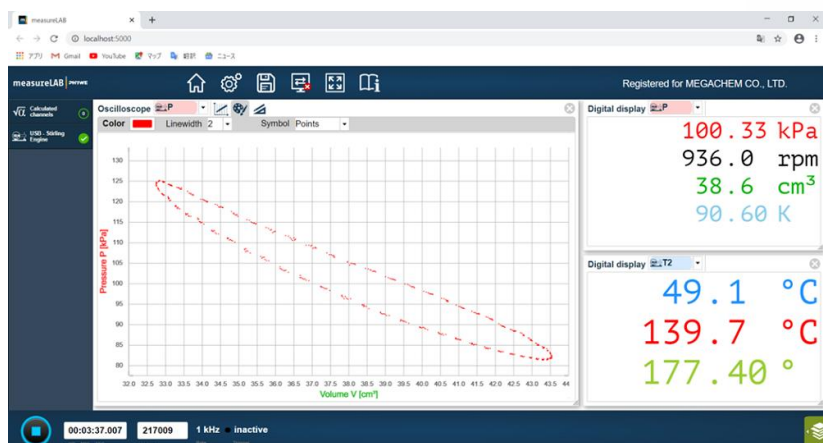
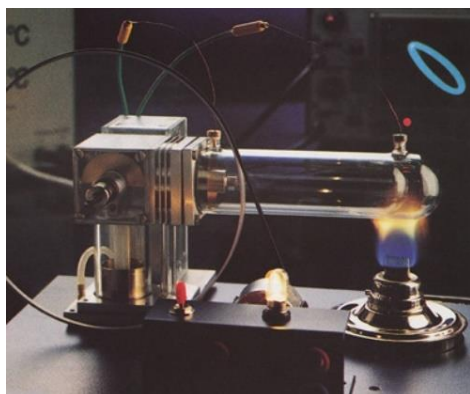


スターリングエンジンは、1816年にスコットランドの技術者であり、牧師でもあったロバートスターリングによって発明された閉サイクル外部燃焼式エンジンです。当時、全盛であった蒸気エンジンに対して爆発の危険性が少なく、熱を再利用するための交換器を用いているエンジンとして脚光を浴びました。高い圧縮比を得るためにディスプレイとピストンを同じシリンダ内に配置した形式は、現在でも優れた形式として認められています。



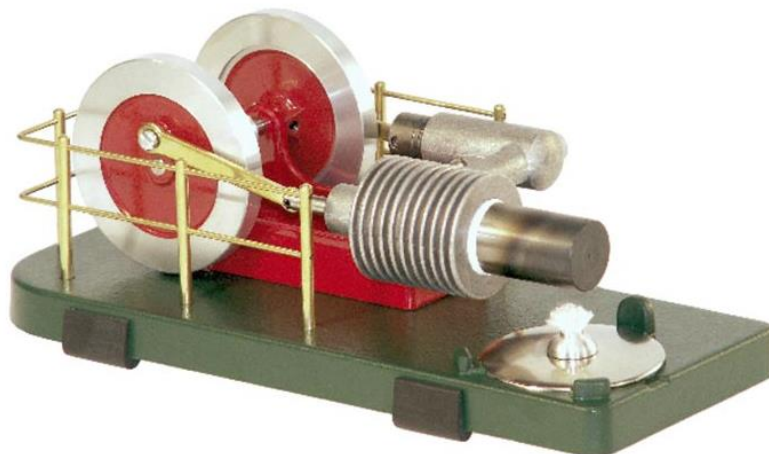
製品番号	製品名称	ページ
SOLAR 1	ホットエア・スターリングエンジン	2
SOLAR 3	バキュームエンジン	2
SOLAR 4	サンランナー・スターリングエンジン	3
SOLAR 6	スターリングエンジン扇風機	4
SOLAR 7	ガラスシリンダー・スターリングエンジント	4
SOLAR 10	ピーナッツライダー・スターリングエンジン	5
SOLAR 12	エリックソンポンピング・スターリングエンジン	5
SOLAR 13	シンキングマン・スターリングエンジン組立キット	6
SOLAR 15	ガラスシリンダー・スターリングエンジン機械加工キット	6
4372C	スターリングエンジン性能実験装置	7

