

## Sensorenhalter für Stirlingmotor G U11372

### Bedienungsanleitung

02/11 SD/ALF



#### 1. Beschreibung

Der Sensorenhalter für Stirlingmotor G dient zur Aufnahme des Relativ-Drucksensors (U11323) und des Wegaufnehmers (U11371) am Stirling-Motor G (U10050) zur Aufzeichnung des Druck-Volumen-Diagramms des Stirlingmotors in Verbindung mit dem Interface 3B NETlog™ (U11300-115 bzw. U11300-230).

#### 2. Lieferumfang

- 1 Sensorenhalter
- 1 Faden mit Feder und Hutmutter
- 2 Rändelschraube M6 x 10
- 1 Silikonschlauch, 20 cm

#### 3. Aufbau

- Sensorenhalter wie abgebildet an der Bodenplatte des Stirlingmotors befestigen.

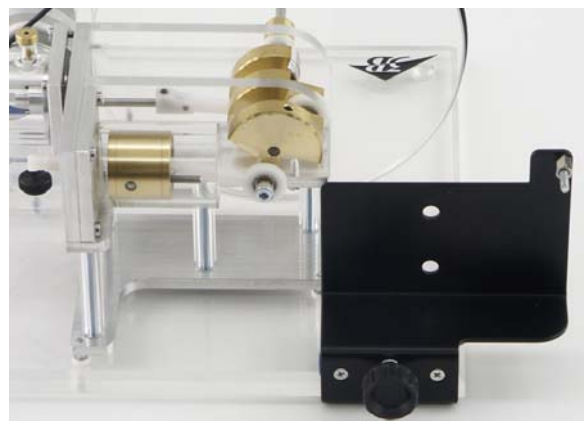


Fig. 1 Montage des Sensorenhalters

- Drucksensor mittels Rändelschraube am unteren Loch des Sensorenhalters festschrauben. Schlauchanschluss „+“ des Sensors mittels des Silikonschlauchs mit dem Schlauchanschluss am Arbeitskolben verbinden.



Fig. 2 Montage des Drucksensors

- Die am Faden befestigte Hutmutter auf die Gewindestange des Arbeitskolbens schrauben und Wegaufnehmer mittels Rändelschraube am oberen Loch befestigen.



Fig. 3 Befestigung des Fadens am Arbeitskolben und Montage des Wegaufnehmersensors

- Arbeitskolben und die rote Seilrolle in die Mittelposition bringen. Faden um die Seilrolle schlingen und die Feder an der Gewindestange einhängen. Der Faden muss dabei um die kleine Schraube an der Seilrolle laufen.

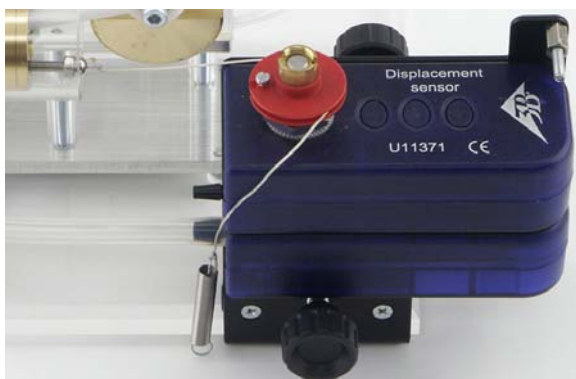


Fig. 4 Positionierung von Arbeitskolben und Seilrolle und Montage des Fadens



Fig. 5 Fadenführung um die Seilrolle

- Den Arbeitskolben maximal auslenken und den Sensorenhalter soweit verschieben, dass die Feder minimal ausgelenkt wird. Weiterhin ist die Halterung so auszurichten, dass Feder, Faden und der Arbeitskolben in einer Ebene verlaufen.



Fig. 6 Ausrichtung des Sensorenhalters

- Stirling Motor langsam per Hand durchdrehen und überprüfen, dass keine beweglichen mechanischen Teile an den Sensorenhalter anschlagen. Ebenfalls sicher stellen, dass die Seilrolle nicht an ihren Endanschlag anschlägt und die Feder die Seilrolle nicht berührt. Falls die Feder die Seilrolle berührt, so ist sie bei maximaler Auslenkung des Arbeitskolbens bereits zu weit gedehnt.



Fig. 7 Falsch ausgerichteter Sensorenhalter – der Faden „hängt“ bei maximaler Auslenkung durch

- Abschließend die Schraube leicht festziehen, sodass der Faden auf der Seilrolle nicht mehr verrutschen kann.
- Drucksensor an analog Eingang A und Wegaufnehmer an analog Eingang B des 3B NET/log™ anschließen.



