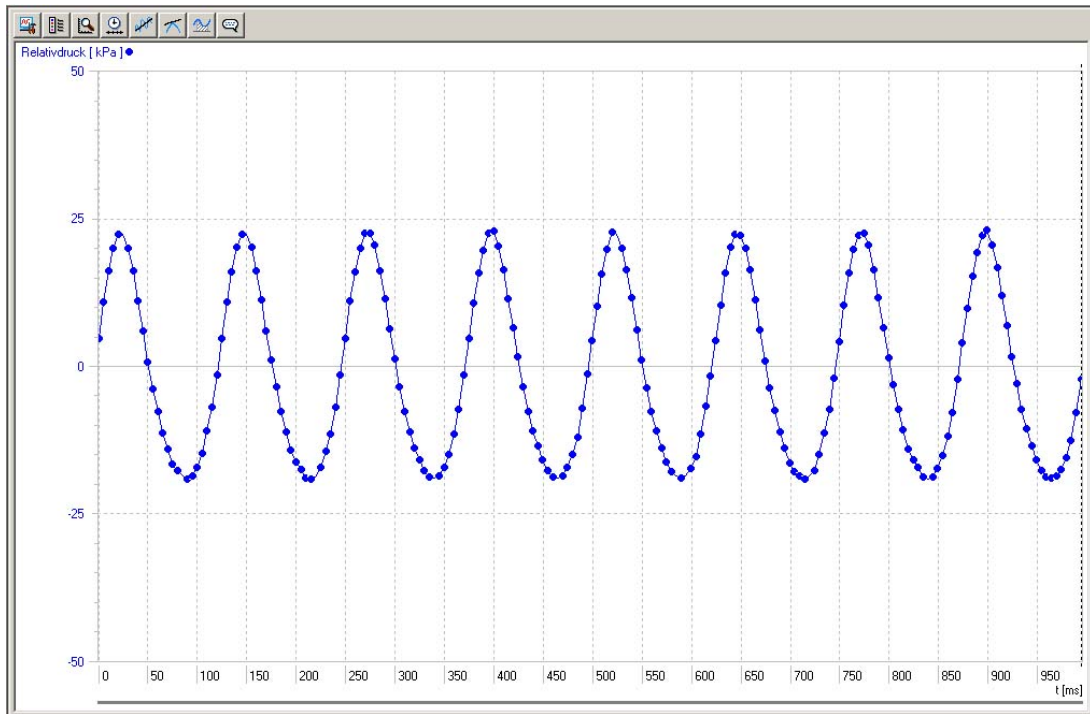


Fig. 2 Courbe de pression dans le moteur Stirling U10050



## Sensore di pressione relativa $\pm 1000$ hPa U11323

### Istruzioni per l'uso

03/08 Hh



#### 1. Norme di sicurezza

- Per evitare danni permanenti del sensore a semiconduttore incorporato, non superare la pressione di collasso massima di 4000 hPa!  
Adatto solo per gas non corrosivi come aria, elio e azoto!
- Non portare il sensore a contatto con acqua!

#### 2. Descrizione

Sensore di pressione relativa con range di misura fino a 1000 hPa adatto per la misurazione della pressione dei pistoni (diagramma pV) nel motore Stirling trasparente U10050.

Per misure a due porte con il sensore, i due attacchi sono dotati di connessioni per tubo flessibile.

La scatola del sensore viene riconosciuta automaticamente da 3B NET/og™.

#### 3. Fornitura

- 1 scatola del sensore
- 1 cavo di collegamento Mini DIN a 8 pin, lungo 60 cm
- 1 tubo di silicone,  $\varnothing$  interno 2 mm, lungo 1 m

#### 4. Dati tecnici

Range di misura:	$\pm 1000$ hPa
Tipo sensore:	sensore a semiconduttore
Precisione:	$\pm 1$ %
Risoluzione:	$\pm 100$ hPa
Attacchi:	2 connessioni per tubo flessibile 4,8 mm $\varnothing$

#### 5. Utilizzo

- Accorciare il tubo di silicone fino a ottenere i segmenti della lunghezza desiderata.