SOLAR 1 ホットエア・スターリングエンジン

ピストンとディスプレーサが90°の位相角で取り付けられたα型のスターリングエンジンです。スターリングサイクルエンジンの作動原理を分かりやすく説明するのに適しています。ディスプレーサ部分をアルコールランプ等で加熱することによって、冷却部分との温度差が生じて作動できます。エンジンは温度差があれば約1000rpmの回転数で音もなく運転出来ます。加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。アルコールランプ用の燃料（別売）は、薬局等でご購入できます。

寸法：190Lx100Dx70H mm

重量：約800g



SOLAR 3 バキュームエンジン

エンジンのルーツとも云える1700年代の初期に発明されたバキュームエンジンのミニチュア模型です。唯一の吸・排気孔を使用して、ここからアルコールランプの炎を吸入し、吸入されたガスの冷却収縮によって生ずる負圧でピストンを引き込んで動力を発生します。ポンポンという排気音とガチャガチャというバルブの音が混じりあった愉快なざわめきを発しながら700RPMで回転します。

寸法：230Lx150Dx150Hmm

重量：約2.5kg



SOLAR 4 サンランナー・スターリングエンジン

太陽の熱エネルギーを利用した動力発生は、このサンランナーを使用してドラマチックに実演出来ます。

サンランナーにパラボラ反射鏡（別売）、三脚（別売）を取付けることで、スターリングエンジン先端に太陽光を集熱しβ型スターリングエンジンを勢いよく作動させます。

サンランナーは、ピストンとディスプレイサが同軸（串形）に取り付けられた機構でベアリングやクランク・ケースカバーが使用され、冷却部との温度差があれば約 2000RPM の回転が得られます。アルコールランプやバーナーでディスプレイサ先端部を加熱しても作動出来ます。加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。

※SOLAR4 には、パラボラ反射鏡（別売）、三脚（別売）が付属されておりません。

SOLAR4 サンランナーの底は、別売りのカメラ用三脚ネジ径 1/4inch（6.35mm）が取付けられる構造となっています。

寸法：100Lx90Dx200Hmm

重量：約 800g



SOLAR4 単体写真

追加オプション（別売）

MIRROR-4 パラボラ反射鏡

直径：485mm

高さ：120mm

開口：φ52mm

材質：ポリカーボネート（鏡面コーティング）

重さ：700g

STAND-01 三脚

三脚高さ：約 230～560mm

折り畳み時（収納時）寸法：L220x100mm 800g

取付ネジ径 1/4inch（6.35mm）



別売りのパラボラ反射鏡 MIRROR-4と
三脚 STAND-4 取付状況写真



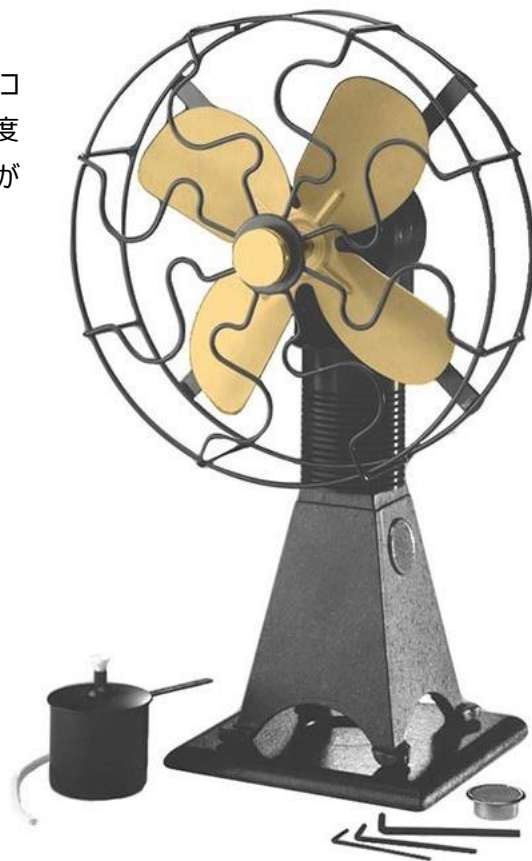
別売りの三脚 STAND-01

SOLAR 6 スターリングエンジン扇風機

スターリングサイクルエンジンを利用した小型扇風機の模型です。これはスターリングエンジンが広く実用化された応用例の一つで、アルコールランプでディスプレイサを加熱することによって、冷却部分との温度差が生じてファンを作動できます。加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。アルコールランプ用の燃料（別売）は、薬局等でご購入できます。

