

Relativ-Drucksensor FW ± 1000 hPa 1021533

Bedienungsanleitung

07/21 GH/SD



1. Sicherheitshinweise

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

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

- Maximale Temperatur des gemessenen Mediums von 100°C nicht überschreiten!
- 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 1002594.

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

Die Sensorbox besitzt eine automatische Erkennung durch die von 3B vertriebenen CMA Interfaces.

3. Lieferumfang

- 1 Sensorbox
- 1 Silikonschlauch, \varnothing innen 2 mm, 1 m lang
- 1 PVC-Schlauch, \varnothing innen 3,5 mm, 1 m lang

Zusätzlich erforderlich:

- 1 Sensorkabel 1021514

4. Technische Daten

Messbereich:	± 1000 hPa
Sensortyp:	Halbleitersensor
Genauigkeit:	± 1 %
Auflösung:	1 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. Versuchsbeispiel

Aufzeichnung des pV-Diagramms des Stirling-Motors G mittels WiLab und Coach 7 Software

Benötigte Geräte:

1 Stirling-Motor G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Wegaufnehmer FW	1021534
1 Relativ-Drucksensor FW ±1000 hPa	1021533
2 Sensorkabel	1021514
1 Sensorenhalter zum Stirling-Motor G	1008500
1 DC-Netzgerät 20 V @ 115 V oder	1003311
1 DC-Netzgerät 20 V @ 230 V	1003312
1 Satz Experimentierkabel	1002843
1 Coach 7 Lizenz	

- Experiment gemäß Fig. 1 aufbauen.
- Faden gemäß Fig. 2 um die Schnurrolle des Wegaufnehmers wickeln.
- WiLab mit dem Rechner verbinden, die Coach 7 Software und eine entsprechenden Activity zum Stirling Motor G starten.
- DC-Motor des Stirling-Motors an das DC-Netzgerät anschließen und Ausgangsspannung 6 V für eine mittlere Antriebsdrehzahl des Stirling-Motors einstellen.
- Stirling-Motor nur kurzzeitig bei hohen Drehzahlen laufen lassen, um den Wegaufnehmer nicht zu überlasten.

7. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.

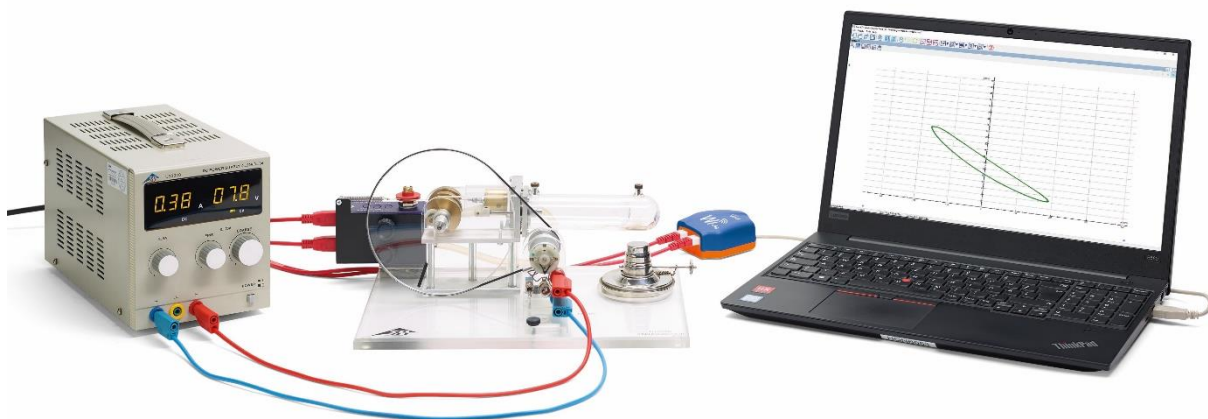
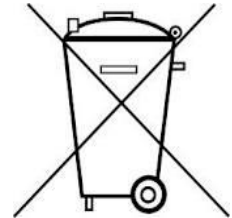


Fig. 1 Experimentieraufbau zur Aufzeichnung des pV-Diagramms des Stirling-Motors G