Fig. 8 Fixierung des Fadens

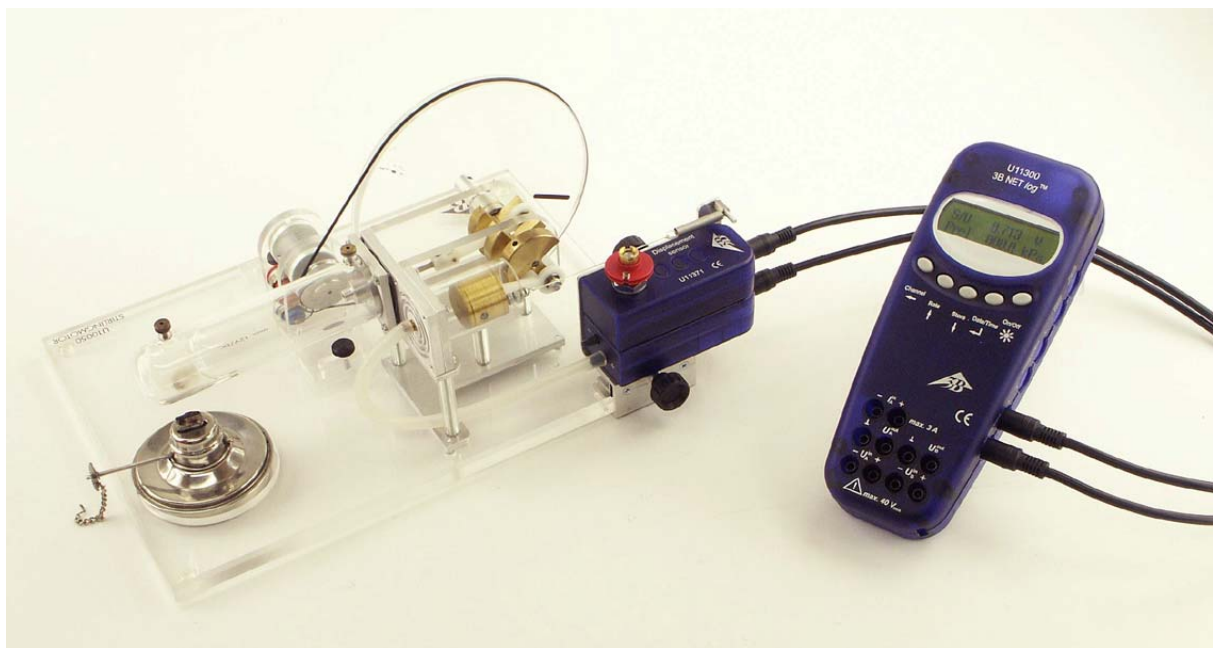


Fig. 9 Aufbau zur Aufzeichnung des Druck-Volumen-Diagramms



## Sensor holder for Stirling engine G U11372

### Instruction manual

02/11 SD/ALF



#### 1. Description

The sensor holder for the Stirling engine G model attaches both a relative pressure sensor (U11323) and a displacement sensor (U11371) to the Stirling engine (U10050), making it possible to plot a graph of pressure against volume for the Stirling engine with the help of the 3B NET/og™ interface (U11300-115 or U11300-230).

#### 2. Included

- 1 Sensor holder
- 1 String with spring and cap nut
- 2 Knurled screws M6 x 10
- 1 Silicone hose, 20 cm

#### 3. Assembly

- Attach the sensor holder to the base plate of the Stirling engine as illustrated.

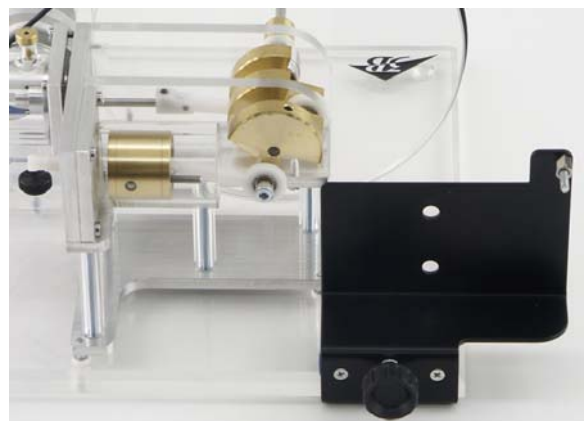


Fig. 1 Assembly of sensor holder

- Screw the pressure sensor into place in the bottom hole of the sensor holder using a knurled screw. Connect the nozzle marked “+” on the sensor to the hose nozzle on the working piston using a silicone hose.





Fig. 2 Assembly of pressure sensor

- Screw the cap nut attached to the string onto the threaded rod of the working piston and fit the displacement sensor in the top hole using a knurled screw.



Fig. 3 Attachment of string to working piston and assembly of displacement sensor

- Move the working piston and the pulley to the centre of their movement. Wrap the string around the pulley and attach the spring to the threaded rod. The string needs to go around the small screw on the pulley.

