

نام و مدل دستگاه	
بررسی توزیع دما در فین (SSP – TD101)	
قابلیت دستگاه	بررسی اثر سطح انتقال حرارت، جنس فین و دمای مینا بر توزیع دما و انتقال حرارت در فین‌ها
مشخصات فنی	دو فین آلومینیومی به قطرهای مختلف و طول یک متر، فین استیل با قطر مشابه فین آلومینیومی قطورتر و طول یک متر، ترموکوپل نوع K، المان حرارتی صفحه‌ای، تابلو برق شامل نمایشگر دما، وات متر، واریابل (جهت تنظیم توان حرارتی ...)
ابعاد (mm)	2000 × 700 × 1000
وزن (kg)	30

با افزایش مساحت سطحی که جابجایی بر آن روی می‌دهد، آهنگ انتقال گرما افزایش می‌یابد. این کار با استفاده از پره‌هایی که از دیوار به داخل سیال اطراف گسترش یافته‌اند، انجام می‌گیرد. چند کاربرد پره‌ها عبارتند از: پره‌های خنک کن بدنه موتور در موتورسیکلت‌ها و یا پره‌های خنک‌کن ترانسفورماتورهای برق و همچنین لوله‌های پره‌داری که برای تقویت تبادل گرما بین هوا و سیال عامل دستگاه تهویه به کار می‌روند. در هر کاربرد، انتخاب نوع پره به عواملی مانند ابعاد، وزن، هزینه‌های تولید، میزان کاهش ضریب جابجایی در سطح و افزایش افت فشار جریان روی پره‌ها بستگی دارد. این دستگاه، وسیله‌ای مناسب برای تحقیق در مورد اثر سطح انتقال حرارت، جنس فین و دمای مینا بر توزیع دما و انتقال حرارت در فین‌ها است.



سیکل استرلینگ (SSP – TD102)	
نام و مدل دستگاه	بررسی عملکرد موتور استرلینگ، تعیین بازده موتور حرارتی
قابلیت دستگاه	_____
مشخصات فنی	
ابعاد (mm)	550 × 300 × 500
وزن (kg)	42

دستگاه سیکل استرلینگ نوعی موتور حرارتی است که انرژی حرارتی را بدون استفاده از فرآیندهای شیمیایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند. سیکلی که موتور بر مبنای آن عمل می‌کند، از دو فرآیند هم دما (Isothermal) و دو فرآیند هم حجم (Isovolume) تشکیل می‌شود. (دومی به کمک بازیاب انجام می‌شود).

یک المنت الکتریکی ولتاژ پایین به عنوان منبع حرارت استفاده شده است که میزان حرارت تولیدی آن به سهولت قابل کنترل و اندازه‌گیری است. توان مکانیکی خروجی موتور توسط یک دینامومتر ساده اندازه‌گیری می‌شود. دستگاه شامل یک سیلندر کاری و یک سیلندر انتقال است. سیلندر قدرت یک پیستون یکطرفه دارد که به میل‌لنگ متصل شده است. در حالیکه سیلندر انتقال یک پیستون (بازیاب) دوطرفه دارد که با یک عنصر خارج از مرکز به راه می‌افتد که فاز آن نسبت به یاتاقان سیلندر قدرت قابل تغییر است. زاویه فاز بهینه قابل تعیین بوده و جهت چرخش نیز قابل تغییر است.

المنت گرمایشی در یک انتهای سیلندر انتقال قرار دارد. دینامومتر مورد استفاده شامل یک نوار اصطکاکی است که از روی قرقره متصل به چرخ طیار و یک قرقره کوچک در قسمت بالای دستگاه عبور کرده و از یک طرف به نیروسنج فنری و از طرف دیگر به کفه بارگذاری متصل می‌شود. از روی تعداد وزنه‌ها و عدد نیروسنج و تعداد دور محور موتور انرژی مکانیکی خروجی و در نتیجه بازده موتور در سرعت‌های مختلف و قدرت‌های ورودی مختلف قابل محاسبه است.