Fig. 2 Montage des Fadens auf der Schnurrolle des Wegaufnehmers

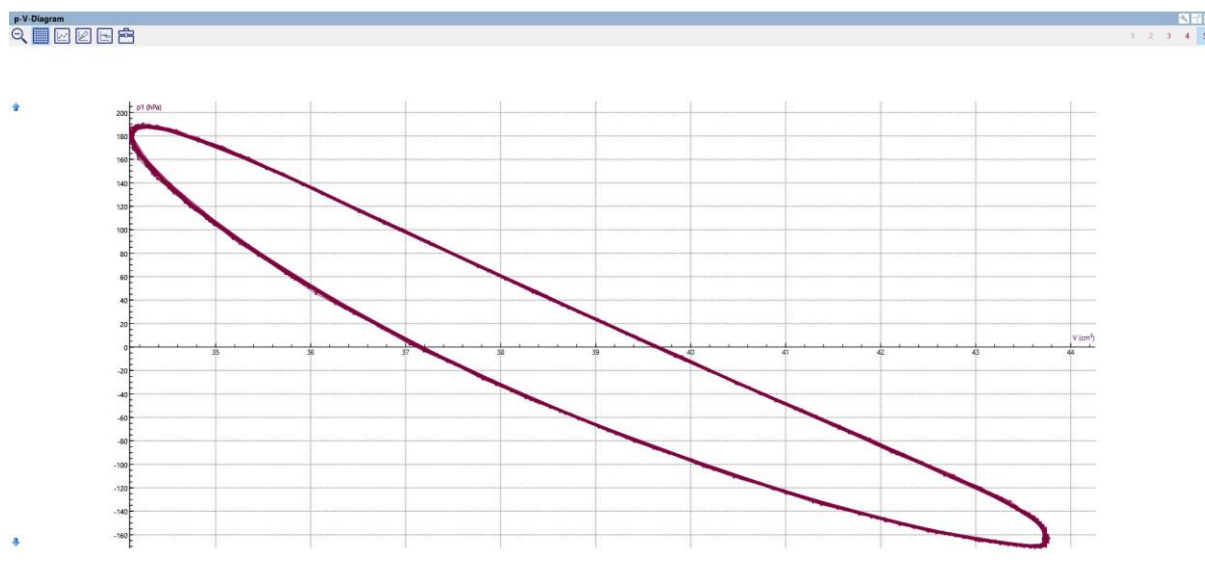


Fig. 3 Aufzeichnung des pV-Diagramms des Stirling-Motors G mit WiLab und Coach 7.

Relative Pressure Sensor FW, ± 1000 hPa 1021533

Instruction sheet

07/21 SD/ GH



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 exceed the maximum temperature of the measured medium of 100°C!
 - 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 1002594 (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 CMA interfaces distributed by 3B.

3. Equipment supplied

- 1 Sensor box
- 1 Silicone hose, internal \varnothing 2mm, 1mm long
- 1 PVC hose, internal \varnothing 3.5mm, 1mm long

Additionally required:

- 1 Sensor cable 1021514

4. Technical data

Measurement range:	± 1000 hPa
Sensor type:	Semiconductor sensor
Accuracy:	± 1 %
Resolution:	± 1 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. Example experiment

Recording a pV diagram for a G-model Stirling motor using WiLab and Coach 7

Required equipment:

1 Stirling Engine G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Displacement Sensor FW	1021534
1 Relative Pressure Sensor FW ±1000 hPa	1021533
2 Sensor Cable	1021514
1 Sensor Holder for Stirling Engine G	1008500
1 DC Power Supply 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 115 V	1003311
or	
1 DC Power Supply 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 230 V	1003312
1 set of experiment leads	1002843
1 Coach 7 License	

Set up the experiment as in Fig. 1.

Wrap the thread around the displacement sensor’s pulley as in Fig. 2.

Connect WiLab to the computer, start the Coach 7 software and load an activity suitable for the Stirling engine G.

Connect the Stirling engine’s DC motor to the DC power supply and set an output voltage of 6 V so that the Stirling engine operates at medium speed.

Only allow the Stirling motor to operate at high-speed for short periods so as not to overstress the displacement sensor.

7. Disposal

- The packaging should be disposed of at local recycling points.
- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. Local regulations for the disposal of electrical equipment will apply.

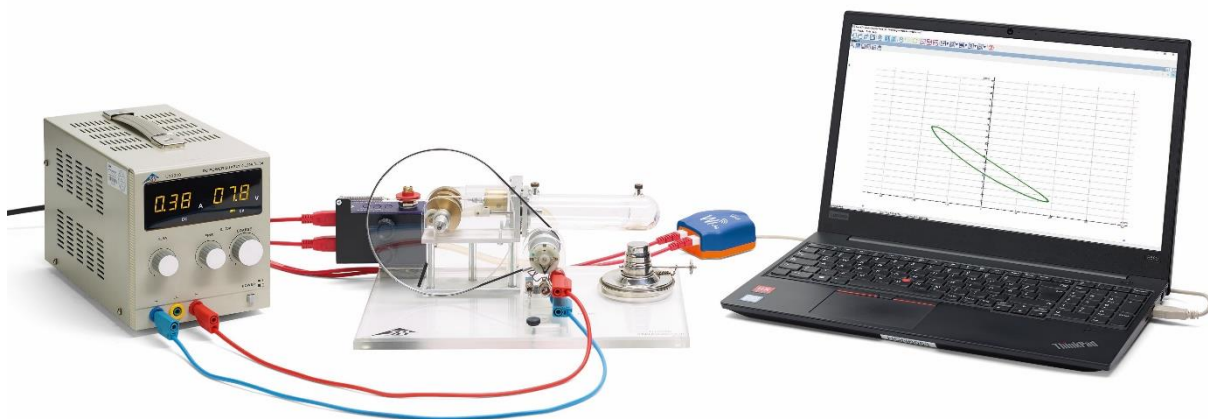
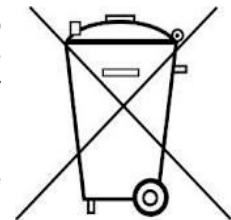


Fig. 1 Experiment set-up for recording the pV diagram of a G-model Stirling engine