- Con i segmenti ottenuti realizzare i collegamenti a pressione tra la scatola del sensore e il motore Stirling.
- Rispettare la direzione di azione delle pressioni: contrassegno “positivo” e “negativo” delle connessioni per tubo flessibile.
- Durante l’esperimento tenere in considerazione l’elasticità del tubo – potrebbe provocare un’alterazione minima del valore misurato.

## 6. Applicazione

Misurazione della differenza di pressione nel motore Stirling trasparente U10050 e valutazione in 3B NETlab™.

## 7. Esperimento di esempio

**Registrazione dei valori della pressione di esercizio nel motore Stirling rotante U10050**

Apparecchi necessari:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 sensore di pressione relativa $\pm 1000$ hPa	U11323
1 motore Stirling, trasparente	U10050

- Struttura di prova come da fig. 1.
- Collegare il sensore di pressione relativa  $\pm 1000$  hPa a 3B NETlog™ e attendere il riconoscimento del sensore.
- Con un segmento del tubo di silicone realizzare i collegamenti a pressione tra l’albero flessibile “positivo” della scatola del sensore e l’albero flessibile del motore Stirling.
- Accendere il motore e avviarlo dopo qualche minuto.
- Aprire l’applicazione 3B NETlab™ (Template) per l’esperimento con il sensore di pressione relativa  $\pm 1000$  hPa.
- Misurare i valori di pressione.
- Analizzare la curva di misurazione (fig. 2).

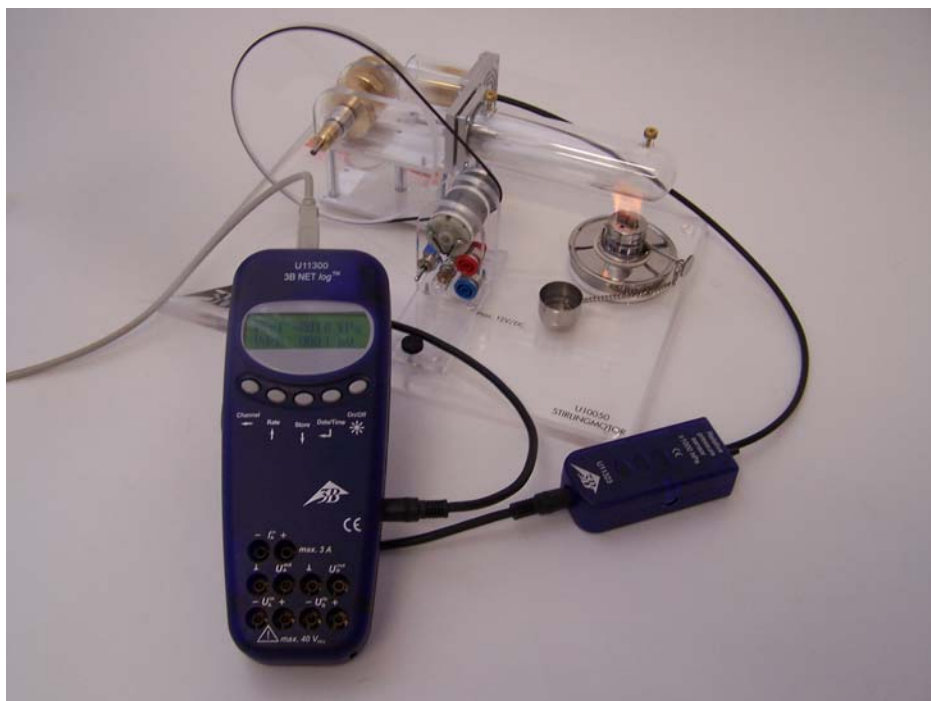


Fig. 1 Struttura dell’esperimento per la registrazione dei valori della pressione di esercizio nel motore Stirling rotante U10050