برج خنک کننده (SSP – TD103)		نام و مدل دستگاه
اندازه‌گیری حالت‌های انتهایی فرآیندها، مطالعه نرخ جریان آب و هوا در برج‌های خنک کن، بررسی حالت‌های انتهایی روی یک دیاگرام سایکرو متریک، بررسی موازنه انرژی با معادله جریان پایدار		قابلیت دستگاه
<p>توان هیتر : 1 kW</p> <p>آب تغذیه : 32 lit/hr</p> <p>سنسور دما : PT100</p> <p>دبی پمپ : 40 lit/min</p> <p>هد آب: 2 m</p> <p>مشخصات الکتریکی : تکفاز 220 V</p>		مشخصات فنی
<p>برج : 150 × 150 × 600</p> <p>میز : 1000 × 1200 × 600</p>		ابعاد (mm)
45		وزن (kg)

نام و مدل دستگاه	پمپ مکانیکی حرارتی (SSP – TD104)
قابلیت دستگاه	آشنایی با کارکرد و اجزای اصلی پمپ حرارتی و رسم منحنی‌های ضریب عملکرد در شرایط مختلف دمایی، تعیین قدرت ورودی، حرارت خروجی و ضریب عملکرد سیکل، بررسی موازنه انرژی برای کندانسور و کمپرسور، عملکرد در حالت Pump down (کنترل کمپرسوری)، فرآیند سیکلیک روی دیاگرام حالت p-h، محاسبه نرخ انتقال حرارت در مبدل‌های گرمایی، تعیین راندمان و ...
مشخصات فنی	مبرد: R12 یا R-134a کمپرسور هرمتیک تک سیلندر رفت و برگشتی، کندانسور آب خنک، اواپراتور هوا خنک سنسورها و نمایشگرهای دیجیتالی دما، پمپ حرارتی هوا به آب، سیستم فشرده شامل تمام اجزای مهندسی تبرید، دارای مد Pump down
ابعاد (mm)	1100 × 650 × 1200
وزن (kg)	60

این دستگاه شامل اجزایی است که در پمپ‌های حرارتی صنعتی استفاده می‌شود و یک چرخه تبرید کامل را تشکیل می‌دهند. اجزای اصلی چرخه عبارتند از اواپراتور، کندانسور و کمپرسور. سیستم کندانسور از نوع آب-خنک دو لوله‌ای با کمپرسور هرمتیک و اواپراتور از نوع هوا-خنک با فن می‌باشد و یک مدار Pump down نیز در سیستم گنجانده شده است.

پس از آنکه دمای خروجی اواپراتور به مقدار مشخصی رسید، شیر سولنوئید ورودی شیر انبساط را می‌بندد. کمپرسور به کار خود ادامه می‌دهد و کلکتور را با ماده سردکننده پر می‌کند، تا زمانی که سوئیچ قطع فشار بالا عمل کند. در این سیستم از یک ماده سردکننده سازگار با محیط زیست استفاده شده است.

واحد آزمایشگاهی تبرید (SSP – TD105)	نام و مدل دستگاه
<p>بررسی سیکل تراکم بخار و موازنه انرژی برای یخچال، مطالعه اثر دماهای مختلف کندانس روی قدرت سرمایش، بررسی اثر قدرت موتور روی ضریب عملکرد، مطالعه اثر ضریب انتقال کلی حرارت بر سرمایش کندانسور</p>	<p>قابلیت دستگاه</p>
<p>کندانسور : کوپل آب سرد توان اواپراتور : 1.5 kW توان هیتر : 1.5 kW توان کمپرسور : 1 hp سنسورها و نمایشگرهای دیجیتال دما، فریم فولادی با پایه های قفل شونده و ... مشخصات الکتریکی : سه فاز 380 V</p>	<p>مشخصات فنی</p>
<p>2200 × 2150 × 500</p>	<p>ابعاد (mm)</p>
<p>110</p>	<p>وزن (kg)</p>