Fig. 2 Attachment of the thread to displacement sensor pulley

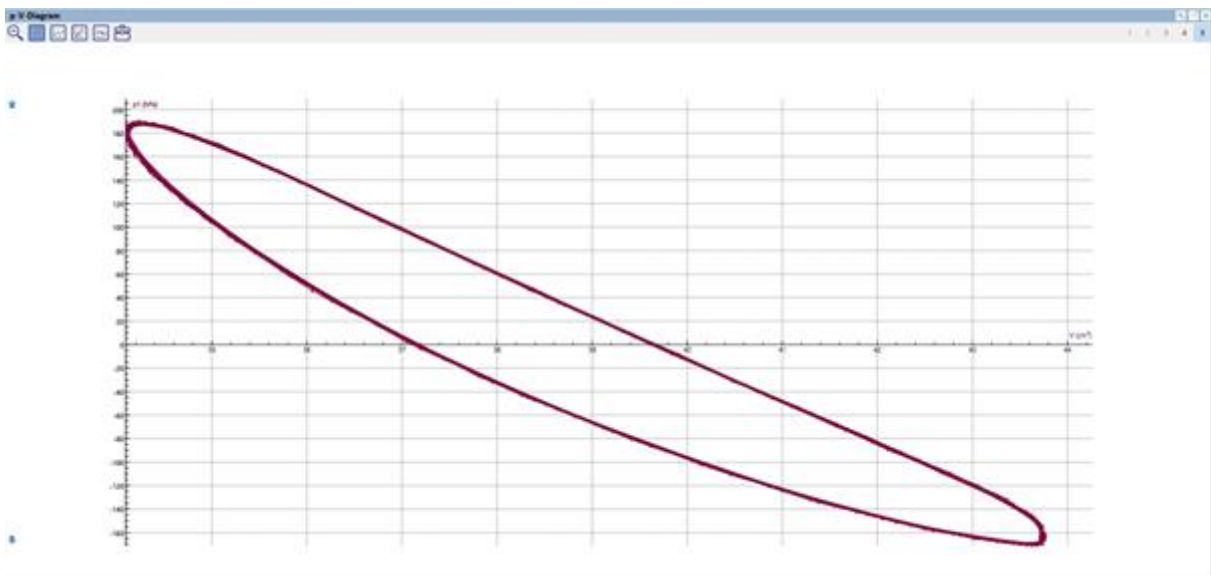


Fig. 3 Graph of pV diagram for Stirling engine G using WiLab and Coach 7.

Capteur de pression relative ± 1000 hPa 1021533

Instructions d'utilisation

07/21 GH/ SD



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 !
- Ne pas dépasser la température maximale du milieu de mesure de 100°C !

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 1002594.

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

La boîte à capteur possède une détection automatique les interfaces CMA distribuées par 3B.

3. Matériel fourni

- 1 boîte à capteur
- 1 flexible en silicone, \varnothing intérieur 2 mm, 1 m de long
- 1 flexible en PVC, \varnothing intérieur 3,5 mm, 1 m de long

En plus nécessairement

- 1 Câble de Capteur 1021514

4. Caractéristiques techniques

- Calibre : ± 1000 hPa
- Type de capteur : capteur à semi-conducteur
- Précision : ± 1 %
- Résolution : 1 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. Exemple d'expérimentation

Tracé du diagramme P.V du moteur stirling G à l'aide du WiLab et du Coach 7

Matériel requis :

1 Moteur Stirling G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Capteur de course FW	1021534
1 Capteur de pression relative FW ± 1000 hPa	1021533
2 Câble de Capteur	1021514
1 Support de capteurs p. moteur Stirling G	1008500
1 Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 115 V	1003311
ou	
1 Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 230 V	1003312
Cordons de sécurité,	1002843

- Monter l'expérimentation comme sur la fig. 1.
- Enrouler le fil autour de la bobine de fil du capteur de course, comme sur la fig. 2.
- Connectez le WiLab à l'ordinateur, démarrez le logiciel Coach 7 et une activité correspondante au moteur Stirling G.
- Raccorder le moteur CC du moteur stirling à l'appareil d'alimentation CC et régler la tension de sortie sur 6 V pour obtenir un régime moteur moyen.
- Faire fonctionner le moteur Stirling par brèves étapes pour éviter de surcharger le capteur de course.

7. Traitement des déchets

- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques.

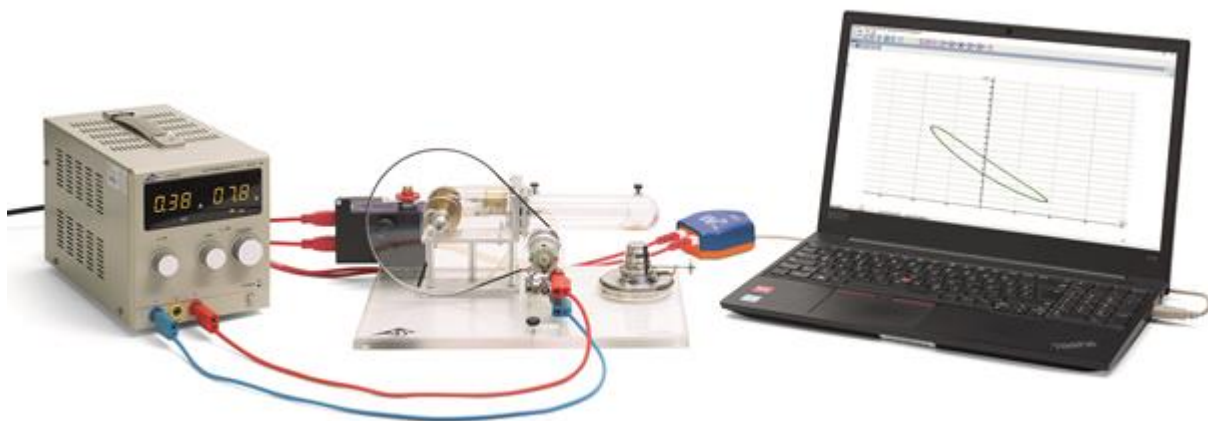
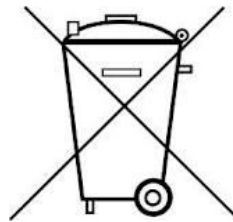


