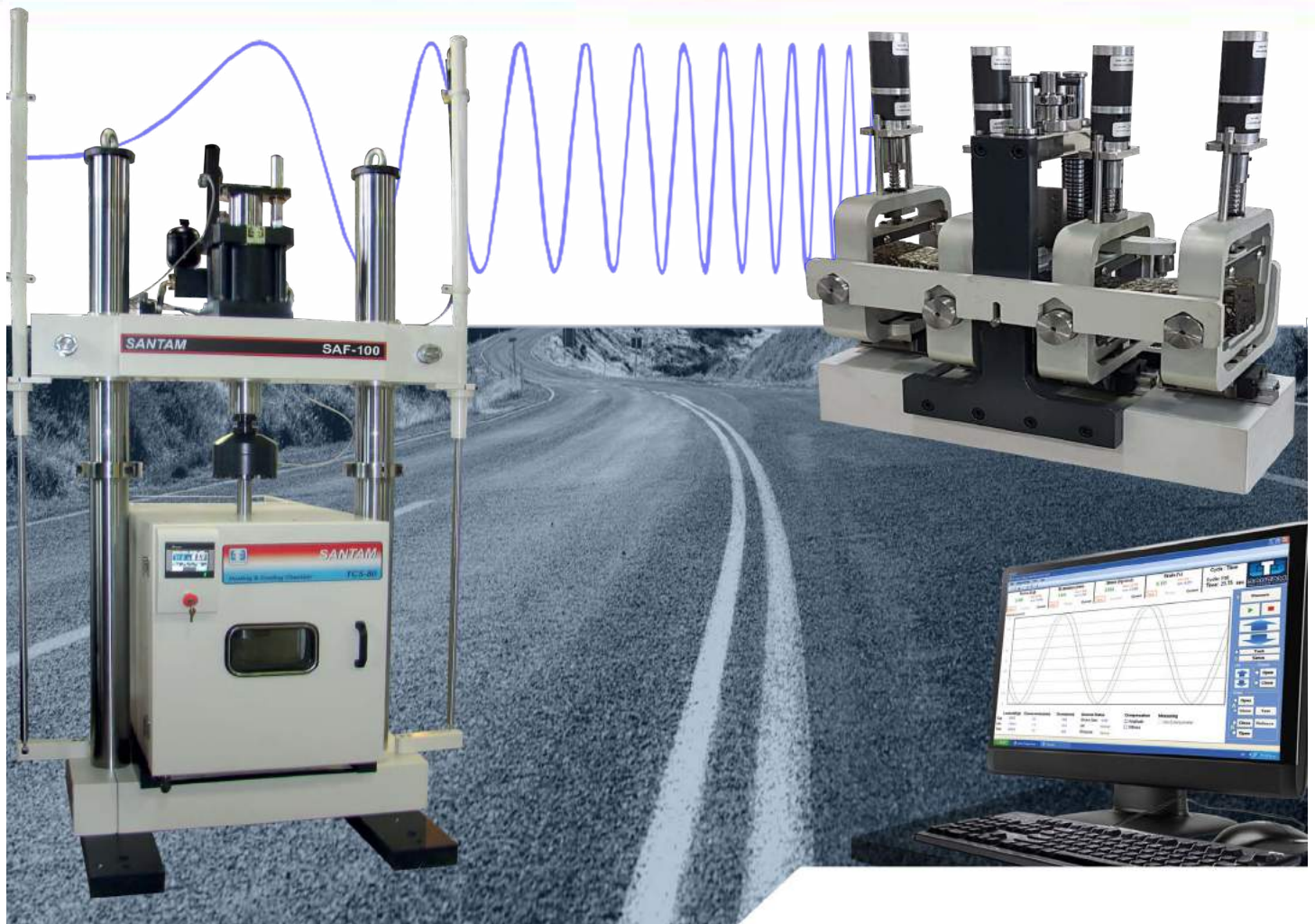


# سنتام

ساخت و نصب تجهیزات آزمایشگاهی و مهندسی



Static and Dynamic tests of Asphalt  
(Compressive, Flexural and Tensile)

تست های استاتیک و داینامیک آسفالت  
(فشاری ، خمشی و کششی)