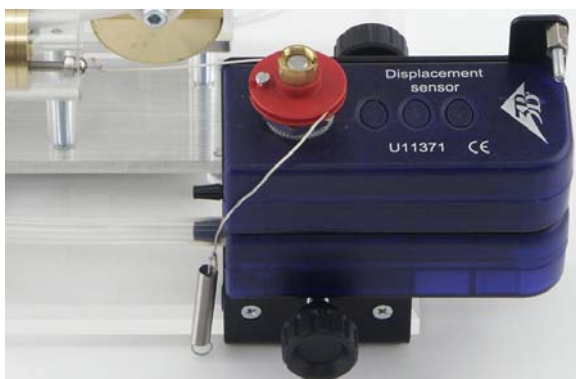


Fig. 4 Positioning of working piston and pulley and how to thread the string



Fig. 5 How the string is threaded around the pulley

- Move the working piston out all the way, then move the sensor holder in such a way that the spring is at its minimum extension. The attachments should be aligned such that the spring, the string and the working piston all move in the same plane.



Fig. 6 Alignment of sensor holder

- Slowly turn the Stirling engine by hand and check that none of the moving parts catch on the sensor holder. Make sure, too, that the pulley does not turn to its limit and that it is not touched by the spring. If the spring does touch the pulley, it will be extended too far when the working piston is at the limit of its movement.



Fig. 7 Poorly aligned sensor holder whereby the string sags at full extension

- Next, gently tighten the screw so that the pulley cannot shift position.
- Connect the pressure sensor to analog input A of the 3B NET/log™ unit and the displacement sensor to analog input B.



Fig. 8 Securing the string

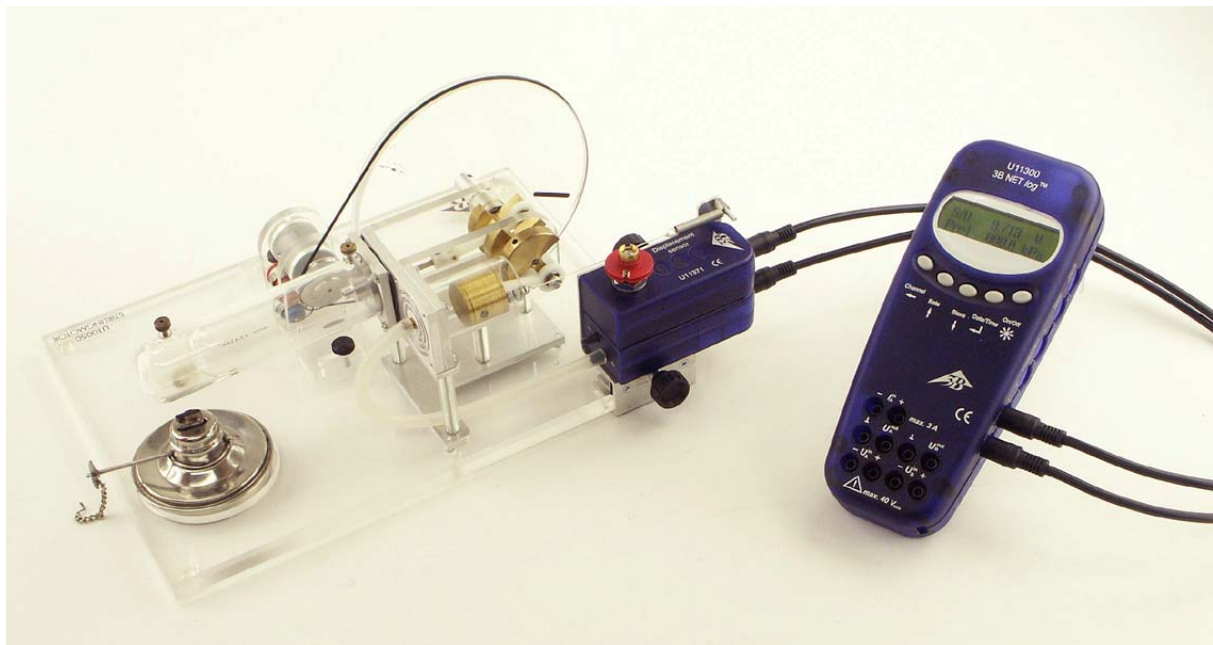


Fig. 9 Set-up for plotting a graph of pressure against volume





## Support de capteurs pour moteur Stirling G U11372

### Instructions d'utilisation

02/11 SD/ALF



#### 1 Description

Le support de capteurs du moteur Stirling G sert de support au capteur de pression relative (U11323) et au capteur de déplacement (U11371) du moteur Stirling G (U10050) pour l'enregistrement du diagramme de pression-volume en lien avec l'interface 3B NET/og™ (U11300-115 ou U11300-230).

#### 2. Contenu du colis

- 1 Support de capteurs
- 1 fil avec ressort et écrou borgne
- 2 vis moletées M6 x 10
- 1 tuyau flexible en silicone, 20 cm

#### 3. Montage

- Fixer le support de capteurs sur le socle du moteur Stirling, comme sur le schéma.