Fig. 1 Montage expérimental de tracé du diagramme P.V du moteur Stirling G

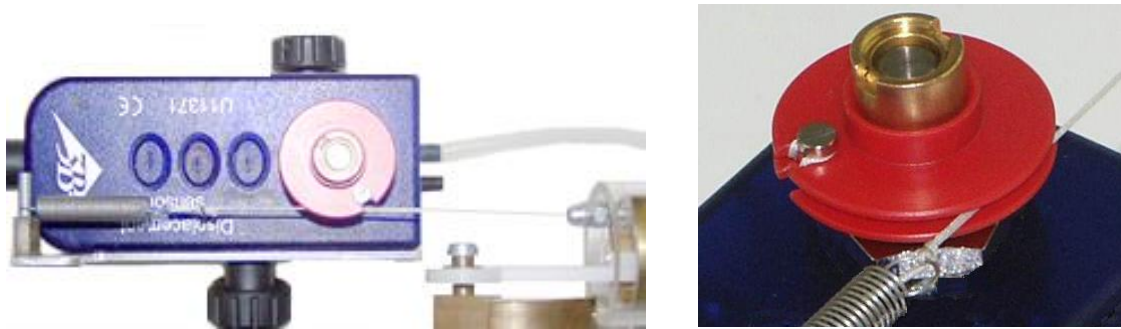


Fig. 2 Enroulement du fil autour de la bobine de fil du capteur de course

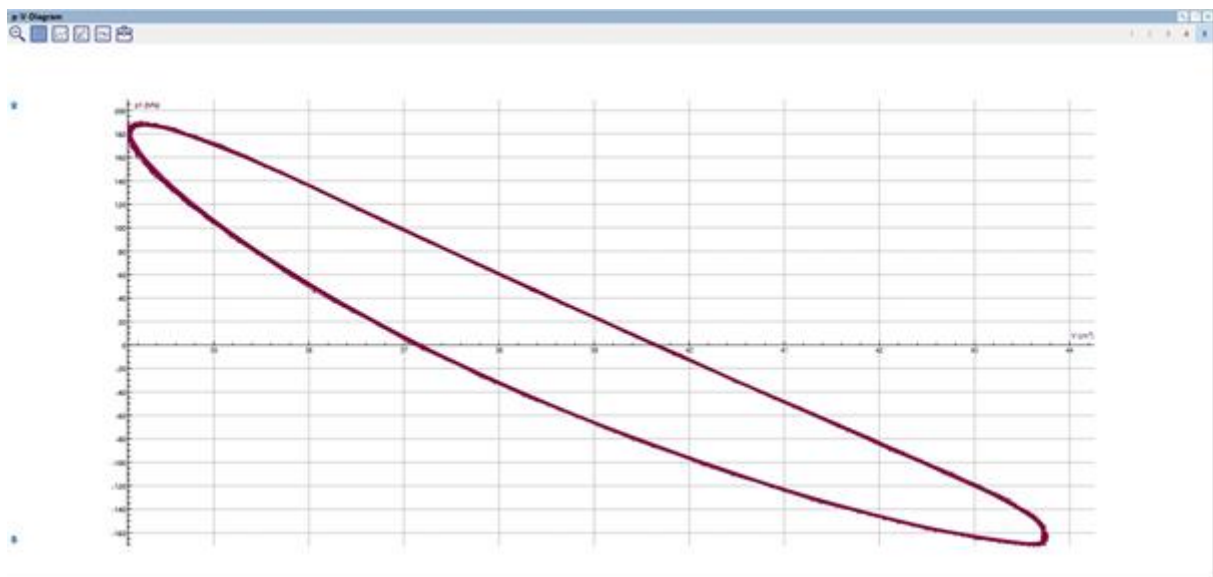


Fig. 3 Tracé du diagramme P.V du moteur Stirling G à l'aide du WiLab et Coach 7.

Sensore di pressione relativa FW ± 1000 hPa 1021533

Istruzioni per l'uso

07/21 SD/ GH



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 superare la temperatura massima del mezzo misurato di 100°C.
- 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 1002594.

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 dalle interfacce CMA distribuite da 3B.

