

# سنتام

ساخت و نصب تجهیزات آزمایشگاهی و مهندسی



SAF-250  
With Hydraulic Wedge Grips

دستگاه تست خستگی محوری

Axial Fatigue Testing Machine

سری SAF



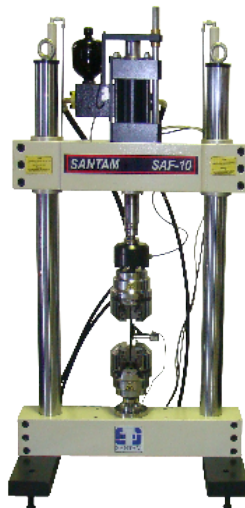
قیمت مناسب ، کارایی بالا



**SAF-250**  
with Hydraulic Wedge Grips



**SAF-50**  
with Hydraulic Wedge Grips



**SAF-10**  
with Hydraulic Wedge Grips



**SAF-2000**  
with Compression Platens Self Align

### ویژگیها

- انجام تست کششی و فشاری بصورت دینامیک
- انجام تست های خستگی با سیکل های بالا
- اعمال بار براساس کنترل تغییر مکان و کنترل نیرو
- کنترل فول کامپیوتری
- مجهز به نرم افزار با قابلیت های ویژه
- طراحی مطابق استانداردهای بین المللی ماشین های دینامیک ISO 14242 , ASTM E1942

### کاربردها

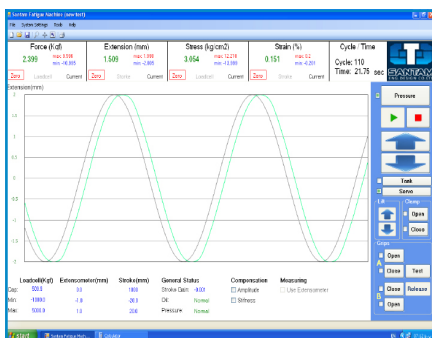
- دستگاه های خستگی محوری کاربرد بسیار زیادی داشته، تعداد زیادی از قطعات مهندسی در طول عمر کاری خود بایستی چرخه های متعدد نیرو و یا تنش را تحمل کنند. بر این مبنا، شکست هایی که در شرایط بارگذاری دینامیک رخ می دهند، اصطلاحاً شکست های خستگی نامیده می شوند. بسته به تعدادی از عوامل، این تغییر بارگذاری ممکن است در محدوده های از تنش یا کرنش ثابت انجام گیرد، از این رو، در یک حالت خاص ممکن است فرایند خستگی تحت شرایط تنش کنترل شده یا کرنش کنترل شده باشد. در علم مواد، خستگی یک صدمه ساختاری موضعی و پیش رونده است که حین بارگذاری دینامیک رخ می دهد.
- در صنایع مختلف که نیازمند بدست آوردن مقاومت به ترک، رشد ترک، طول عمر قطعه و تست های عملکرد بوده، کاربرد فراوان داشته و همچنین قابلیت انجام تست های دینامیک به صورت کشش، فشار و خمش بر روی مواد مختلف تحت شرایط دمایی خاص جهت تست های ترمال مکانیکال را دارد.

### معرفی دستگاه تست کشش و فشار دینامیک سری SAF

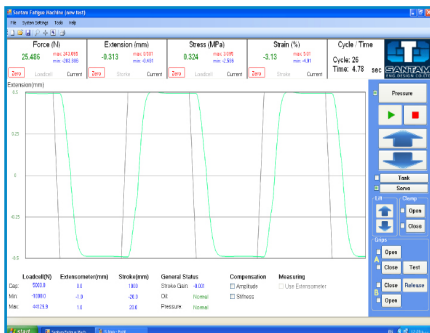
- دستگاه های کشش و فشار محوری اسیال ( خستگی ) بنام Axial Fatigue Machine در دنیا نامیده می شود که در ظرفیت های ۱ تا ۳۰۰ تن قابل ارائه است.
- طراحی و ساخت این دستگاه ها در دنیا بسیار پیچیده بوده و نیاز به تجربه و تکنولوژی بسیار بالایی دارد. این دستگاه کاربرد بسیار زیادی در بدست آوردن طول عمر مفید قطعات در صنعت، مخصوصاً در صنایع خودرویی و هوافضا دارد.
- عملکرد و مکانیزم این نوع دستگاه ها، سروو هیدرولیک ( با استفاده از شیرهای سروو Servo Hydraulic Valve ) بوده و از الکترونیک و نرم افزار خاص نسبت به دستگاه های کشش استاتیکی برخوردار است. پاسخ فرکانسی و سмпل گیری و کنترل سیستم در این دستگاه