نام و مدل دستگاه	واحد آزمایشگاهی تهویه مطبوع (SSP – TD106)
قابلیت دستگاه	مطالعه فرآیندهای گرمایش - رطوبت افزایشی، سرمایش - رطوبت زدایی و بازگرمایش، تعیین خواص ترمودینامیکی (آنتالپی مخصوص، حجم مخصوص، رطوبت مخصوص و ...)، مقایسه تغییر رطوبت مخصوص هوا در طی سرمایش، با در نظر گرفتن هر جزء (هیتر، کمپرسور، تبخیرکننده) به عنوان حجم کنترل می‌توان پارامترهایی نظیر گرما و کار را بدست آورد.
مشخصات فنی	دبی آب : 10 lit/hr ابعاد کانال هوا : 300 × 300 هیتر با توان‌های متغیر، فلومتر، کویل های سرمایش، فن با سرعت متغیر و سنسورهای دیجیتال دما، فشار و رطوبت، فریم فولادی با پایه‌های قفل شونده و ...
ابعاد (mm)	2200 × 1800 × 750
وزن (kg)	180

با این دستگاه گستره وسیعی از آزمایشات را می‌توان انجام داد. اجزای مختلف مانند هیترها، فن‌ها و هیتر برای تولید بخار، کمپرسور و ... به منظور تغییر شرایط هوای عبوری از کانال در داخل کانال تعبیه شده است. برای اندازه‌گیری دما و رطوبت در مقاطع مختلف کانال، سنسورهایی وجود دارد.

نام و مدل دستگاه	موتور بنزینی (SSP – TD107)
قابلیت دستگاه	بررسی عملکرد موتور بنزینی و بدست آوردن مشخصه‌های آن از جمله راندمان حجمی، بازده سوخت، مصرف ویژه سوخت، محاسبه گرمای منتقل شده از گازهای خروجی در مبدل حرارتی غیر همسو
مشخصات فنی	موتور تک سیلندر چهار زمانه هوا خنک بنزینی قدرت خروجی : 2.2 kW@3000 rpm حجم موتور : 183 CC سنسورها و نمایشگرهای دیجیتال دما و دور موتور، پنل کنترل، فریم فولادی با پایه‌های قفل شونده و ...
ابعاد (mm)	1500 × 500 × 1200
وزن (kg)	85

این دستگاه شامل یک موتور بنزینی است که دبی هوای ورودی آن توسط یک سرعت‌سنج اندازه‌گیری می‌شود. همچنین دبی سوخت مصرفی را نیز می‌توان محاسبه کرد. قدرت خروجی موتور تحت عنوان قدرت ترمزی به ژنراتور منتقل شده و با روشن شدن هیترها مصرف می‌شود. دور موتور بر روی پنل برحسب rpm نمایش داده می‌شود. گازهای خروجی توسط یک مبدل حرارتی غیرهمسو خنک می‌شوند.

موتور دیزلی (SSP – TD108)		نام و مدل دستگاه
<p>بررسی عملکرد موتور دیزلی و بدست آوردن مشخصه‌های آن از جمله راندمان حجمی، بازده سوخت، مصرف ویژه سوخت، محاسبه گرمای منتقل شده از گازهای خروجی در مبدل حرارتی غیر همسو</p>		قابلیت دستگاه
<p>موتور تک سیلندر چهار زمانه هوا خنک دیزلی قدرت خروجی : 2.8 kW@3000 rpm حجم موتور : 183 CC سنسورها و نمایشگرهای دیجیتال دما و دور موتور، پنل کنترل، فریم فولادی با پایه‌های قفل شونده و ...</p>		مشخصات فنی
1500 × 500 × 1200		ابعاد (mm)
90		وزن (kg)

این دستگاه شامل یک موتور دیزلی است که دبی هوای ورودی آن توسط یک سرعت سنج اندازه‌گیری می‌شود. همچنین دبی سوخت مصرفی را نیز می‌توان محاسبه کرد. قدرت خروجی موتور تحت عنوان قدرت ترمزی به ژنراتور منتقل شده و با روشن شدن هیترها مصرف می‌شود. دور موتور بر روی پنل برحسب rpm نمایش داده می‌شود. گازهای خروجی توسط یک مبدل حرارتی غیرهمسو خنک می‌شوند.