3. Fornitura

- 1 scatola del sensore
- 1 tubo di silicone, \varnothing interno 2 mm, lungo 1 m
- 1 tubo di PVC, \varnothing interno 3,5 mm, lungo 1 m

4. Dati tecnici

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

Ulteriormente necessario

- 1 cavo sensore 1021514

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. Esempio di esperimento

Registrazione del diagramma pV del motore Stirling G con WiLab e Coach 7

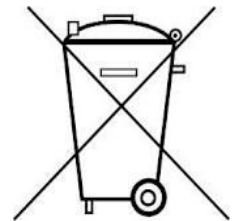
Apparecchi necessari:

1 Motore Stirling G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Rilevatore di corsa FW	1021534
1 Sensore di pressione relativa FW ± 1000 hPa	1021533
1 Portasensori per motore Stirling G	1008500
2 cavo sensore	1021514
1 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 115 V	1003311
oppure	
1 Alimentatore CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 230 V	1003312
Cavi per esperimenti	1002843
1 Coach 7 Licenza	

- Eseguire la disposizione sperimentale secondo Fig. 1.
- Avvolgere il filo intorno alla puleggia del rilevatore di corsa come mostrato nella Fig. 2.
- Collegare WiLab al computer, avviare il software Coach 7 e una corrispondente attività al motore Stirling G.
- Collegare il motore CC del motore Stirling all'alimentatore CC e impostare la tensione di uscita 6 V per una velocità in entrata media del motore Stirling.
- Far funzionare il motore Stirling a regime elevato solo per un breve intervallo.

7. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.



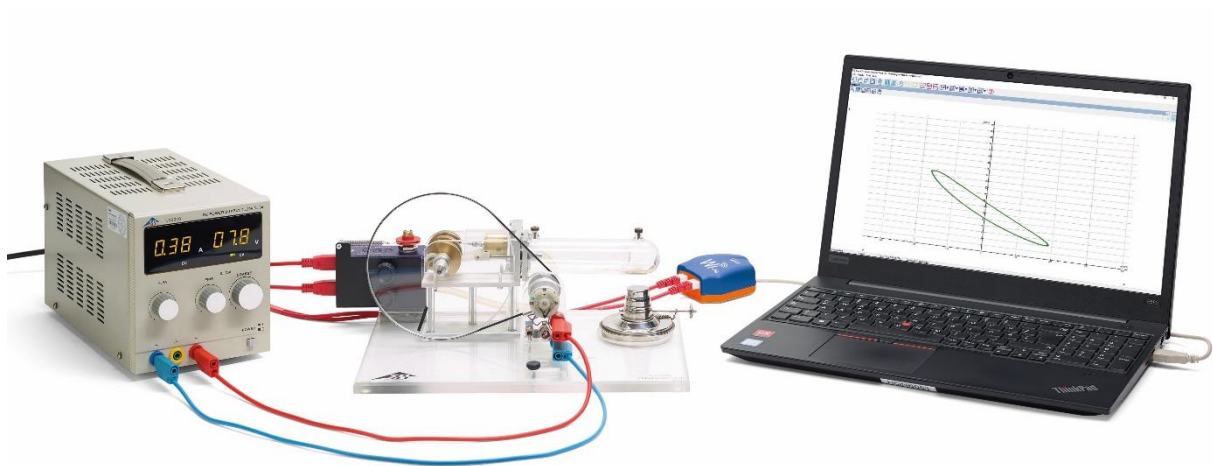


Fig. 1 Struttura sperimentale per la registrazione del diagramma pV del motore Stirling G