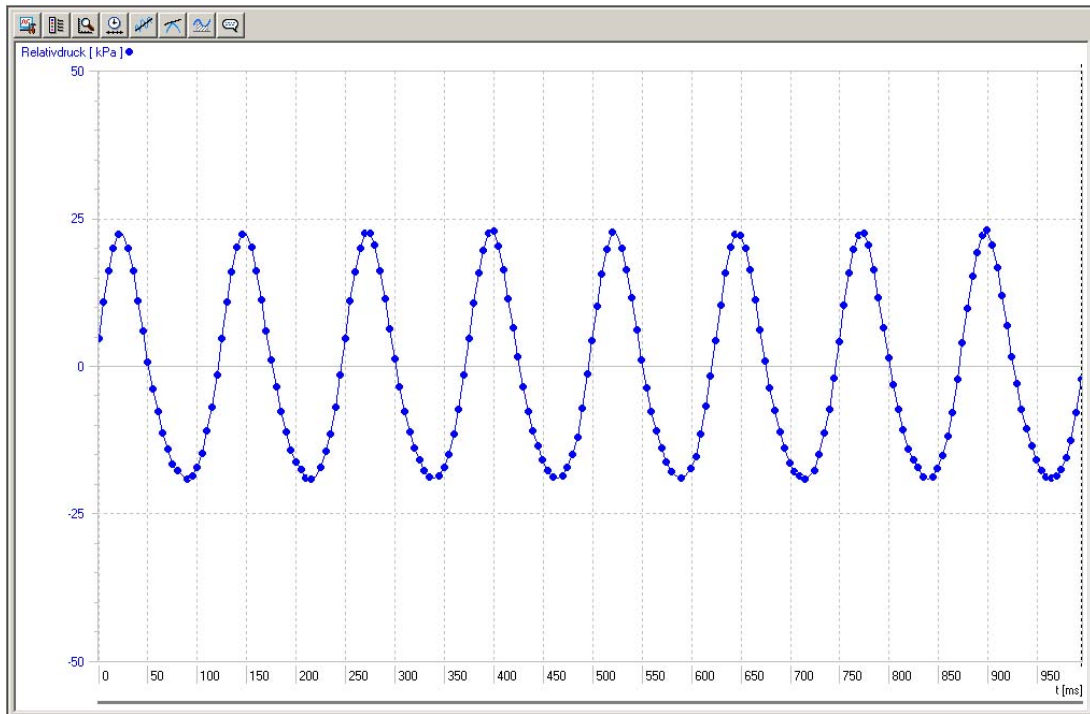


Fig. 2 Andamento della pressione nel motore Stirling U10050





## Sensor de presión relativa $\pm 1000$ hPa U11323

### Istrucciones de uso

03/08 Hh



#### 1. Advertencias de seguridad

- ¡ Para evitar daños permanentes del sensor de semiconductor incorporado en la unidad no se debe sobrepasar nunca la presión límite máxima permitida de 4000 hPa !
- ¡ Solamente apropiado para gases no corrosivos como aire, helio y nitrógeno !
- ¡ El elemento de sensor no se debe poner en contacto con el agua !

#### 2. Descripción

Sensor de presión relativa con un alcance de medida de hasta 1000 hPa, apropiado para la medición de la presión de émbolo (Diagrama pV) en el motor de Stirling transparente U10050.

Procedimiento de medida de dos puertas del sensor: Ambas conexiones hacia afuera se han sacado por medio de husillos de manguera.

La caja de sensor tiene un reconocimiento automático por medio del 3B NET/og™.

#### 3. Volumen de entrega

- 1 Caja de sensor
- 1 Cable de conexión MiniDIN de 8 pines, de 60 cm de largo
- 1 Manguera de silicona, Ø-interno 2 mm, 1 m de largo

#### 4. Datos técnicos

Alcance de medida:	$\pm 1000$ hPa
Tipo de sensor:	Semiconductor
Exactitud:	$\pm 1$ %
Resolución:	$\pm 100$ hPa
Contactos:	2 Husillos de manguera, 4,8 mm Ø

#### 5. Manejo

- Se acorta la manguera a las longitudes parciales deseadas.
- Con las mangueras acortadas se realizan las conexiones de presión entre el motor de Stirling y la caja de sensor.