تبريد جذبي (SSP – TD109)		نام و مدل دستگاه
مطالعه اصول عملکرد سيستم تبريد جذبي، آشنائي با اجزاء واحد تبريد جذبي، اندازه‌گيري دما در نقاط مختلف سيكل		قابليت دستگاه
منبع حرارتي : هيتري الكتريكي 1 kW مبرد-جاذب : آب-آمونياك ژنراتور، كندانسور، اواپراتور، مبدل حرارتي و جاذب، توان سرمايشي و گرمائيشي قابل تنظيم، نمايش توان مصرفي يك المان گرمائيشي، فريم فولادي با پايه‌هاي قفل شونده و...		مشخصات فني
1100 × 500 × 850		ابعاد (mm)
75		وزن (kg)

برخلاف سيستم‌هاي تبريدي، سيستم تبريد جذبي مستقيماً از انرژي گرمائي استفاده مي‌كند. دستگاه شامل دو مدار آب و آمونياك، ژنراتور، چگالنده، اواپراتور، جاذب و يك مبدل حرارتي مائع مي‌باشد.

دیگ بویلر مارست (SSP – TD110)		نام و مدل دستگاه
نمایش اصول پایه ترمودینامیکی پدیده جوشش، اندازه‌گیری فشار و دما، ترسیم منحنی فشار بخار نسبت به دما در حجم ثابت		قابلیت دستگاه
حجم مخزن : 5 lit گیج فشار : 0 – 20 bar توان هیتر : 2 kW حداکثر فشار عملیاتی : 15 bar فشار قابل تحمل مخزن : 25 bar سنسور دما : PT100	مشخصات فنی	
600 × 500 × 750		ابعاد (mm)
55		وزن (kg)

دستگاه دیگ مارست برای نشان دادن رابطه بین فشار و دمای بخار اشباع به کار می‌رود. منحنی فشار بخار اشباع تا فشار ۱۰ بار قابل تعیین است. مقدار معینی از آب در یک محفظه فشار ریخته شده و توسط هیتر الکتریکی نصب شده در آن گرم می‌شود. با استفاده از یک سنسور دما و یک سنسور فشار، دما و فشار به طور پیوسته ثبت می‌شود. برای ایمنی دستگاه یک شیر اطمینان بر روی آن نصب شده است. همچنین دستگاه دارای سوئیچ محدود کننده فشار و دمای نرم افزاری می‌باشد. آزمایش با بخار داغ باید با احتیاط بیشتری انجام شود.

نام و مدل دستگاه	کمپرسور دو مرحله‌ای (SSP – TD111)
قابلیت دستگاه	محاسبه مشخصات کارکرد کمپرسور پیستونی دو مرحله (بازده حجمی، کار ایزوترمال، توان ترمزی و توان ورودی موتور الکتریکی)، بررسی اثر تغییرات فشار نهایی کمپرسور
مشخصات فنی	<p>دو سیلندر مرحله اول و مرحله دوم، سه مخزن ورودی، میانی و نهایی، موتور الکتریکی سه فاز جهت تامین نیروی رانش کمپرسور</p> <p><u>مرحله اول</u> :</p> <p>تعداد سیلندر : 2</p> <p>ماکزیمم فشار : 8 bar</p> <p>قدرت موتور : 3 kW</p> <p><u>مرحله دوم</u> : مشخصات مانند مرحله اول</p> <p>رسیور هوا : 8 lit</p>
ابعاد (mm)	1400 × 800 × 1200
وزن (kg)	180

برخلاف دستگاه‌های آزمایشگاهی مرسوم که دارای ساختار بزرگی هستند، این دستگاه فشرده و قابل حمل است.

چهار سنسور دمایی در ورودی و خروجی کمپرسور اول و ورودی و خروجی کمپرسور دوم نصب شده است که مقادیر دما را در این نقاط اندازه‌گیری می‌نمایند.

جهت ایمنی بیشتر دستگاه یک میکرو سویچ مکانیکی روی مخزن نهایی (مخزن جمع آوری هوای فشرده) نصب شده که در صورت رسیدن فشار به حد مجاز، برای جلوگیری از افزایش فشار، این میکروسویچ عمل نموده، موتور از حرکت می‌ایستد. مقدار دور کمپرسور توسط یک سنسور دور الکترونیکی قابل اندازه‌گیری است.