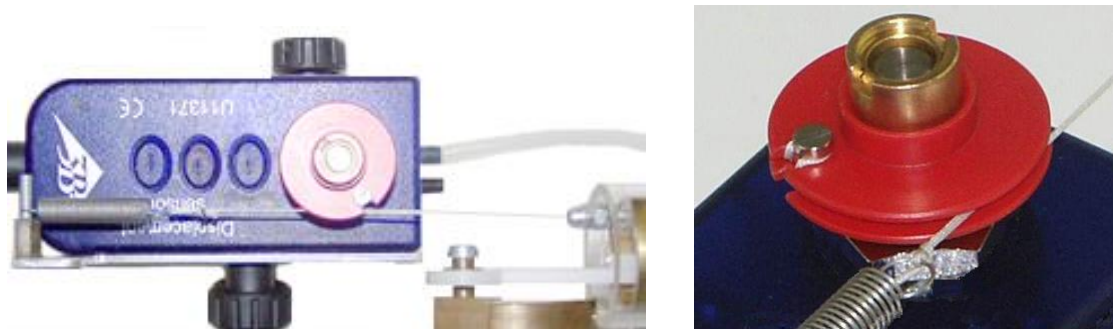


Fig. 2 Montaggio del filo sulla puleggia del rilevatore di corsa

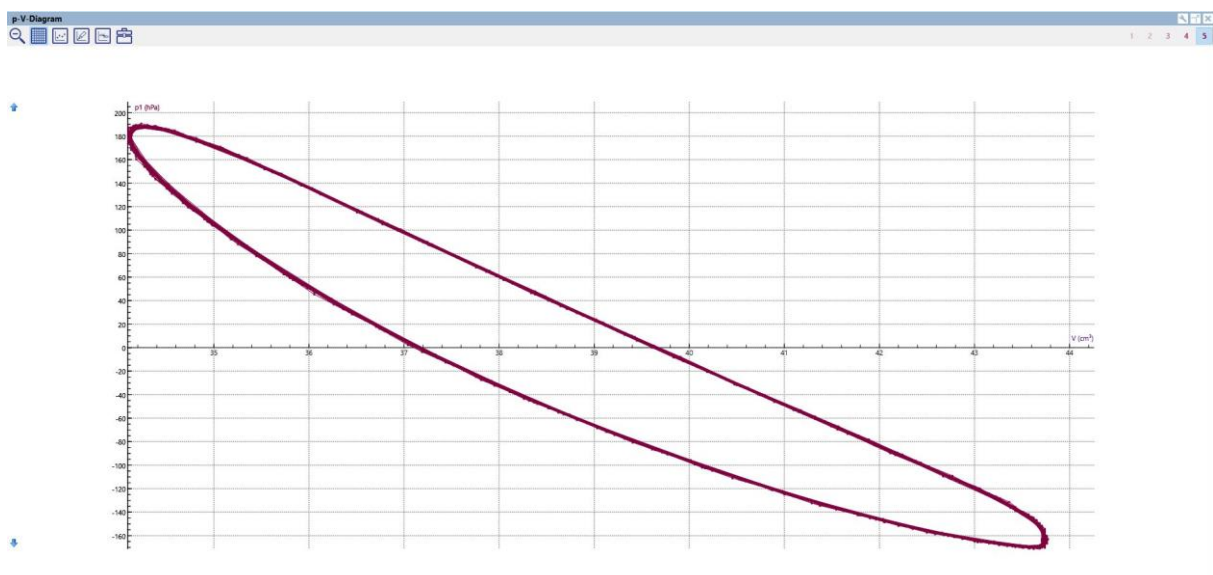


Fig. 3 Registrazione del diagramma pV del motore Stirling G con WiLab e Coach 7.

Sensor de presión relativa FW ± 1000 hPa 1021533

Istrucciones de uso

07/21 SD/ GH



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 !
- ¡ No sobrepasar la temperatura máxima del medio medido de 100°C !
- ¡ 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 1002594.

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 las interfaces CMA distribuidas por 3B.

3. Volumen de entrega

- 1 Caja de sensor
- 1 Manguera de silicona, Ø-interno 2 mm, 1 m de largo
- 1 Manguera de PVC, Ø-interno 3,5 mm, 1 m de largo

Adicionalmente requerido:

- 1 Cable del Sensor 1021514

4. Datos técnicos

Alcance de medida:	± 1000 hPa
Tipo de sensor:	Semiconductor
Exactitud:	± 1 %
Resolución:	± 1 hPa
Contactos:	2 Husillos de manguera, 4,8 mm

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. Ejemplo experimental

Registro del diagrama pV del motor de Stirling G por medio del WiLab y del Coach 7

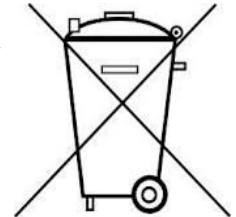
Aparatos requeridos:

1 Motor Stirling G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Captador de camino FW	1021534
1 Sensor de presión relative FW ± 1000 hPa	1021533
2 cable del sensor	1021514
1 Soporte de sensores para el motor de Stirling G	1008500
1 Fuente de alimentación CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 115 V o	1003311
1 Fuente de alimentación CC 0 – 20 V, 0 – 5 A @ 230 V	1003312
Cables de experimentación	1002843
Licencia Coach 7	

- Se monta el experimento de acuerdo con la Fig. 1.
- Se enrolla el hilo en la roldana de cuerda del captador de camino de s la Fig. 2.
- Conecte WiLab al ordenador, inicie el software Coach 7 y la actividad correspondiente al motor G de Stirling.
- Se conecta a la fuente de CC el motor de CC del motor de Stirling y se ajusta una tensión de salida de 6 V para obtener unas revoluciones intermedias de accionamiento del motor de Stirling.
- Se deja funcionar el motor de Stirling a altas revoluciones sólo por un tiempo corto, para no recargar el captador de camino.

7. Desecho

- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.



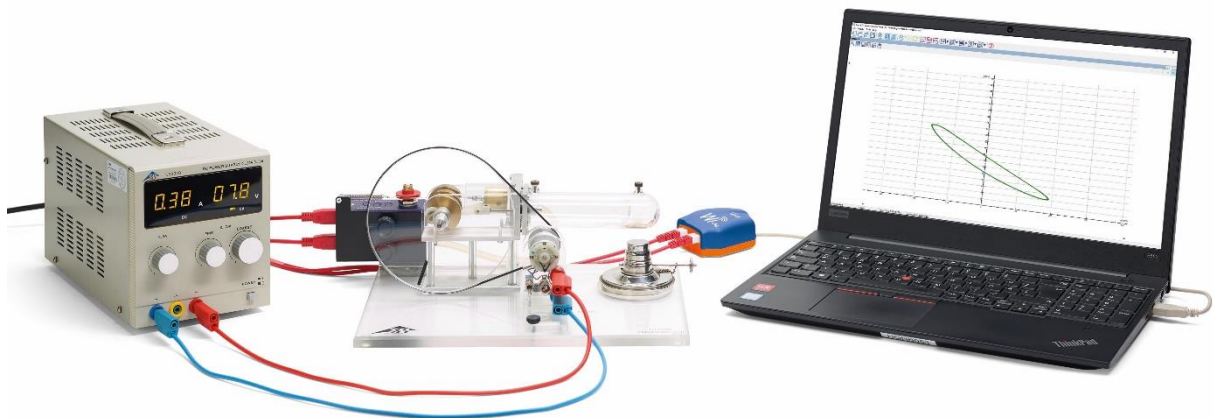


Fig. 1 Montaje experimental para el registro del diagrama pV del motor de Stirling G.