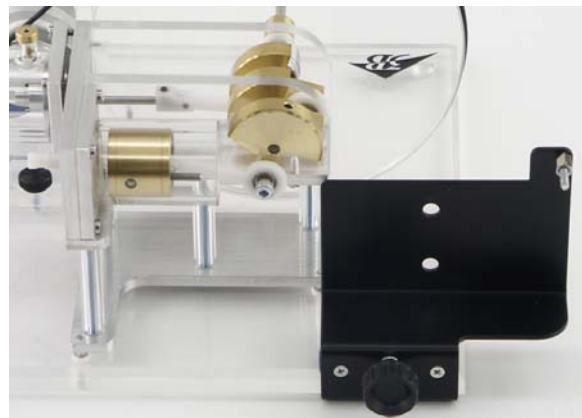


Fig. 1 Montage du support de capteurs

- Visser le capteur de pression dans le trou inférieur du support de capteurs à l'aide d'une vis moletée. Relier le "+" du tuyau flexible du capteur au tuyau flexible du piston de travail à l'aide du tuyau flexible en silicone.



Fig. 2 Montage du capteur de pression

- Visser l'écrou borgne, attaché au fil, sur la tige filetée du piston de travail et fixer le capteur de déplacement dans le trou supérieur, à l'aide d'une vis moletée.



Fig. 3 Fixation du fil sur le piston de travail et montage du capteur de déplacement

- Placer le piston de travail et la poulie rouge au centre. Enrouler le fil autour de la poulie et accrocher le ressort à la tige filetée. Le fil doit passer autour de la petite vis de la poulie.



Fig. 4 Positionnement du piston de travail et de la poulie et montage du fil



Fig. 5 Passage du fil dans la poulie

- Dévier le piston de travail au maximum et déplacer le support de capteurs de sorte que le ressort soit dévié au minimum. Le support doit être orienté de façon à ce que le ressort, le fil et le piston de travail soient au même niveau.



Fig. 6 Orientation du support de capteurs

- Faire tourner le moteur Stirling manuellement et vérifier qu'aucune pièce mécanique mobile ne heurte le support de capteurs. Vérifier également que la poulie n'arrive pas en butée de fin de course et que le ressort ne touche pas la poulie. Si le ressort touche la poulie, cela signifie que sa dilatation est trop importante lorsque le piston de travail est dévié au maximum.



Fig. 7 Support de capteurs mal orienté – dévié au maximum, le fil "se distend"

- Resserer légèrement la vis de façon à ce que le fil ne sorte pas de la poulie.
- Raccorder le capteur de pression à l'entrée analogique A et le capteur de déplacement à l'entrée analogique B du 3B NET/og™.



Fig. 8 Fixation du fil

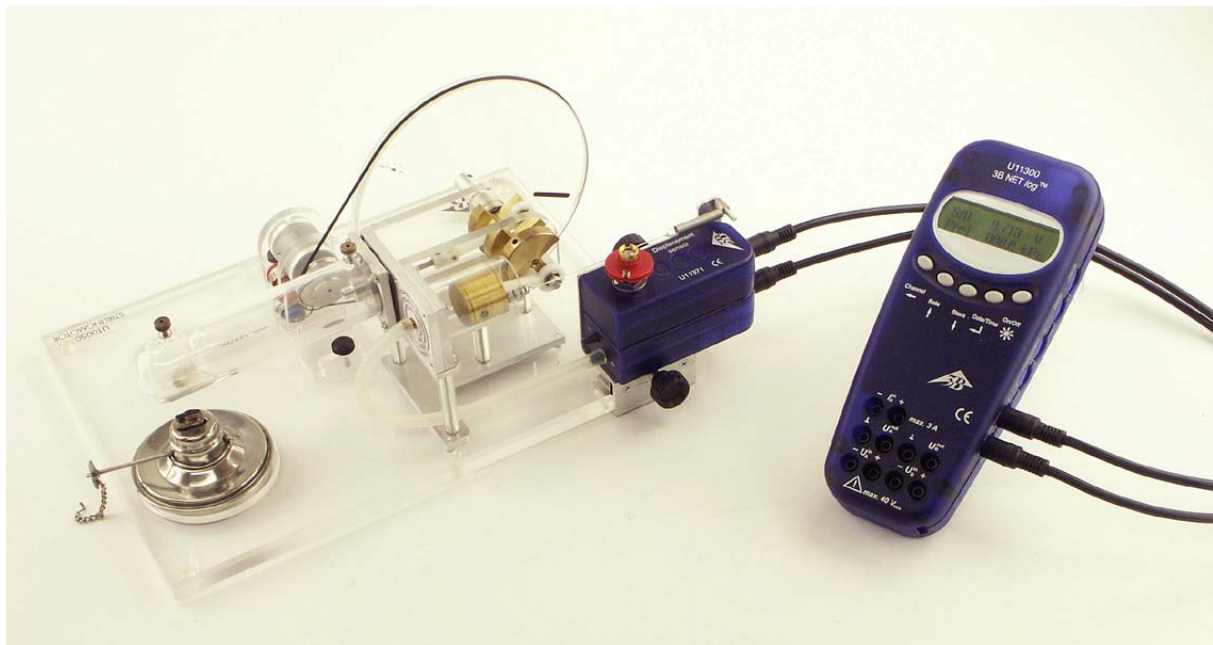


Fig. 9 Montage pour le tracé du diagramme de pression-volume



## Portasensori per motore Stirling G U11372

### Istruzioni per l'uso

02/11 SD/ALF



#### 1. Descrizione

Il portasensori per motore Stirling G serve ad ospitare il sensore di pressione relativa (U11323) e il rilevatore di corsa (U11371) sul motore Stirling G (U10050) per registrare, in abbinamento all'interfaccia 3B NET/og™ (U11300-115 o U11300-230), il diagramma pressione-volume del motore stesso.