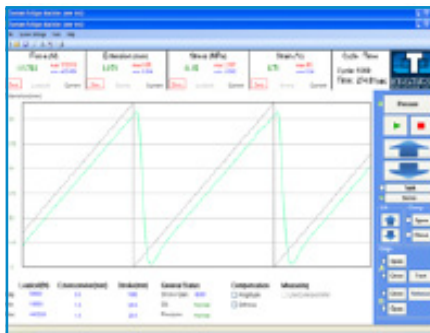
نمودار تست کشش و فشار مثالی



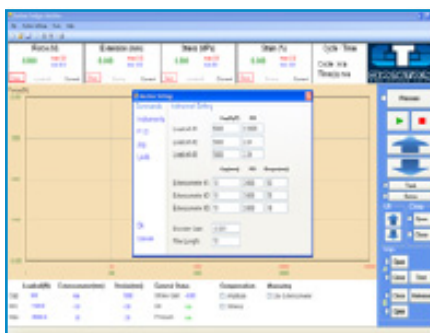
نمودار تست کشش و فشار سینوسی



نمودار تست کشش و فشار مربعی



نمودار تست کشش و فشار دندانه‌اره‌ای

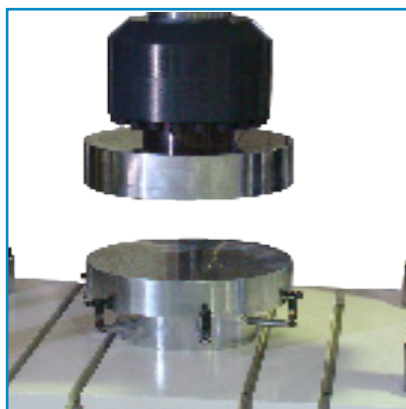


منوی تنظیم PID دستگاه



SAF-250E

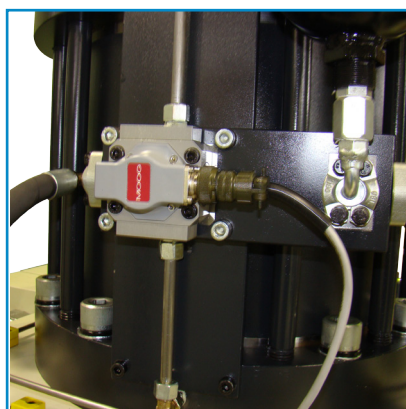
به همراه منطقه حرارتی و برودتی



فک فشاری خودریدیف شو



کلمپ هیدرولیکی کورس دستگاه



شیر سروو به همراه جک



فک کشش دینامیک

بسیار بالا بود و در هر ثانیه چندین سیکل حرکتی دستگاه را کنترل می کند، این دستگاه قابلیت کنترل این حجم دیتا را داشته و در هر 1/5000 ثانیه کلیه اطلاعات کاملا کنترل شده به دستگاه ارسال می گردد .

فرکانس کاری دستگاههای دینامیک براساس سرعت حرکت خطی، میزان جابجایی و ظرفیت دستگاه مشخص می گردد و این شرکت توانایی ساخت تا فرکانس ۱۰۰ هرتز را دارد. دستگاه های سری SAF مجهز به نرم افزار قدرتمند کنترلی بوده که قابلیت تعریف سیکل های مختلف بر اساس نیرو کنترل و یا جابجایی کنترل و قابلیت انجام این سیکل ها با شکل موج های سینوسی ، مربعی، دندانه اراهی، مثلثی و تلفیقی و یا اتفاقی را دارد که با توجه به قابلیت های نرم افزاری می توان مقاومت به ترک، ایجاد ترک ، رشد ترک ، انجام تست های خستگی و تست عملکرد بر روی قطعات و محصولات مختلف را بررسی کرد.