寸法：200Lx150Dx250Hmm

重量：約 1kg



SOLAR 7 ガラスシリンダー・スターリングエンジン

スターリングサイクルエンジンの作動メカニズムが良くわかる様にピストンとディスプレイサ部分に特殊なガラスが使用されています。アルコールランプでディスプレイサ部分を加熱し勢いを与えると、エンジンはゆっくりと回転しピストンとディスプレイサの動きを観察できます。加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。アルコールランプ用の燃料（別売）は、薬局等でご購入できます。

寸法：230Lx150Dx100Hmm

重量：約 1kg



SOLAR 10 ピーナッツライダー・スターリングエンジン

灌漑用水用ポンプの動力源として広く実用されたスターリングエンジンの一つに、1879年にA.K. Riderによって開発された“ライダー”エンジンがあります。

このエンジンの特徴はディスプレイサが無く2個のパワーピストンで構成され、一個は加熱シリンダにもう一個は冷却シリンダに取り付けられ、シリンダ間は蓄熱器付の通路で連結されています。

これはミニチュア模型でアルコールランプで作動出来ます。

加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。

アルコールランプ用の燃料（別売）は、薬局等でご購入できます。

寸法：約 150Lx140Dx230Hmm

重量：約 800g



SOLAR 12 エリックソンポンピング・スターリングエンジン

1880年にJ.Ericssonによって開発されたスターリングサイクルエンジンで商業規模で生産されたエンジンの1つです。

色々な出力のエンジンが作られました。灌漑用水用ポンプや教会のパイプオルガン用空気圧送用の動力源を始めウインチ、印刷機、ミシン等の動力源として広く実用されました。

これはミニチュア模型でアルコールランプで作動し、下部に置かれた水タンクから自ら水を汲み上げ、冷却しながら運転します。

加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。

アルコールランプ用の燃料（別売）は、薬局等でご購入できます。

寸法：170Lx150Dx200Hmm

重量：800g



SOLAR 13 シンキングマン・スターリングエンジン組立キット

スターリングエンジン模型の組立キットです。

ピストンとディスプレイサが 90°の位相角で取り付けられた α 型のスターリングエンジンで、作動に必要な部品全てが揃っています。

ドライバー等簡単な工具を使って容易に組み立てることができます。

ディスプレイサ部分を固形燃料やアルコールランプ等で加熱することによって、冷却部分との温度差が生じて作動できます。エンジンは温度差があれば約 1000rpm の回転数で運転出来ます。加熱により冷却部分との温度差が少なくなるとスターリングエンジンは作動しません。固形燃料皿と固形燃料（4 個）が付属されています。

寸法：190Lx100Dx70Hmm

重量：約 500g



SOLAR 15 ガラスシリンダー・スターリングエンジン機械加工キット

これは SOLAR 7 のガラスシリンダー・エンジンの機械加工キットで真鍮鋳物のフライホイール、アルミ鋳物の冷却フィン、台座等の機械加工用素材と組立に必要な部品、加工図、組図（英文）がセットになっています。英文の加工図でインチサイズのため高度な加工技術が必要とされます。加工と組立が終わったらアルコールランプで作動してみてください。