#### 2. Dotazione

- 1 portasensori
- 1 filo con molla e dado cieco
- 2 viti a testa zigrinata M6 x 10
- 1 tubo di silicone, 20 cm

#### 3. Struttura

- Fissare il portasensori alla piastra di base del motore Stirling, come raffigurato.



Fig. 1 Montaggio del portasensori

- Avvitare il sensore di pressione presso il foro inferiore del portasensori utilizzando la vite a testa zigrinata. Con il tubo di silicone, collegare l'attacco tubo "+" del sensore con l'attacco tubo sul pistone di lavoro.





Fig. 2 Montaggio del sensore di pressione

- Avvitare sull'asta filettata del pistone di lavoro il dado cieco ancorato al filo e fissare il rilevatore di corsa presso il foro superiore per mezzo della vite zigrinata.



Fig. 3 Fissaggio del filo presso il pistone di lavoro e montaggio del sensore del rilevatore di corsa

- Portare il pistone di lavoro e la puleggia rossa in posizione centrale. Avvolgere il filo intorno alla puleggia e appendere la molla all'asta filettata. Il filo deve passare intorno alla piccola vite presente sulla puleggia.

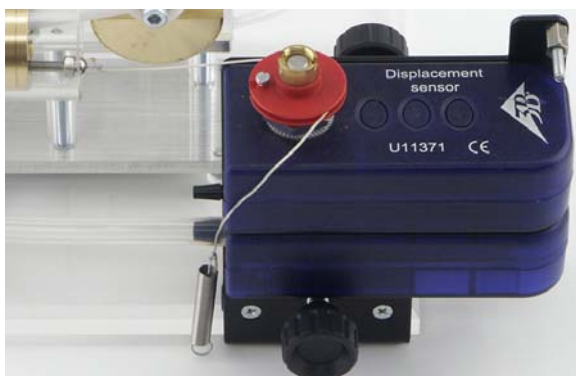


Fig. 4 Posizionamento di pistone di lavoro e puleggia e montaggio del filo



Fig. 5 Avvolgimento del filo intorno alla puleggia

- Condurre il pistone di lavoro fino allo spostamento massimo e spostare il portasensori in modo tale che la molla possa effettuare solo un movimento minimo. Allineare quindi il supporto affinché molla, filo e pistone di lavoro si vengano a trovare su uno stesso piano.



Fig. 6 Allineamento del portasensori

- Far girare lentamente il motore Stirling in modo manuale e verificare che nessun componente meccanico mobile tocchi il portasensori. Assicurarsi inoltre che la puleggia non urti la relativa battuta e che la molla non tocchi la puleggia. Se la molla tocca la puleggia significa che, in condizioni di massimo spostamento del pistone di lavoro, è già troppo espansa.



Fig. 7 Portasensori mal allineato – in condizioni di massimo spostamento il filo è lento

- Serrare quindi leggermente la vite per evitare che il filo scivoli sulla puleggia.

- Collegare il sensore di pressione all'ingresso analogico A e il rilevatore di corsa all'ingresso analogico B del 3B NET/log™.