### قابلیت های دستگاه

- مجهز به کنترلر PID مجزا برای هر حالت، همچنین قابلیت اعمال نیروهای دینامیکی با دامنه نیرو ثابت، تغییرمکان ثابت و کرنش ثابت
- دارای جدیدترین سخت افزارهای الکترونیکی با تکنولوژی DSP با پاسخ فرکانسی بالا و نمونه برداری و کنترل در هر ۲۰۰ میکروثانیه
- دارای نرم افزار کامپیوتری ( با ارتباط Intranet با سخت افزار دستگاه ) با قابلیت اعمال بارهای پیرودیگ با دامنه و فرکانس مشخص و شکل موج های سینوسی، مثلثی، مربعی با قابلیت تعیین شیب، دندانه اراهی و تصادفی با گرفتن الگوی شکل موج مربوطه (Pattern) و اعمال نویز روی شکل موجهای مذکور امکان جبران سازی دامنه در تست های طولانی و قابلیت جبران سازی خطاهای ناشی از Stiffness و همچنین خطاهای نیروهای اینرسی فک و لودسل در فرکانس های بالا ( طبق سفارش )
- امکان تغییر تمامی تنظیمات مربوط به تست و پارامترهای کنترلر PID در هر سه حالت کنترلی نیرو، مکان و کرنش بصورت آنلاین حین انجام تست بدون توقف دستگاه
- قابلیت تست نمونه های مختلف و مطابق با استانداردها و دستورالعمل های متفاوت
- استفاده از جدیدترین سخت افزارهای الکترونیکی با سرعت پاسخ و نمونه برداری بالا، بهترین سنسورها و شیرهای سروو و استفاده از سیستم مجزا جهت کنترل بدون درنگ Real Time و نرم افزار قدرتمند با الگوریتم های بهینه شده کنترلر PID و پردازش داده برای هر حالت کنترلی
- مجهز به سیستم اینترکولر آبی با مبدل های صفحه ای با راندمان بالا جهت دفع حرارت تولیدی سیستم

مشخصات فنی

SAF-200B 2000kN	SAF-200 2000kN	SAF-1000 1000kN	SAF-600 600kN	SAF-250 250kN	SAF-100 100kN	SAF-50 50kN	SAF-10 10kN	مشخصات مدل (kN)
600 در عرض 1000 در طول	40 در عرض 700 در طول	800	720	680	600	500	420	ظرفیت فاصله بین ستونها (mm)
1850	650	650	600	550	400	250	350	فاصله بین فکها (mm)
2200	1400	1400	1300	1250	800	700	700	فاصله بین بلوک (mm)
جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	جک هیدرولیکی	نوع بالابر بلوک متحرک
هیدرولیکی	هیدرولیکی	هیدرولیکی	هیدرولیکی	دستی	دستی	دستی	دستی	نوع قفل کن بلوک متحرک
200	150	150	150	150	150	100	100	کورس آکچویاتور
2.5 (mm/sec)	2.5 (mm/sec)	5 (mm/sec)	8 (mm/sec)	20 (mm/sec)	50 (mm/sec)	100 (mm/sec)	500 (mm/sec)	سرعت حرکت خطی
5 (mm/sec)	5 (mm/sec)	10 (mm/sec)	16 (mm/sec)	40 (mm/sec)	100 (mm/sec)	200 (mm/sec)	1000 (mm/sec)	
1	1	1	1	1	1	1	1	رزولوشن جابجایی (میکرومتر)
860 × 1320 × 3200	1200 × 900 × 2200	1500 × 1100 × 3200	1350 × 1100 × 3100	1200 × 900 × 2850	900 × 800 × 2500	800 × 600 × 750	690 × 600 × 1650	ابعاد (ارتفاع × عرض × طول) (میلیمتر)
7000	7000	2800	2200	1700	14500	450	250	وزن (تقریبی) (کیلوگرم)
15kw,32A	15kw,32A	15kw,32A	15kw,32A	15kw,32A	15kw,32A	7.5kw,17A	7.5kw,16A	در تمام موارد آفاز 280 ولت، 50 هرتز

مشخصات فنی مشترک

قاب نیرو (Load Frame)