寸法：190Lx100Dx90Hmm

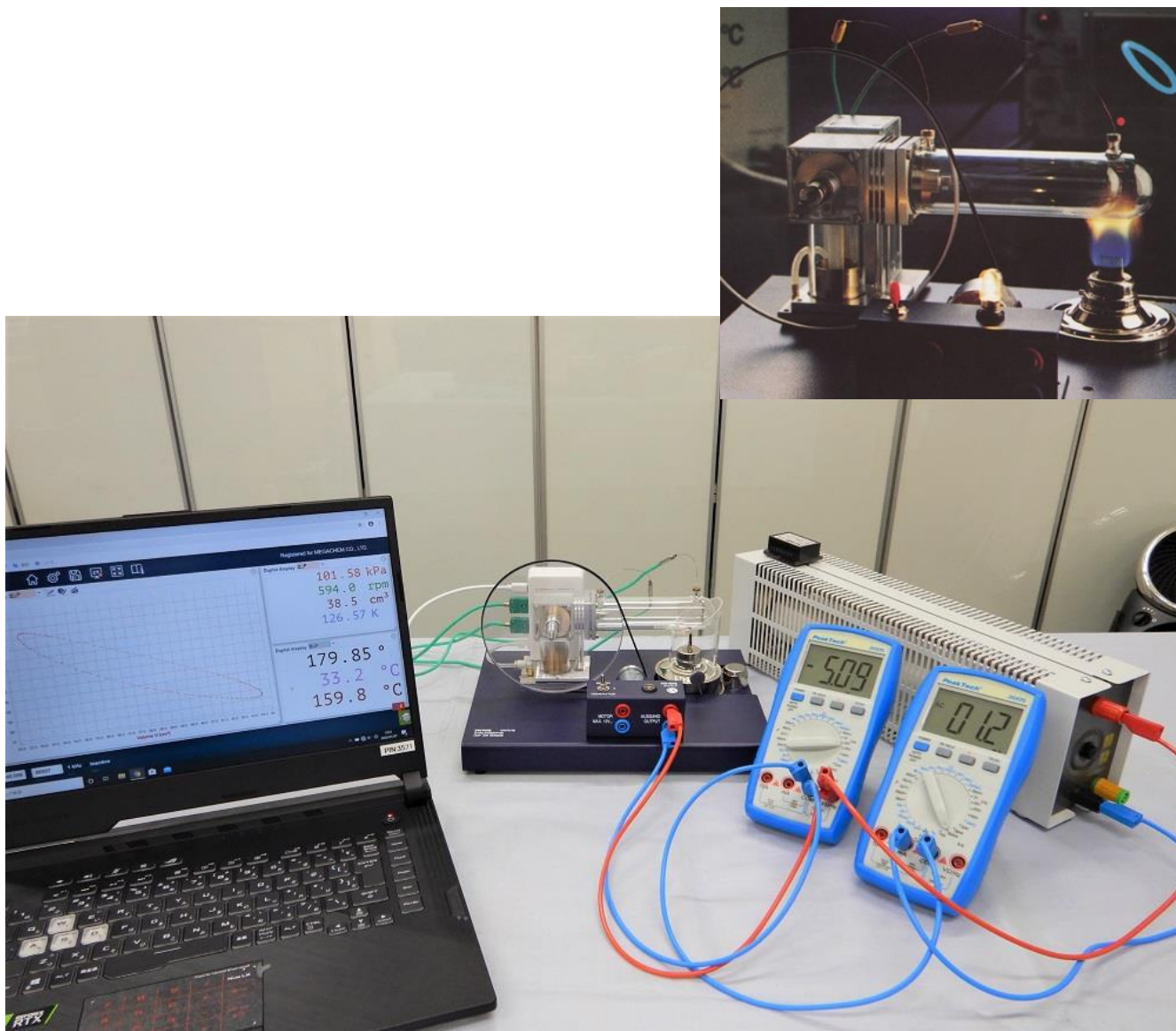
重量：約 600g



4372C スターリングエンジン性能実験装置

シリンダ内のガスを加熱・冷却し、その体積変化による熱エネルギーを仕事に変換する、カルノーサイクルに近い熱機関で熱工学の実演にはとても適した教材です。エンジンで発生した動力をモータ発電機で電気エネルギー（W）又はトルクメータで機械エネルギー（Nm）に変換します。また、外部電源（別売）を使用した冷凍サイクル実験も行うことができます。

付属のインターフェースとソフトウェアは、シリンダ内圧力（kPa）、回転数（rpm）、シリンダ内容積（cm³）とクランク角度、ディスプレイサ加熱側と冷却側温度データを PC（別売）へリアルタイムに表示・P-V 線図を描画し、スターリングエンジンの効率を推定することができます。