موتور بخار (SSP – TD112)		نام و مدل دستگاه
ثبت منحنی فشار بخار، تعیین مصرف سوخت، مقدار بخار تولید شده، توان خروجی، بازده دیگ بخار و عملکرد چگالنده		قابلیت دستگاه
بیشترین توان : 2 kW قطر سیلندر : 20 mm فشار بخار اشباع : 4 bar چگالنده با سطح مقطع سرمایش : 80 cm ² طول سیلندر : 20 mm		مشخصات فنی
1400 × 550 × 900		ابعاد (mm)
90		وزن (kg)

این دستگاه شامل اجزای مهم و کلیدی یک ماشین بخار مانند دیگ حرارتی، سیلندر پیستون با ژنراتور، چگالنده و منبع تغذیه آب با مخزن و پمپ می‌باشد. همه دستگاه‌ها و تجهیزات ایمنی بر روی دستگاه تعبیه شده است.

بمب کالریمتر (SSP – TD113)		نام و مدل دستگاه
قابلیت تعیین ارزش حرارتی انواع هیدروکربن‌های مایع، جامد و سایر سوخت‌ها		قابلیت دستگاه
عرض بمب : 100 mm ارتفاع بمب : 250 mm نرم افزار ویژه تحت ویندوز XP با نصب سریع و آسان		مشخصات فنی
600 × 500 × 400		ابعاد (mm)
30		وزن (kg)

دستگاه شامل بمب، محفظه کالریمتر، یک محفظه آب دوجداره خارجی و سیستم جرقه‌زنی، سنسور دما و یک واحد شارژ اکسیژن مجهز به گیج فشار می‌باشد.

ویژگی منحصر به فرد این دستگاه روش آب‌بندی و ایمنی احتراق آن است. بدنه بمب درون پایه پیچ شده و با یک اتصال لاستیکی خاص آب بندی می‌شود. بمب از یک شمش یکپارچه فولاد ضد زنگ ساخته شده که پس از ماشینکاری تا فشار ۳۱۰ بار تست شده است. همچنین دستگاه مجهز به سیستم الکترونیکی، برد ویژه جهت اتصال به کامپیوتر و نرم افزار مخصوص جهت ثبت اطلاعات و ترسیم گراف نسبت به زمان می‌باشد.

نام و مدل دستگاه	تست نازل (SSP – TD114)
قابلیت دستگاه	قابلیت انجام محدوده وسیعی از آزمایش‌های مربوط به نازل‌ها (توزیع فشار و جریان، اثرات دمایی نازل، نشان دادن پدیده انسداد (choking)، نشان دادن انبساط خفیف و انبساط شدید با باز فشردگی، رابطه بین فشار ورودی و نرخ جریان جرمی، رابطه بین فشار خروجی و نرخ جریان جرمی، تعیین سرعت صوت و موج ضربه‌ای)
مشخصات فنی	محدوده‌های اندازه‌گیری : دمای : 0 – 50 °C فشار : دو گیج 0 – 10 bar و هشت گیج 1 – 9 bar رگولاتور فشار ورودی : 0 – 12 bar سه نوع نازل مختلف، رومی‌زی و ...
ابعاد (mm)	1800 × 400 × 1000
وزن (kg)	45

با استفاده از این دستگاه توزیع فشار و تراکم جریان در نازل‌ها را می‌توان بررسی کرد. محدوده وسیعی از فشارهای ورودی و خروجی با استفاده از رگولاتور فشار قابل تنظیم است. به همراه دستگاه چند مدل نازل عرضه می‌شود. (یک نازل همگرا و دو نازل همگرا-واگرا) که هر یک دارای چندین نقطه اندازه‌گیری فشار می‌باشد که توسط اتصالات نصب سریع به فشارسنج‌ها متصل می‌شود. دستگاه برای کار به یک منبع هوای فشرده نیاز دارد.