Fig. 2 Montaje del hilo en la roldana de cuerda del captador de camino

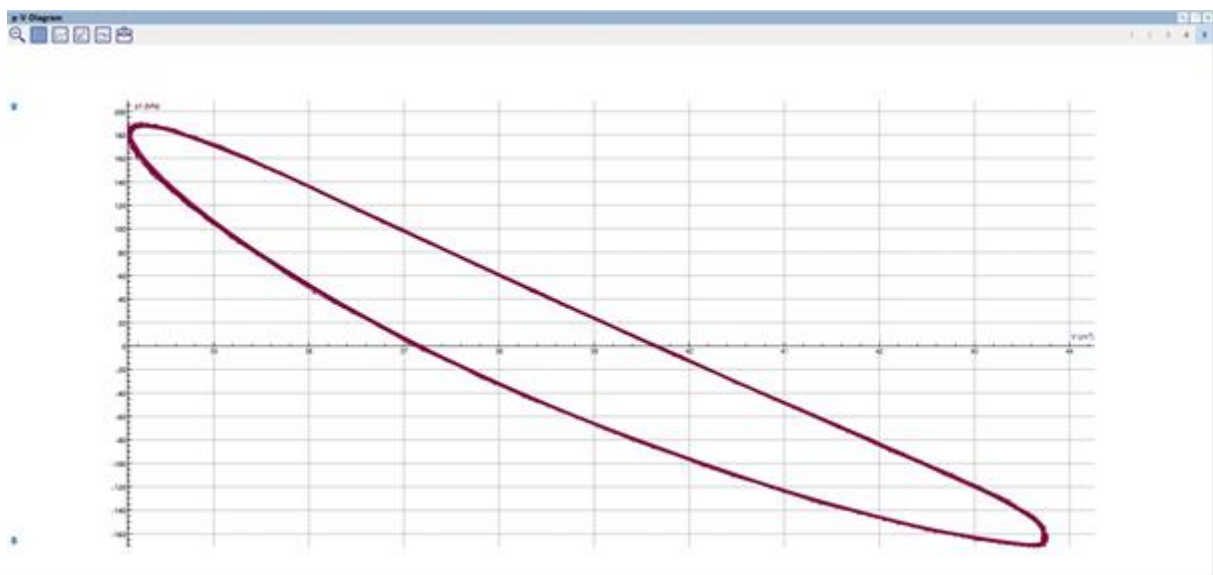


Fig. 3 Registro del diagrama pV del motor de Stirling G con el WiLab y Coach 7.

Sensor de pressão relativa FW ± 1000 hPa 1021533

Instruções de operação

07/21 SD/ GH



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!

- Não exceder a temperatura máxima do meio medido de 100°C!
- 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 1002594.

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

A caixa de sensor possui um reconhecimento automático pelas interfaces CMA distribuídas pela 3B.

3. Volume de fornecimento

- 1 Caixa de sensor
- 1 Mangueira de silicone, Ø interno 2 mm, 1 m de comprimento
- 1 Mangueira de PVC, Ø interno 3.5 mm, 1 m de comprimento

Adicionalmente necessário

- 1 Cabos de sensor 1021514

4. Dados técnicos

Área de medição:	± 1000 hPa
Tipo de sensor:	Sensor de semi-monitoramento
Precisão:	± 1 %
Resolução:	± 1 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. Exemplo de experiência

Registro do diagrama pV do Motor de Stirling-G através do WiLab e Coach 7

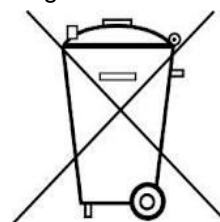
Aparelhos necessários:

1 Motor de Stirling G	1002594
1 WiLab	1022284
1 Sensor de distância FW	1021534
1 Sensor de pressão relativa FW ±1000 hPa	1021533
2 Cabos de sensor	1021514
1 Suporte de sensores para o motor de Stirling G	1008500
1 Fonte de alimentação DC 20 V, 5 A @ 115 V	1003311
ou	
1 Fonte de alimentação DC 20 V, 5 A @ 230 V	1003312
1 Conjunto de cabos para experiências	1002843
1 Licença Coach 7	

- Montar a experiência segundo a fig. 1.
- Enrolar a corda segundo a fig. 2 em volta da roda de corda do sensor de distância.
- Ligue o WiLab ao computador, inicie o software Coach 7 e uma actividade correspondente ao motor Stirling G.
- Conectar o motor DC do motor Stirling na fonte de alimentação no aparelho de rede DC e ajustar a tensão de saída de 6 V para um número médio de impulso de rotação.
- Deixar correr o motor Stirling somente por pouco tempo em rotações altas, para não sobrecarregar o sensor de distância.

7. Eliminação

- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.
- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. É necessário cumprir com a regulamentação local para a eliminação de descarte eletrônico.