参考写真（電気出力実験） クリックすると写真が拡大します
上記写真にはオプション（別売）の可変抵抗器とデジタルマルチメータ、ノート PC が含まれています

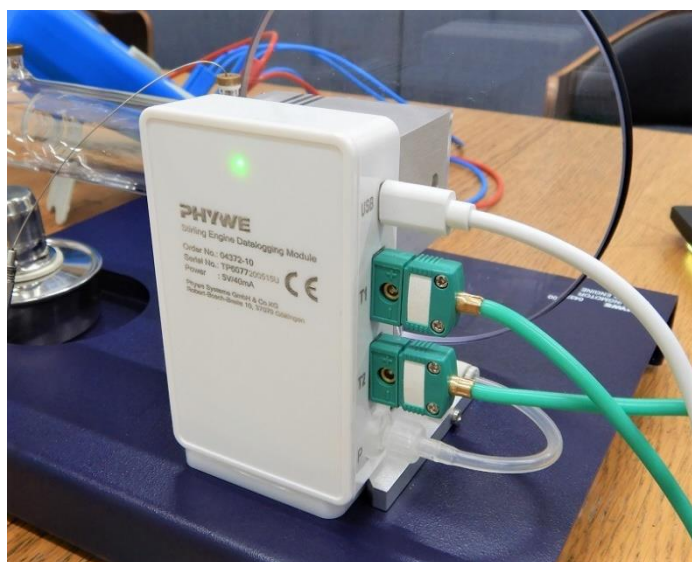
4372C 部品構成

1. 04372-00 ガラス製スターリングエンジン
2. 04372-01 モータ発電機ユニット
3. 04372-02 トルクメータ (プロ-ニーブレーキ)
4. 04372-04 アルコールランプとチムニー
5. 04372-10 データロガーモジュール
6. 07361-01 赤色配線ケーブル 500mm (2本)
7. 07361-04 青色配線ケーブル 500mm (3本)
8. 13615-01 熱伝対 Nicr-Ni (2本入)
9. 14580-61 measureLAB ソフトウェア