کمپرسور تک مرحله‌ای (SSP – TD115)		نام و مدل دستگاه
تعیین بازده حجمی و ایزو ترمال، انجام آزمایش‌های مربوط به کمپرسور تک مرحله‌ای		قابلیت دستگاه
محدوده‌های اندازه‌گیری : دما : 0 – 200 °C فشار : 0 – 10 bar گشتاور : 0 – 5 N.m کمپرسور تک سیلندر تک مرحله‌ای : توان مصرفی : 750 W ظرفیت ورودی : 150 lit/min in 8 bar فشار تخلیه شیر اطمینان : 10 bar		مشخصات فنی
1600 × 600 × 1000		ابعاد (mm)
75		وزن (kg)

برخلاف دستگاه‌های مرسوم که دارای ساختار بزرگی بوده و نیاز به فونداسیون مخصوص دارند، این دستگاه فشرده و قابل حمل است.

این مجموعه آزمایشی شامل یک کمپرسور، یک مخزن هوا، سیستم راه‌انداز موتور و ادوات اندازه‌گیری مربوطه می‌باشد. مخزن ورودی دارای نازل برای اندازه‌گیری جریان هوای ورودی، سنسور فشار الکترو- نیکی و یک گیج فشار است. مخزن فشار دارای شیر اطمینان، شیر کنترل، صدا خفه‌کن خروجی، سنسور فشار الکترونیکی و یک گیج فشار است. جهت سهولت کار با دستگاه، تمام ابزارهای کنترل و اندازه‌گیری روی پانل جلوی دستگاه قرار داده شده است.

معادل مکانیکی گرما (SSP – TD116)		نام و مدل دستگاه
بررسی رابطه بین انرژی مکانیکی و انرژی حرارتی		قابلیت دستگاه
موتور الکتریکی مجهز به کنترل کننده سرعت برای چرخاندن کالریمتر استوانه برنجی، وزنه‌های بارگذاری، مجموعه نوارهای ترمز دور استوانه، نیروسنج فنری، دماسنج و دور شمار برای ثبت تعداد دور استوانه		مشخصات فنی
500 × 400 × 550		ابعاد (mm)
28		وزن (kg)

به کمک این دستگاه می‌توان میزان کار لازم (بر حسب ژول) برای تولید یک کالری گرما را محاسبه کرد. مقداری آب با جرم اندازه‌گیری شده با دقت وارد کالریمتر می‌شود. سپس موتور با سرعت تنظیم شده به راه می‌افتد. در اثر اصطکاک بین نوار و استوانه گرمایی تولید می‌شود که مقدار آن با افزایش دمای آب محاسبه می‌شود. کار مکانیکی انجام شده نیز با اندازه‌گیری گشتاور وارده توسط وزنه‌ها و تعداد دوران استوانه محاسبه می‌شود.

اندازه‌گیری ضریب انتقال حرارت در مخازن (SSP – TD117)	
نام و مدل دستگاه	قابلیت دستگاه
تعیین بازده حجمی و ایزو ترمال، انجام آزمایش‌های مربوط به کمپرسور تک مرحله‌ای	مشخصات فنی
مخزن سیال و خنک کننده از جنس استیل، المان حرارتی، همزن با دور قابل تنظیم، ترموکوپل نوع K، فشارسنج عقربه ای، شیر اطمینان قابل تنظیم، فریم فلزی، تابلو برق شامل واتمتر، نمایشگر دما، اینورتنال (جهت تنظیم دور همزن)، واریابل (جهت تنظیم توان حرارتی) و ...	ابعاد (mm)
1000 × 550 × 1600	وزن (kg)
52	

یکی از موارد کاربردی در انتقال حرارت در عملیات‌های ناپیوسته حرارت دادن یک راکتور همزن دار و تنظیم دمای واکنش در طول دوره واکنش و سپس خنک کردن محصولات پس از پایان واکنش است. این دستگاه برای آشنایی با مفاهیم اساسی اندازه‌گیری ضریب انتقال حرارت در یک سیستم ناپیوسته طراحی شده است. سیستم مورد مطالعه مخزنی است حاوی آب که به کمک المان الکتریکی گرم می‌شود. ضریب انتقال حرارت به کمک شکل هندسی مخزن، دماهای ثبت شده از آب درون مخزن و دمای المان حرارتی قابل محاسبه است.