

# سنتام

ساخت و نصب تجهیزات آزمایشگاهی و مهندسی



SAF-250B  
With Hydraulic Wedge Grips

دستگاه تست خستگی محوری

Axial Fatigue Testing Machine

سری SAF



قیمت مناسب ، کارایی بالا



SAF-10

with Hydraulic Wedge Grips



SAF-50

with Hydraulic Wedge Grips



SAF-100

Heating & Cooling Chamber



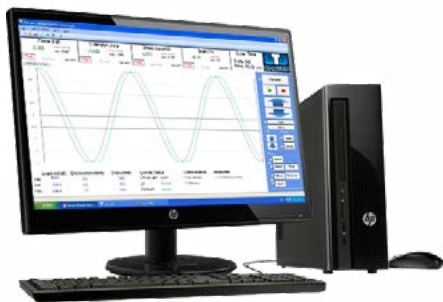
SAF-600

with Hydraulic Wedge Grips



SAF-2000

with Hydraulic Wedge Grips



### ویژگیها

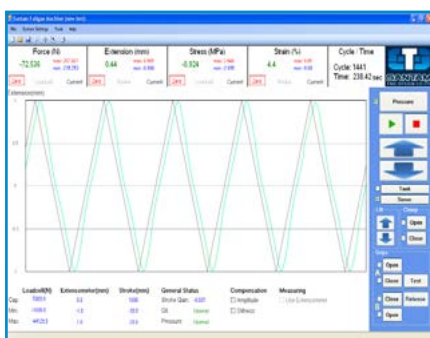
- انجام تست کششی و فشاری بصورت دینامیک
- انجام تست های خستگی با سیکل های بالا
- اعمال بار براساس کنترل تغییر مکان و کنترل نیرو
- کنترل فول کامپیوتری
- مجهز به نرم افزار با قابلیت های ویژه
- طراحی مطابق استانداردهای بین المللی ماشین های دینامیک ASTM E1942

### کاربردها

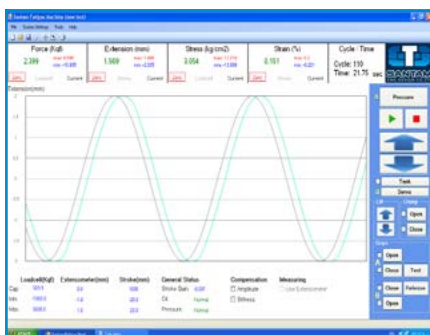
- دستگاه های خستگی محوری کاربرد بسیار زیادی داشته، تعداد زیادی از قطعات مهندسی در طول عمر کاری خود بایستی چرخه های متعدد نیرو و یا تنش را تحمل کنند. بر این مبنا، شکست هایی که در شرایط بارگذاری دینامیک رخ می دهند، اصطلاحاً شکست های خستگی نامیده می شوند. بسته به تعدادی از عوامل، این تغییر بارگذاری ممکن است در محدوده ای 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 دمای خاص جهت تست های ترمال مکانیکال را دارد.

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

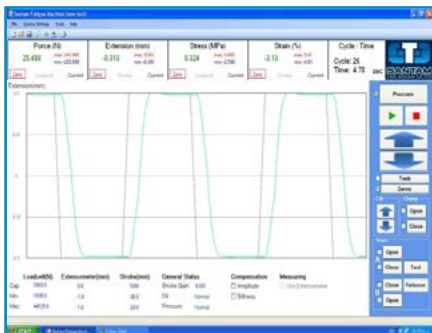
دستگاههای کشش و فشار محوری اکسیال (خستگی) بنام Axial Fatigue Machine در دنیا نامیده می شود که در ظرفیت های 1 تا 300 تن قابل ارائه است. طراحی و ساخت این دستگاه ها در دنیا بسیار پیچیده بوده و نیاز به تجربه و تکنولوژی بسیار بالایی دارد. این دستگاه کاربرد بسیار زیادی در بدست آوردن طول عمر مفید قطعات در صنعت، مخصوصاً در صنایع خودرویی و هوافضا دارد. عملکرد و مکانیزم این نوع دستگاه ها، سروو هیدرولیک (با استفاده از شیرهای سروو Hydraulic Valve) بوده و از الکترونیک و نرم افزار خاص نسبت به دستگاههای کشش استاتیکی برخوردار است. پاسخ فرکانسی و سمپل گیری و کنترل سیستم در این دستگاه