- مجهز به جک دو طرفه اعمال نیرو (Actuator) با سطح اعمال فشار مساوی
- استفاده از میل کرم سخت شده و سنگ خورده در شفت های اصلی دستگاه
- مجهز به سیستم بالابر (تغییر ارتفاع Crosshead) جهت تنظیم کورس ثابت دستگاه
- دارای سیستم گیرش (Clamping) بلوک بالایی (به صورت دستی و یا هیدرولیکی) و حرکت آن بصورت هیدرولیکی بر روی راهنماهای دستگاه جهت استقرار Crosshead در مکان مورد نظر
- دارای پمپ برقی هیدرولیک به همراه شیرهای هیدرولیک مربوطه، سیستم خنک کن (Inter cooler)، آکوملاتور، شیر سروو هیدرولیک و ... و اجزاء مورد نیاز
- استفاده از جدیدترین مبدل های حرارتی صفحه ای با راندمان بالا جهت خنک کاری روغن توسط آب و ثابت نگه داشتن دمای روغن حین تست جهت عدم تغییر ویسکوزیته روغن و عدم تاثیر این قضیه بر عملکرد تست
- و ثابت ماندن شرایط تا پایان تست
- استفاده از سیستم حفاظت الکتریکی دستگاه در برابر قطع فاز، اضافه ولتاژ، اضافه بار، اتصال کوتاه و ...
- سیستم حفاظت وابسته به دما و فشار روغن

اندازه گیری نیرو

- لودسل: عملکرد کشش و فشار از نوع دیاگرامی (دینامیک)
- استاندارد: ASTM E-4, DIN 51221, EN 10002.2, ISO 7500
- دقت: 0.5% مقدار خوانده شده تا 1/50 ظرفیت لودسل (0.5% مقدار خوانده شده تا 1/50 ظرفیت لودسل)
- رزولوشن: 1/32000 ± ظرفیت لودسل (در کشش و فشار)
- نشان دادن جابجایی با واحدهای مختلف روی مانیتور بر اساس سیستم های BS، SI و MKS (قابل انتخاب)
- محافظت در برابر بار اضافی
- قابلیت تعویض لودسل (تا ظرفیت نهایی دستگاه)
- شناسایی خود کار لودسل

اندازه گیری جابجایی

- جابجایی Actuator که توسط سنسور غیرتماسی خطی مغناطیسی اندازه گیری میشود. دارای درجه حفاظت IP67 و مقاوم در مقابل ارتعاش تا 30g و فرکانس 2 کیلوهرتز
- ظرفیت: به اندازه کل جابجایی Actuator (100 میلیمتر)
- درجه تفکیک اندازه گیری تغییر مکان: 1 میکرون
- دقت اندازه گیری تغییر مکان بهتر از 50 میکرون (در 100 میلیمتر)
- نشان دادن جابجایی با واحدهای مختلف روی مانیتور بر اساس سیستم های BS، SI و MKS (قابل انتخاب)

انداز گیری کرنش

- اتصال اکستنسومتر کورس کوتاه (High Resolution) بر پایه استرین گیج
- استاندارد: ISO 9513، EN 10002-4، BS 3846، ASTM E83
- دقت: 0.5% مقدار خوانده شده
- رزولوشن: 1/32000 (ظرفیت اکستنسومتر)
- نشان دادن کرنش بر روی مانیتور بر اساس واحدهای شناسایی خودکار اکستنسومتر

فکها، فیکسچرها و لوازم جانبی

- فک های از نوع هیدرولیک (Hydraulic Fatigue Grips) جهت گیرش نمونه های تخت و گرد
- فک های تست فشاری ثابت و خودریدیف شو
- فک های خمشی سه و چهار نقطه
- انواع فیکسچرهای مناسب جهت تست های دینامیک
- کوره و محفظه برودتی

سخت افزار کامپیوتری

- انواع کامپیوتر صنعتی یا تجاری
- پردازنده P4 (یا بالاتر)، حداقل 512 مگابایت RAM، 120 گیگابایت HDD، DVD ROM
- دارای حداقل 3 اسلات PCI و دو پورت USB
- مانیتور SVGA