Fig. 8 Fissaggio del filo

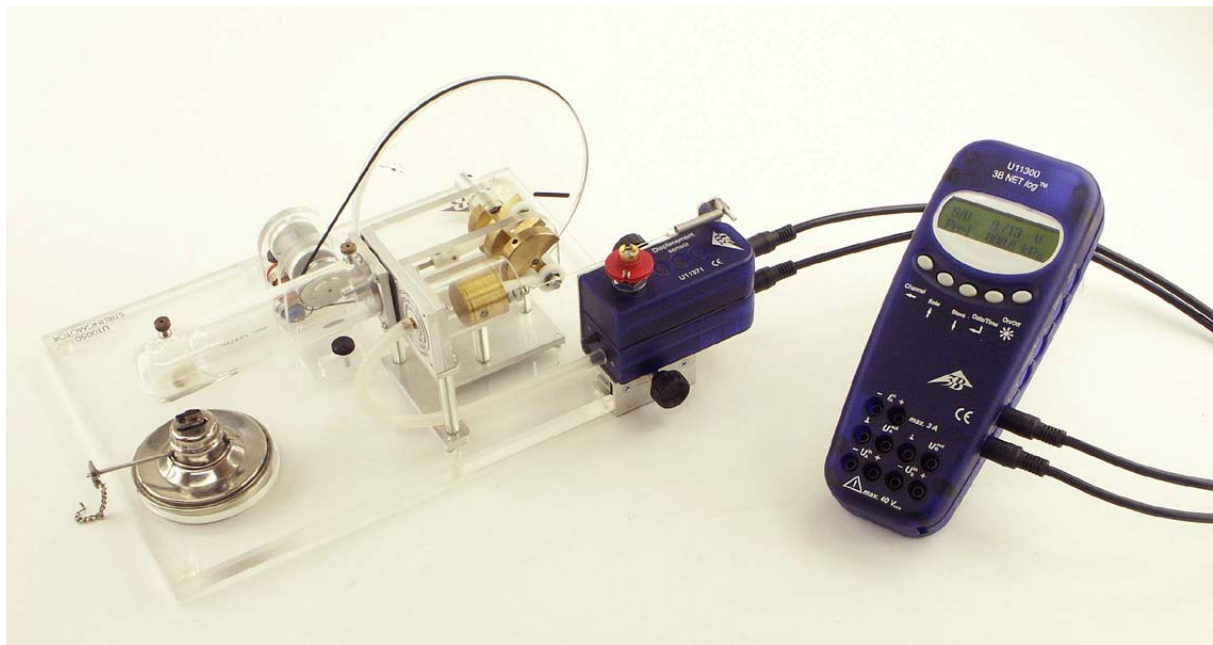


Fig. 9 Struttura per la registrazione del diagramma pressione-volume



## Soporte de sensores para el Motor de Stirling G U11372

### Instrucciones de uso

02/11 SD/ALF



#### 1. Descripción

El soporte de sensores para el motor de Stirling G sirve para la fijación del sensor de presión relativa (U11323) y del captador de camino (U11371) en el motor de Stirling G (U10050) y así poder registrar los diagramas de Presión – Volumen del motor de Stirling utilizando la interface 3B NETlog™ (U11300-115 resp. U11300-230).

#### 2. Volumen de suministro

- 1 Soporte de sensores
- 1 Hilo con muelle y tuerca de sombrerete
- 2 Tornillo moleteado M6 x 10
- 1 Manguera de silicona, 20 cm

#### 3. Montaje

- Se fija el soporte de sensores en la placa base del motor de Stirling como se muestra en la figura.

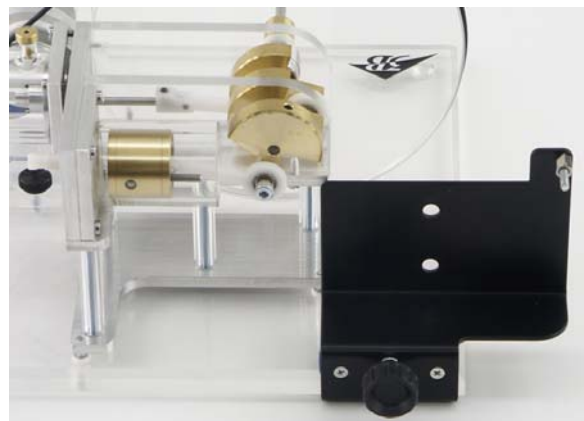


Fig. 1 Montaje del soporte de sensores

- Se atornilla el sensor de presión en el orificio inferior del soporte de sensores utilizando el tornillo moleteado. El punto de conexión “+” del sensor se conecta con el punto de conexión de la manguera en el émbolo de trabajo, utilizando la manguera de silicona.





Fig. 2 Montaje del sensor de presión

- La tuerca de sombrerete fijada en el hilo se atornilla en la varilla roscada del émbolo de trabajo y el captador de camino se fija en el orificio superior por medio del tornillo moleteado.



Fig. 3 Fijación del hilo en el émbolo de trabajo y montaje del captador de camino

- El émbolo de trabajo y la roldana de cable roja se llevan a la posición media. El hilo se enrolla una vez alrededor de la roldana de cable y se cuelga el muelle en la varilla roscada. El hilo debe correr alrededor del tornillo pequeño en la roldana de cable.

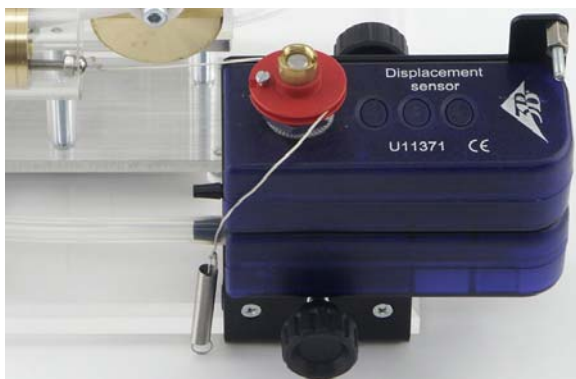


Fig. 4 Posicionamiento del émbolo de trabajo de la roldana de cable y montaje del hilo



Fig. 5 Conducción del hilo alrededor de la roldana de cable

- Se desvía el émbolo de trabajo lo máximo posible y se desplaza el soporte de sensores hasta que el muelle tenga su mínima expansión. Además se orienta el soporte de tal forma que el muelle, el hilo y el émbolo de trabajo queden siempre en un plano.