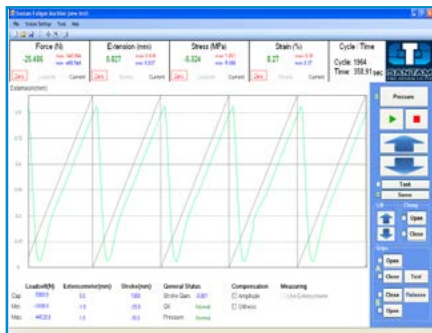
نمودار تست کشش و فشار مثالی



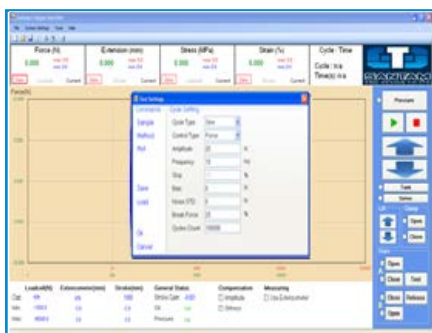
نمودار تست کشش و فشار سینوسی



نمودار تست کشش و فشار مربعی



نمودار تست کشش و فشار دندانه‌اره‌ای



منوی تنظیم PID دستگاه

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 کاملاً 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 100 هرتز را دارد. دستگاه های سری SAF مجهز به نرم افزار قدرتمند کنترلی بوده که قابلیت تعریف سیکل‌های مختلف بر اساس نیرو کنترل و یا جابجایی کنترل و قابلیت انجام این سیکل‌ها با شکل موج‌های سینوسی، مربعی، دندانه‌اره‌ای، مثلثی و تلفیقی و یا اتفاقی را دارد که با توجه به قابلیت‌های 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.

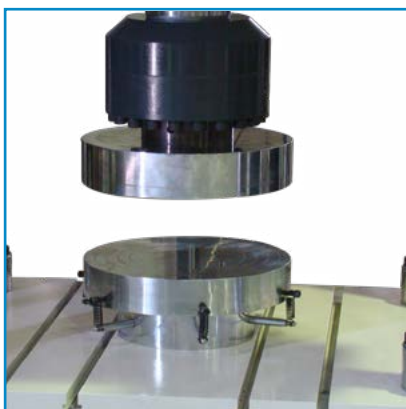
### قابلیت های دستگاه

- مجهز به کنترل PID مجزا برای هر حالت، همچنین قابلیت اعمال نیروهای دینامیکی با دامنه نیرو ثابت، تغییر مکان ثابت و کرنش ثابت
- دارای جدیدترین سخت افزارهای الکترونیکی با تکنولوژی DSP با پاسخ فرکانسی بالا و نمونه برداری و کنترل در هر 200 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 کنترل 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 کنترل 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



SAF-250

به همراه منطقه حرارتی و برودتی



فک فشاری خودریدف شو



کلمپ هیدرولیکی کورس دستگاه



شیر سروو به همراه جک



فک کشش دینامیک

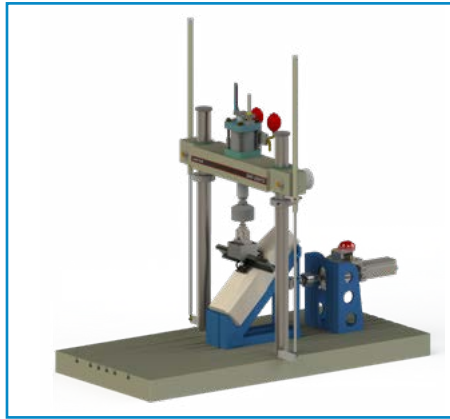
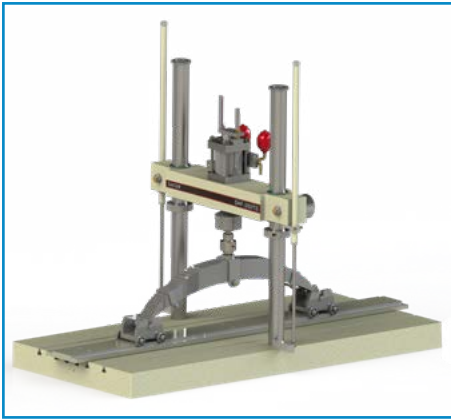