نرم افزار کامپیوتری

- سیستم عامل: Microsoft Windows 2000, NT, XP, Win 7
- کنترل کاملا کامپیوتری Actuator، فکهای هیدرولیک، سیستم جابجاکنده Crosshead و سیستم Clamping
- کنترل سرعت، موقعیت، نیرو و کرنش
- امکان جبران سازی شقی (Stiffness Compensation) دستگاه و جبران سازی وزن فک و لودسل در حالت دینامیکی و حذف خطاهای مربوطه جهت حصول به نتایج دقیق و واقعی
- امکان تصحیح خطای دامنه بصورت خودکار جهت رسیدن مقدار واقعی به مقدار تنظیم شده (Set point) در طول تست توسط گزینه Amplitude
- کیبورد مجازی داخل نرم افزار و دو عدد کیبورد خارجی جهت کنترل Actuator فکهای هیدرولیک دستگاه و تغییر ارتفاع Crosshead و سیستم Clamping هر کدام بصورت جداگانه
- نشان دادن نیرو، جابجایی، تنش، کرنش، تعداد سیکل و زمان با واحدهای مختلف بر روی مانیتور بر اساس سیستم های BS، SI و MKS (قابل انتخاب)
- ذخیره سازی و بازخوانی داده های تست
- گزینه های کالیبراسیون: نیرو (لودسل) و کرنش (اکستنسومتر)
- اعلام خطا (Fault) جهت دما و فشار روغن در صورت خروج از مقدار تنظیم شده
- نمودار تست:
- نمودارهای لحظه ای سیکلهای نیرو، جابجایی، تنش و کرنش
- رسم همزمان نمودار سیکلهای تعریف شده (Set points) و نمودار واقعی (Feedback) جهت مشاهده پاسخ و مقایسه و تنظیم ضوابط PID یا تغییر شرایط تست و دیدن نتیجه آن
- نشان دادن هر نقطه ای روی نمودار (مستقیما با استفاده از ماوس)
- امکان بزرگنمایی و شیفت نمودار
- درجه بندی، مقیاس، رنگ و طرح بندی قابل تنظیم (خود کار و دستی)
- تنظیمات تست:
- انتخاب الگوی اعمال نیرو (Loading Shape)، نوع کنترل، دامنه، فرکانس، آفست (پیش بار)، دامنه نویز، شرایط توقف دستگاه و تعداد سیکل
- دادن محدوده های (Limits) ماکزیمم و مینیمم نیرو، جابجایی و کرنش جهت اطمینان و عدم خروج دستگاه از بازه معین حین تست
- تنظیم ضوابط کنترل PID برای هر حالت کنترلی بصورت مجزا
- امکان تغییر تنظیمات و شرایط تست مثل تغییر دامنه و فرکانس و ضوابط کنترل PID حتی در حین انجام تست و مشاهده پاسخ بصورت آنلاین
- قابلیت ذخیره سازی تنظیمات مختلف بصورت جداگانه
- ذخیره سازی و یا چاپ نتایج تست پس از خاتمه تست
- تنظیمات نمونه:
- وارد کردن طول اولیه و فاصله فکها و سطح مقطع (قطر برای مقاطع گرد و لوله ای یا پهناضخامت یا وزن طول یا سطح مقطع)
- تنظیمات نمودار جهت نحوه نمونه برداری
- تعیین بازه های مختلف جهت سیکلها و تعیین نرخ نمونه برداری جداگانه برای هر بازه جهت ذخیره داده ها به گونه ای که در سیکلهای مهم تمام داده ها ذخیره شده و در سیکلهای کم اهمیت تر جهت عدم افزایش حجم داده ها نمونه برداری کمتری انجام شود.
- تنظیمات چاپ
- پرینت گیری کامل نتایج (رنگ ها و نواحی مختلف)

شرایط محیطی

- رطوبت: 10% الی 90 درصد بدون چگالش
- دما: 10% الی 30 درجه سانتیگراد (کاری)
- نبود غبار در محیط
- نصب دستگاه روی فونداسیون
- نیاز به سیستم خنک کن آب تصفیه شده یا فیلتر مناسب جهت اتصال به مبدل حرارتی دستگاه
- دمای آب خنک کن حداکثر 15 درجه و با دبی حداقل پاوریک نصب شده

نماینده



کارخانه (دفتر و مونتاز):  
 ایران، تهران، کیلومتر 5 جاده قدیم کرج، خیابان صنایع فلزی، بلوار  
 17 شهریور، خیابان پرستی گاز شمالی، نبش کوچه وزیر، پلاک 12  
 کارخانه (مانشین کاری):  
 ایران، تهران، کیلومتر 5 جاده قدیم کرج، خیابان صنایع فلزی بلوار 17  
 شهریور، پلاک 405  
 تلفن: 8 - 97 - 44 11 11 11، 4 - 23 - 11 11 11 11 (021 99421)  
 فکس: 8 - 10 11 11 11 (021 99421)  
 sales-d@santamco.com ■ www.santamco.com