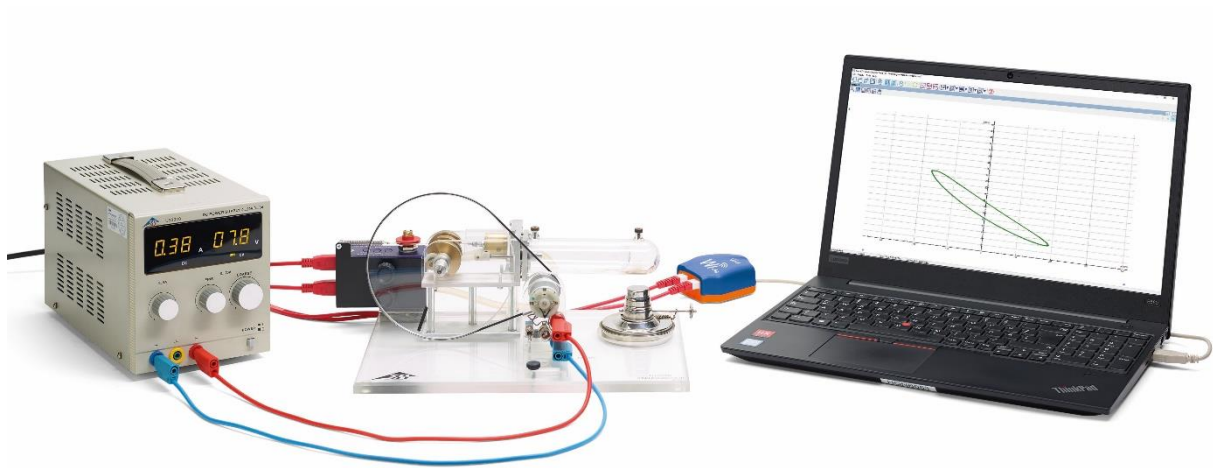


Fig. 1 Montagem de experiência para o registro do diagrama pV do motor de Stirling G

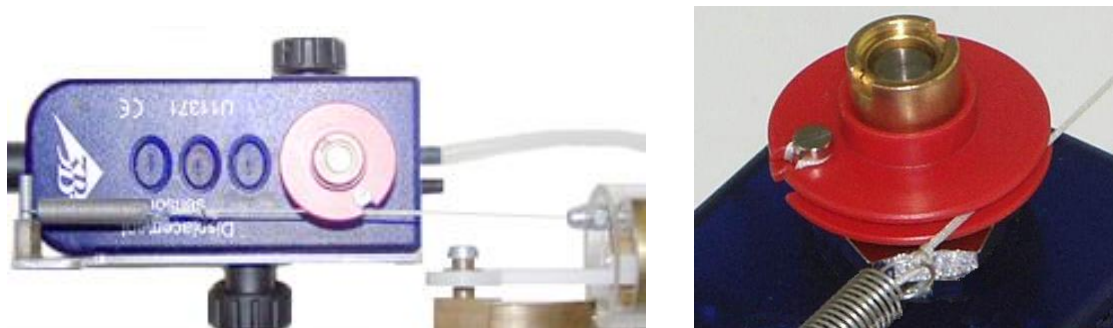


Fig. 2 Montagem da corda sobre a roda de cordas do sensor de distância

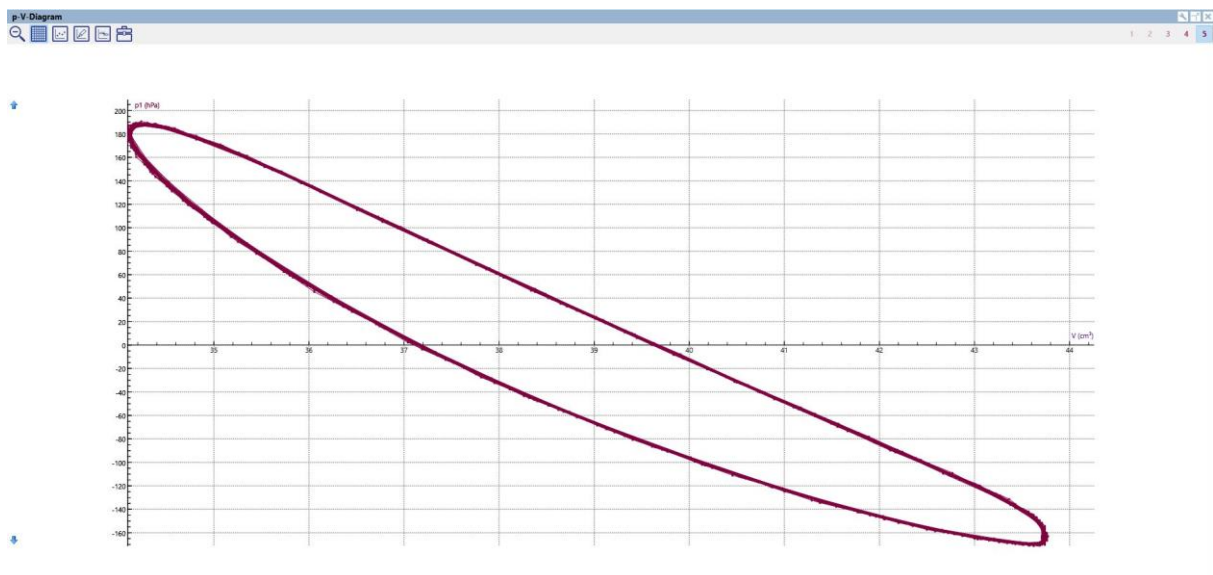


Fig. 3 Registro do diagrama pV do motor de Stirling G com o WiLab e Coach 7.