**SAF-100**  
Axial Fatigue Testing Machine  
with Hydraulic Wedge Grips  
100 kN Capacity



**SAF-300M1**  
Axial Fatigue Testing Machine  
High response servo hydraulic  
300 kN Capacity

Model	Capacity (TON)	Number of columns	Distance Between Columns (mm)	Distance Between Grips (mm)	Distance Between Blocks (mm)	Lifting Type of Moveable Block	Locking Type of Moveable Block	Actuator Stroke	Linear Speed 20 Liter/min 40 Liter/min	Displacement Resolution (μm)	Dimension (Height×Width×Length) (mm)	Rough Weight (Kg)	Power Supply 3 phase, 380 Volts, 50 Hz
SAF-10	10kN	2	420	350	700	Hydraulic Jack	manual	100	500mm/sec 1000mm/sec	1	690 × 600 × 1650	250	7.5kw,16A
SAF-50	50kN	2	500	250	700	Hydraulic Jack	manual	100	100mm/sec 200mm/sec	1	800 × 600 × 750	450	7.5kw,16A
SAF-50M1	50kN	2	700	450	900	Hydraulic Jack	Hydraulic	100	100mm/sec 200mm/sec	1	1000 × 750 × 2000	550	12kw,31A
SAF-100	100kN	2	600	400	800	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	50mm/sec 100mm/sec	1	900 × 800 × 2500	1450	15kw,32A
SAF-100B	100kN	2	600	700	1200	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	50mm/sec 100mm/sec	1	1170 × 800 × 2500	1200	12kw,31A
SAF-250	250kN	2	680	550	1250	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	20mm/sec 40mm/sec	1	1200 × 900 × 2850	1700	15kw,32A
SAF-250B	250kN	2	680	550	1250	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	20mm/sec 40mm/sec	1	2860 × 900 × 1200	2000	12kw,31A
SAF-300M1	300kN	2	1000	780	1300	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	52mm/sec 105mm/sec	1	1770 × 1500 × 3400	3600	12kw,31A
SAF-600	600kN	2	720	600	1300	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	8mm/sec 16mm/sec	1	1350 × 1100 × 3100	2200	15kw,32A
SAF-1000	1000kN	4	800	650	1400	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	5mm/sec 10mm/sec	1	1500 × 1100 × 3200	2800	15kw,32A
SAF-2000	2000kN	4	400*700	650	1400	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	2.5mm/sec 5mm/sec	1	1200 × 900 × 2200	7000	15kw,32A
SAF-2000B	2000kN	4	1000*600	1850	2200	Hydraulic Jack	Hydraulic	200	2.5mm/sec 5mm/sec	1	860 × 1320 × 3200	7000	15kw,32A
SAF-3000	3000kN	4	400*700	650	1000	Hydraulic Jack	Hydraulic	150	1.6mm/sec 3.3mm/sec	1	1500 × 1300 × 2950	7000	12kw,31A



## مشخصات فنی مشترک

### قاب نیرو ( Load Frame )

- مجهز به چک 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 سرو هیدرولیک و ... و اجزاء مورد نیاز
- استفاده از جدیدترین مبدلهای حرارتی صفحه‌ای 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 دیافراگمی ( دینامیک )
- استاندارد: ISO 7500.2, EN 10002.2, DIN 51221, ASTM E-4
- دقت: 0.5 % مقدار خوانده شده تا 50 / ظرفیت لودسل (0.5 % مقدار خوانده شده تا 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, 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 (100mm)
- 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, MKS (قابل انتخاب)

### اندازه گیری کرنش

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

### فکها، فیکسچر ها 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 فیکسچر های 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 کاملاً کامپیوتری Actuator، فکهای هیدرولیک، سیستم جابجاکننده 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, 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 سیگنال های نیرو، جابجایی، تنش و کرنش
- رسم همزمان نمودار سیگنال های تعریف شده (Set points) و نمودار واقعی (Feedback) جهت مشاهده پاسخ و مقایسه و تنظیم ضرایب PID یا تغییر شرایط تست و دیدن نتیجه آن
- نشان دادن هر نقطه ای روی نمودار (مستقیماً 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 نوبت، شرایط توقف دستگاه و تعداد سیکل
- دادن محدوده های (Limits) ماکزیمم و مینیمم نیرو، جابجایی و کرنش جهت ایمنی و عدم خروج دستگاه از بازه معین حین تست
- تنظیم ضرایب کنترل PID برای هر حالت کنترلی بصورت مجزا
- امکان تغییر تنظیمات و شرایط تست مثل تغییر دامنه و فرکانس و ضرایب 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 پهنا ضخامت یا وزن طول یا سطح مقطع)
- تنظیمات نمودار جهت نحوه نمونه برداری
- تعیین بازه های مختلف جهت سیگنالها و تعیین نرخ نمونه برداری جداگانه برای هر بازه جهت ذخیره داده ها به گونه ای که در سیگنال های مهم تمام داده ها ذخیره شده و در سیگنال های 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 با فیلتر مناسب جهت اتصال به مبدل حرارتی دستگاه
- دمای آب خنک کن 20 درجه و با دبی حداقل دو برابر یونیت هیدرولیک

نماینده

**سنتام**  
شرکت طراحی مهندسی

آدرس دفتر و کارخانه: تهران، کیلومتر ۵ جاده قدیم کرج  
خیابان نورد، شماره ۶۱ ..... کد پستی: ۱۳۷۸۷۵۴۸۱۱  
تلفن: ۰۲۹۹۹۰۵۱، ۰۲۹۹۹۰۵۱، ۰۲۹۹۹۰۵۱، ۰۲۹۹۹۰۵۱ (داخلی ۳)  
www.santamco.com ■ sales-d@santamco.com ■  
@santamco ■ santamco1

مشخصات مندرج در این بروشور بدون هیچ اعلامی می تواند تغییر کند