- Tenga en cuenta las direcciones de acción de las presiones: Marcas de los husillos de manguera ¡“Positive“ y “Negative“!
- Al experimentar tenga en cuenta la elasticidad de la manguera, puede ser que esto conduzca a una alteración del valor de medida.

## 6. Aplicación

Medición de diferencias de presión en el motor de Stirling transparente U10050 y evaluación a continuación con el 3B NETlab™.

## 7. Ejemplo de experimentación

### Registro de los valores de presión de trabajo en el motor de Stirling U 10050 en rotación

Aparatos necesarios:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Sensor de presión relativa $\pm 1000$ hPa	U11323
1 Motor de Stirling, transparente	U10050

- Montaje de experimentación de acuerdo con fig. 1.
- El sensor de presión relativa  $\pm 1000$  hPa se conecta con el 3B NETlog™ y se espera a que se realice el reconocimiento del sensor.
- Con un trozo de manguera de silicona se realiza una conexión entre el husillo de manguera “positivo“ de la caja de sensor y el husillo de manguera del motor de Stirling.
- Se calienta el motor y después de unos minutos se pone en marcha.
- Se abre la aplicación de 3B NETlab™ (Templete) para la experimentación con el sensor de presión relativa  $\pm 1000$  hPa.
- Se miden los valores de presión.
- Se evalúa la curva de medida (fig. 2).

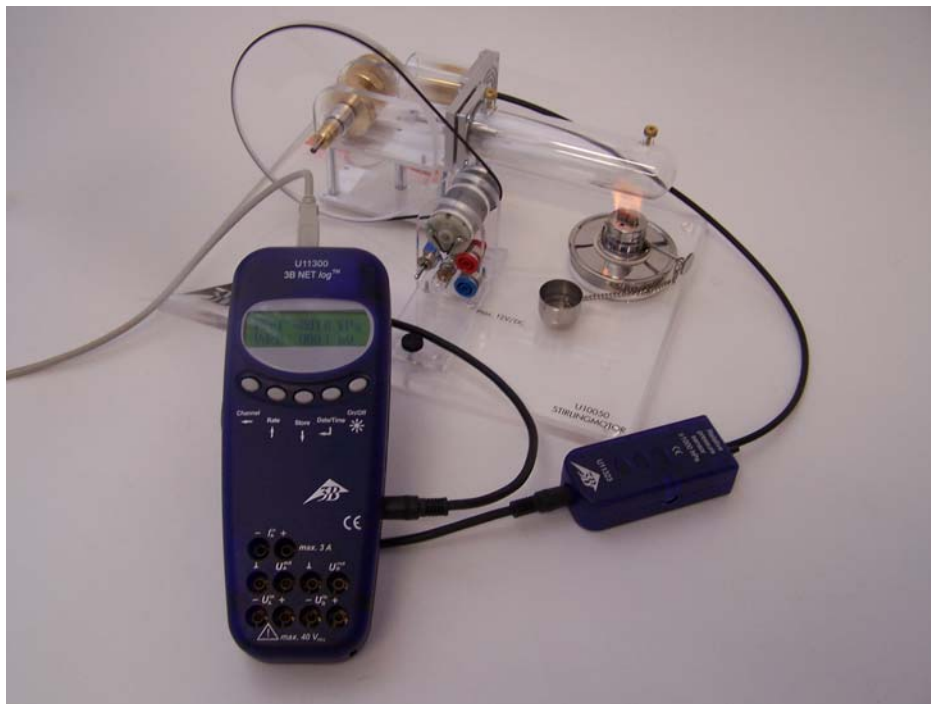


Fig. 1 Montaje de experimentación para el registro de los valores de presión de trabajo de un motor de Stirling U10050 en rotación