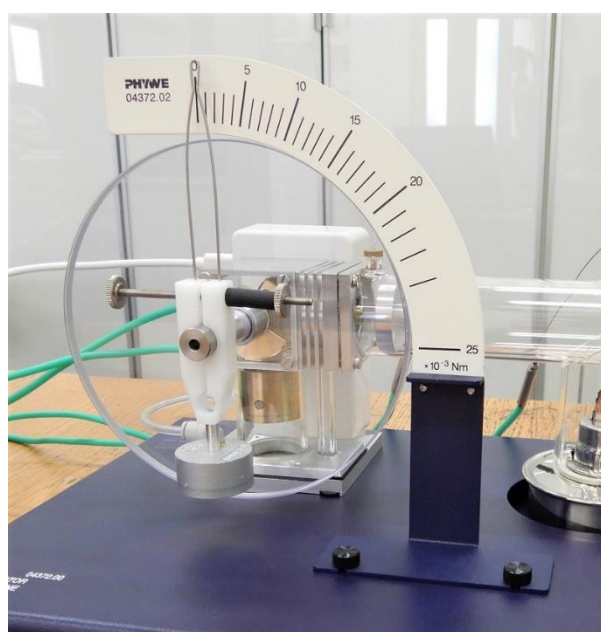
※上記各部品は単品でも購入可能です



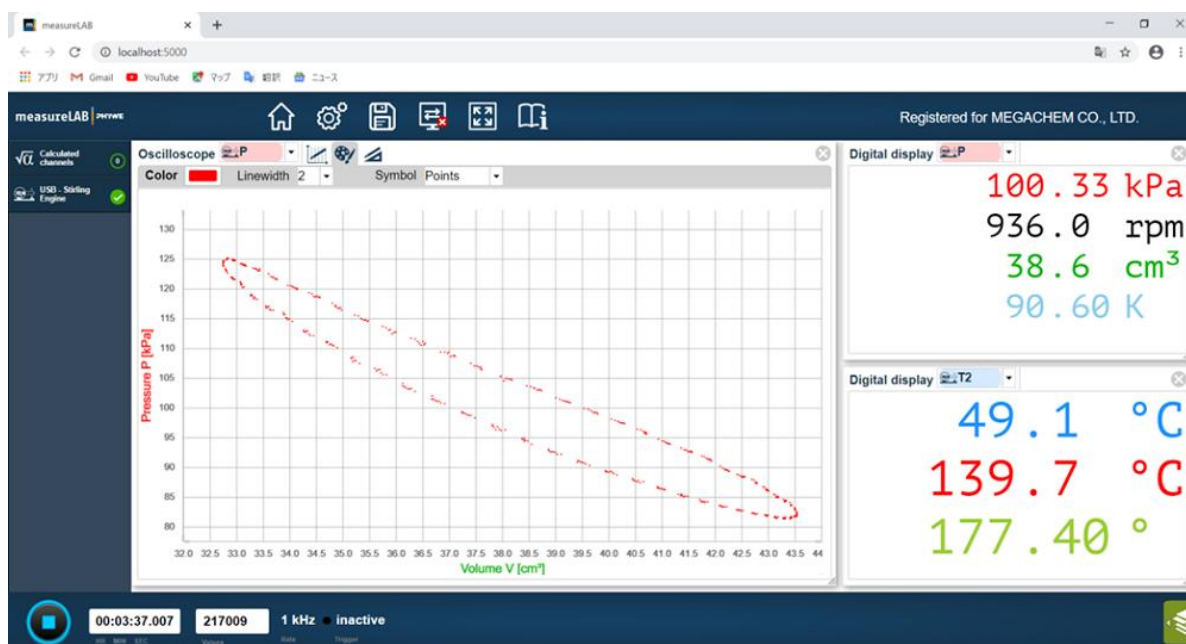
モータ発電機ユニット取付け写真



データロガーモジュール取付け写真



トルクメータ (プロ-ニーブレーキ) 取付け写真



P-V 線図測定画面参考図 (PC 別売)

4372C 技術仕様

04372-00 ガラス製スターリングエンジン

寸法・重量	: 290Lx200Dx150Hmm 約 700g
回転数	: 最大約 800~900rev.min ⁻¹ (無負荷時)
最大出力	: 約 1W
パワーピストン容積	: 最小=32cm ³ 最大 = 44cm ³

注意：回転センサの計測許容範囲は 1000 rev.min⁻¹ までです。

それ以上の回転数になるとセンサ表示が誤作動しますので、1000 rev.min⁻¹ 以上にならないように制御してください。

04372-01 モータ発電機ユニット

モータ供給電圧	: 最大 12V (冷凍サイクル運転)
豆電球	: 4V/40mA
ベルト直径	: 150mm (円周約 475mm)

04372-02 トルクメータ (プロニーブレーキ)

測定レンジ	: 0~25.10 ⁻³ Nm
分解能	: 1.10 ⁻³ Nm

measureLAB ソフトウェア動作環境

OS	: Windows 8/10/Mac 10.9 以降
CPU	: Core 2 Duo 2GHz, i5 2.4GHz 以上
必要メモリ	: 4GB 以上
必要ディスク容量	: 必要ディスク容量 8GB 以上
ディスプレイ	: 1280×720 以上
ファイル出力	: CSV, EXCEL 形式

追加オプション (別売)

可変抵抗器 型式: 06116-02

モータ発電機ユニットと接続して、スターリングエンジンに可変抵抗を与えることができます。

抵抗値 : 330 オーム、±10%
 高負荷容量 : 1.0 A
 短期負荷 : 最大 1.4A 15 分
 寸法 : L420×D90×H150 mm



Stirling Engine

デジタルマルチメータ 型式：07129-00

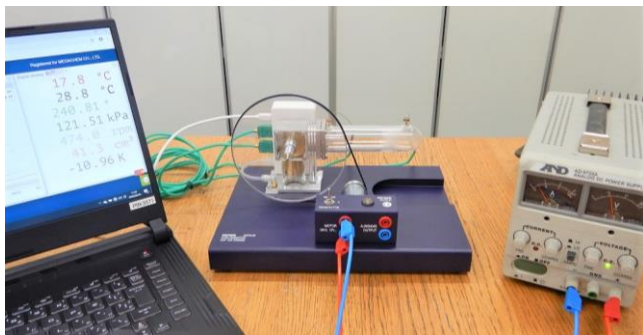
可変抵抗器を使用した実験において、スターリングエンジンから出力される電圧・電流値を計測します。

DCV、ACV、DCA、ACA、ダイオードチェック
導通チェック(ブザー)



参考写真

冷凍サイクル実験例



外部電源（最大 DC12V）を使用してモータを駆動し、冷凍サイクルを実演することができます。

左の写真は、安定化電源（別売）を使用した実験例で、ディスプレイサ加熱側の温度が低下していることがわかります。

MEGACHEM
Educational equipment for engineering

掲載された製品は予告なしに製造中止、仕様が変更される場合がございますので予め御了承ください。

株式会社 メガケム 教育機器の設計・製作・輸入販売
事務所&工場 ; 〒226-0024 神奈川県横浜市緑区西八朔町 149-8

TEL 045-937-5188
FAX 045-937-5199

E-mail office@megachem.co.jp
URL www.megachem.co.jp



20230914