Fig. 6 Orientación del soporte de sensores

- Se gira el motor de Stirling lentamente con la mano y se comprueba que ninguna parte pequeña mecánica movil golpee contra el soporte de sensores. En la misma forma se tiene cuidado que la roldana de cable no golpee contra su tope extremo y que el muelle no entre en contacto con la roldana de cable. En caso de que el muelle entre en contacto con la roldana de cable, entonces ésta ha sido expandida demasiado en la máxima desviación del émbolo de trabajo.



Fig. 7 Soporte de sensores orientado erróneamente – el hilo ‘cuelga’ en caso de la desviación máxima



- Al final se aprieta levemente, así que el hilo no se pueda separar y deslizar en la roldana de cable.
- Se conecta el sensor de presión en la entrada analógica A y el captador de camino en la entrada B del 3B NET/og™.



Fig. 8 Fijación del hilo

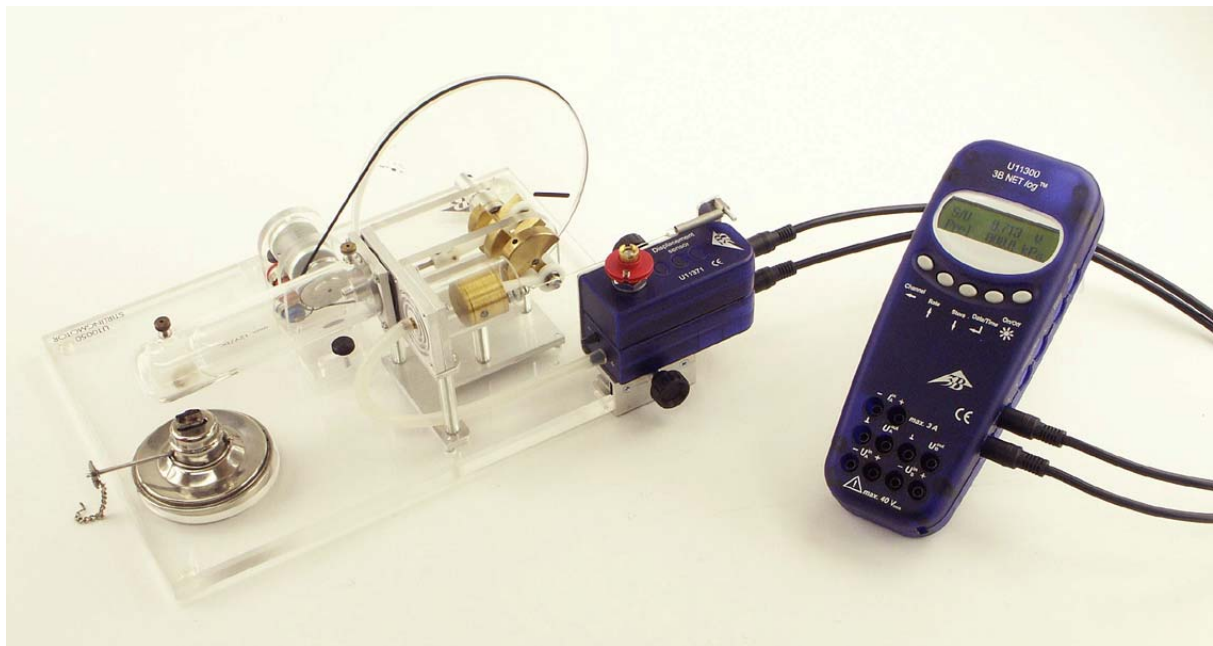


Fig. 9 Montaje para el registro del diagrama Presión – Volumen

## Suporte de sensores para o motor Stirling G U11372

### Instruções de operação

02/11 SD/ALF



#### 1. Descrição

O suporte de sensores do motor Stirling G serve para a recepção do sensor de pressão relativa (U11323) e do sensor de deslocamento (U11371) no motor de Stirling G (U10050) para o registro do diagrama de pressão-volume do motor de Stirling em conexão com a interface 3B NETlog™ (U11300-115, respectivamente, U11300-230).

#### 2. Fornecimento

- 1 Suporte de sensores
- 1 Corda com mola e porca de capa
- 2 Parafuso serrilhado M6 x 10
- 1 Mangueira de silicone, 20 cm

#### 3. Montagem

- Fixar o suporte de sensores na placa base do motor de Stirling como ilustrado.



Fig. 1 Montagem do suporte de sensores

- Aparafusar o sensor de pressão por meio do parafuso serrilhado no orifício inferior do suporte de sensores. Conectar a conexão de mangueira “+“ do sensor por meio da mangueira de silicone com a conexão de mangueira no êmbolo de trabalho.



Fig. 2 Montagem do sensor de pressão

- Aparafusar a porca de capa fixada na corda sobre a vara de rosca do êmbolo de trabalho e fixar o sensor de deslocamento por meio do parafuso serrilhado no orifício superior.