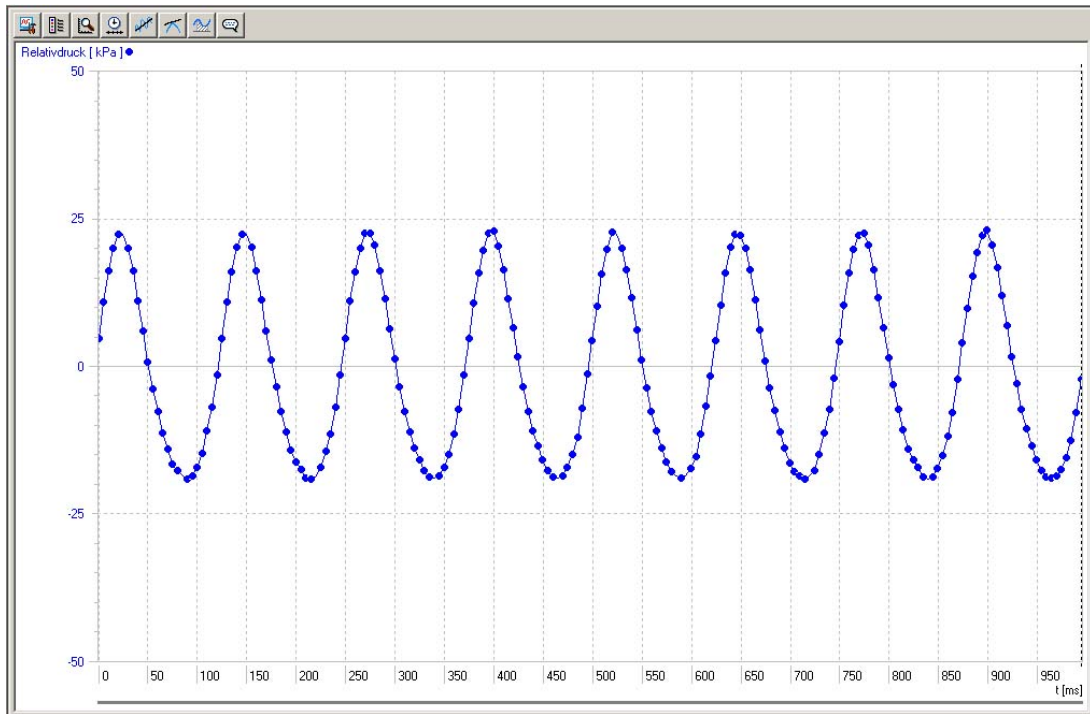


Fig. 2 Curso de la presión en el motor de Stirling U10050



## Sensor de pressão relativa $\pm 1000$ hPa U11323

### Instruções de operação

03/08 Hh



#### 1. Indicações de segurança

- A fim de evitar danos permanentes no sensor de semi-monitoramento, a pressão limite máxima não deverá ser ultrapassada acima de 4000 hPa !

Este equipamento é adequado somente para gases não corrosivos como ar, hélio e nitrogênio!

- Evitar o contato de água com o elemento componente do sensor!

#### 2. Descrição

Sensor de pressão relativa com alcance de área de medição até 1000 hPa, adequado para medições da pressão da coroa (pV-Diagrama) no transparente motor Stirling U10050.

Segundo procedimento de medição do sensor: Ambas as conexões são levadas ao exterior pela mangueira.

A caixa de sensor possui um reconhecimento automático através de 3B NETlog™.

#### 3. Volume de fornecimento

- 1 Caixa de sensor
- 1 Mini cabo de conexão DIN 8-pin, 60 cm de comprimento
- 1 Mangueira de silicone, Ø interno 2 mm, 1 m de comprimento

#### 4. Dados técnicos

Área de medição:	$\pm 1000$ hPa
Tipo de sensor:	Sensor de semi-monitoramento
Precisão:	$\pm 1$ %
Resolução:	$\pm 100$ hPa
Conexões:	2 conexões de mangueiras 4,8 mm Ø

#### 5. Operação

- Encurtar a mangueira de silicone para os pedaços de comprimento desejado.

- Proceder a conexão utilizando os pedaços previamente ajustados entre a caixa de sensor e o motor Stirling.
- Observar a direção de efeito da pressão: Fazer a respectiva marcação da mangueira „Positiva“ e „Negativa“!
- Durante a experiência considerar a elasticidade da mangueira – porque esta eventualmente leva a um resultado de medição com um mínimo desvio.

## 6. Utilização

Medição da diferença de pressão no transparente motor Stirling U10050 e avaliação em 3B NETlab™.

## 7. Exemplo de experiência

**Aceitação dos valores de pressão de funcionamento no motor Stirling-Motor U10050 em rotação.**

Equipamentos utilizados:

1 3B NETlog™	U11300
1 3B NETlab™	U11310
1 Sensor de pressão relativa $\pm 1000$ hPa	U11323
1 Motor Stirling, transparente	U10050

- Montagem da experiência segundo fig. 1.
- Conectar o sensor de pressão de relativa  $\pm 1000$  hPa no 3B NETlog™ e aguardar o reconhecimento do sensor.
- Com uma peça da mangueira de silicone proceder a conexão de pressão entre a mangueira „positiva“ da caixa de sensor e a mangueira do motor Stirling.
- Aquecer o motor e após alguns minutos colocá-lo em funcionamento.
- 3B NETlab™-abrir a placa (Template) para a experiência com o sensor de pressão de relativa  $\pm 1000$  hPa.
- Fazer a medição do valor de pressão.
- Fazer a avaliação da curva de medição (fig. 2).



Fig. 1 Montagem da experiência para aceitação dos valores de pressão de funcionamento do motor Stirling U10050 em rotação

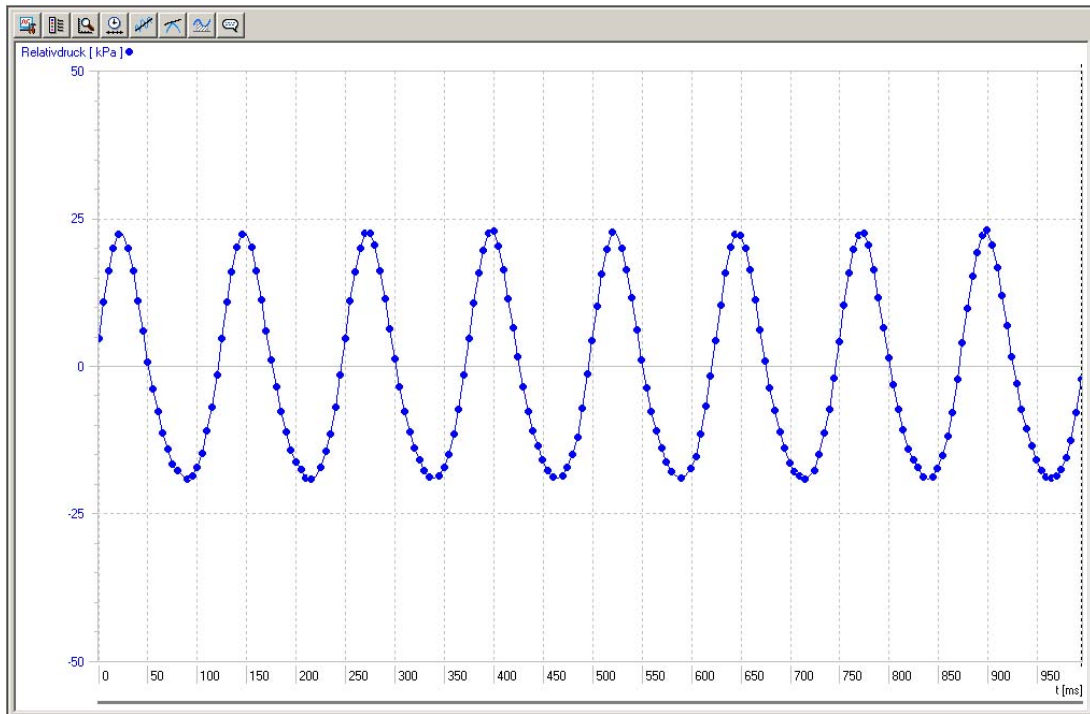


Fig. 2 Ação da pressão no motor Stirling U10050