Fig. 3 Fixação da corda no êmbolo de trabalho e montagem do sensor de deslocamento

- Levar o êmbolo de trabalho e a roldana de cabo vermelha na posição central. Enlaçar a corda na roldana de cabo e enganchar a mola na vara de rosca. Nisto, o cabo deve correr em volta do parafuso pequeno na roldana de cabo.

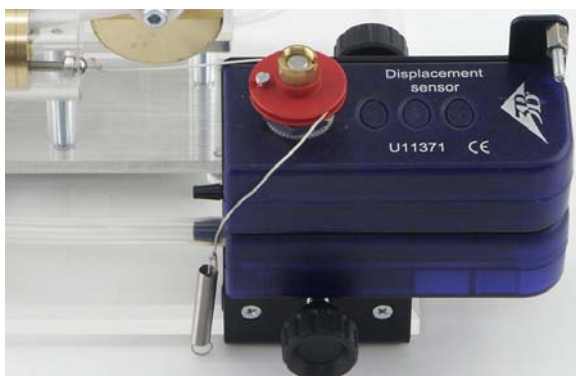


Fig. 4 Posicionamento do êmbolo de trabalho e roldana de cabo e montagem da corda



Fig. 5 Condução da corda em volta da roldana de cabo

- Defletir o êmbolo de trabalho ao máximo e deslocar o suporte de sensores tanto, para que a mola seja defletida ao mínimo. Além do mais, o suporte deve ser alinhado de tal maneira, que a mola, corda e o êmbolo de trabalho estejam num mesmo plano.



Fig. 6 Alinhamento do suporte de sensores

- Girar devagar manualmente o motor de Stirling Motor por completo e comprovar, que nenhuma das peças mecânicas móveis bata no suporte de sensores. Igualmente deve-se cuidar que a roldana de cabo não bata contra o seu encosto terminal e que a mola não toque na roldana de cabo. Em caso que a mola toque na roldana de cabo, significa que já foi estendida excessivamente em deflexão máxima do êmbolo de trabalho.



Fig. 7 Erro de alinhamento do suporte de sensores – a corda cedeu demais em deflexão máxima

- Ao final apertar o parafuso ligeiramente, para que a corda na roldana não possa escorregar mais.
- Conectar o sensor de pressão na entrada análoga A e o sensor de deslocamento na entrada análoga B do 3B NET/log™.



Fig. 8 Fixação da corda

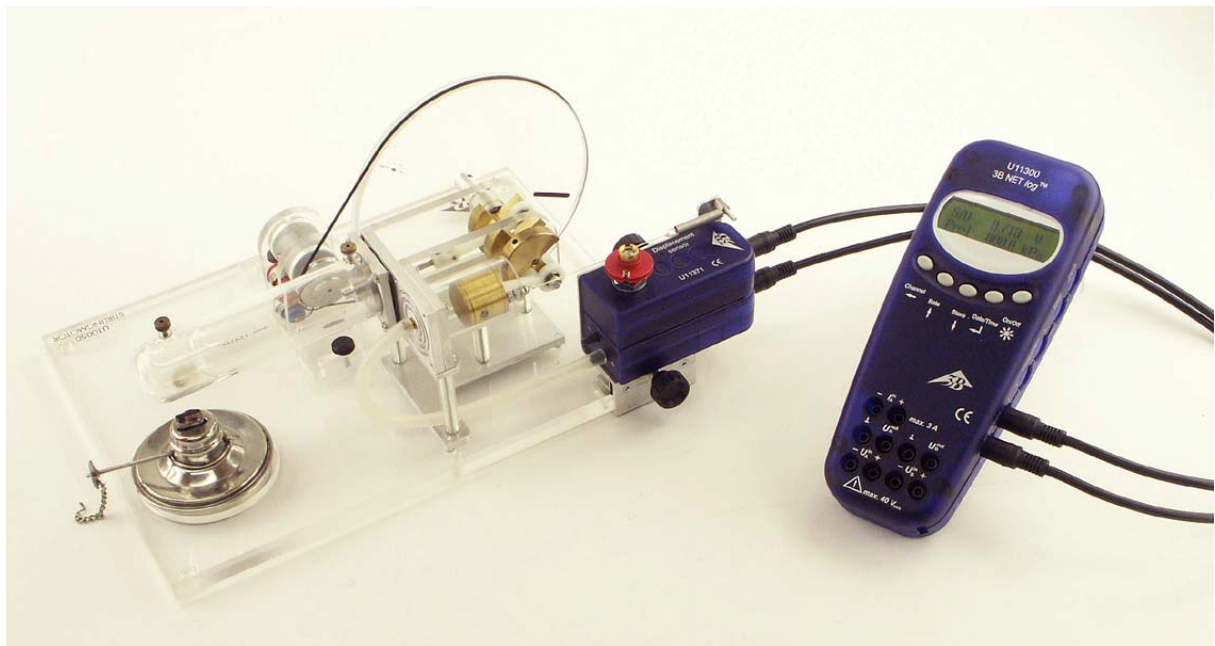


Fig. 9 Montagem para o registro do diagrama de pressão-volume