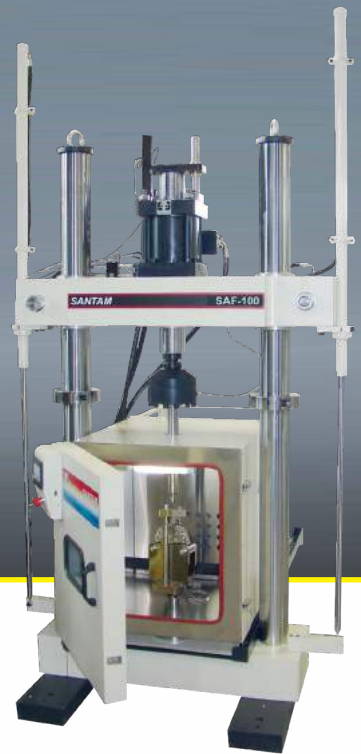




**STM-20M1**  
Universal Testing Machine



**SAF-50B**  
Axial Fatigue Testing Machine



**SAF-100B**  
Axial Fatigue Testing Machine

مخلوط آسفالتی با گذشت زمان و تحت تأثیر ترافیک و دما دچار خرابی های متعددی از جمله، تغییر شکل ماندگار و ترک های ناشی از خستگی می گردند. جهت ارتقای خواص مکانیکی سازه آسفالتی، تست های استاتیکی و دینامیکی تحت شرایط دمایی محیط مطابق استانداردهای بین المللی AASHTO، ASTM، EN، BS، NCHRP متداول بوده است. به همین منظور دو مدل دستگاه از سری STM و SAF که با ضوابط تخصصی تجهیز شده است معرفی می گردد.

#### دستگاه ها تست خستگی آسفالت

جهت تست های دینامیکی آسفالت دستگاه های خستگی سری SAF در ظرفیت های 2.5، 5 و 10 Ton به همراه ضوابط تخصصی و چمبر دمایی منفی ارائه می گردد.

#### دستگاه ها تست استاتیکی آسفالت

جهت تست های استاتیکی آسفالت دستگاه های یونیورسال سری STM با دهنه عریض و مجهز به چمبر دمایی منفی و فک و ضوابط تخصصی جهت تست های کششی، خمشی و به صورت استاتیکی و فشاری همچنین انجام آزمون تنش حرارتی نمونه آسفالت تحت بار کششی TSRST ارائه می گردد.

#### کاربردها

- دستگاه های خستگی محوری در کارهای پژوهشی و تحقیقاتی در آزمایشگاه های روسازی دانشکده عمران کاربرد بسیار زیادی دارد مثلاً در طراحی روسازی های آسفالت بررسی طول عمر با توجه به تنش های متناوب در طی زمان بهره برداری بسیار مهم می باشد. بر این مبنای شکست هایی که تحت بارگذاری دینامیک رخ می دهد، اصطلاحاً شکست های ناشی از خستگی نامیده می شوند. بسته به تعدادی از عوامل (مثل دما، تعداد سیکل و تنش حداکثری) این تغییرات بارگذاری می گردد.
- جهت بررسی کیفیت و عملکرد و دوام آسفالت
- تحلیل و ویسکوالاستیک و مقاومت در برابر شیارشدگی
- بررسی مدل های پیش بینی مدول دینامیک جهت تعیین خواص ویسکوالاستیک
- آزمایش خستگی به روش کشش غیرمستقیم (IDT) و آزمایش خزش

## آزمایش مدول دینامیکی

امروزه برای طراحی روسازی های آسفالتی یکی از روش های مورد توجه طراحی مکانیستیک-تجربی می باشد. در این روش معیارهای ترک خستگی و تغییر شکل دائمی از مهم ترین معیارهای طراحی می باشند تا بتوان از حداکثر ظرفیت روسازی تا زمان خرابی استفاده کرد، مدول دینامیکی مخلوط آسفالتی نشان دهنده ویژگی های سختی مخلوط در دماها و فرکانس های بارگذاری متفاوت می باشد. مدول دینامیکی مصالح ویسکوالاستیک مانند مخلوط آسفالتی رابطه بین تنش- کرنش تحت بارگذاری پیوسته سینوسی در یک دامنه فرکانسی مشخص تعریف می شود. در مدول دینامیکی نسبت حداکثر تنش سینوسی در هر زمان و هر فرکانس بارگذاری (به مقدار حداکثر کرنش سینوسی ایجاد شده) در همان زمان و فرکانس بررسی می گردد. همچنین جهت پیش بینی رفتار آسفالت (به لحاظ کرنش و یا جابجایی) تحت بارگذاری در شرایط مختلف دمایی و فرکانسی کاربرد داشته است، جهت بررسی این خواص از دستگاه های تست خستگی استفاده می کنند.

این آزمایش مطابق با آخرین ویرایش استاندارد AASHTO T342 و دیگر استانداردهای مرتبط قابل انجام می باشد.

## آزمایش خزش دینامیکی

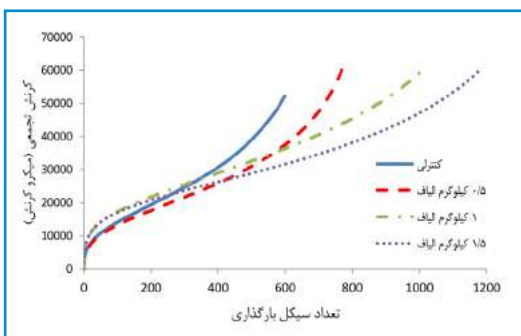
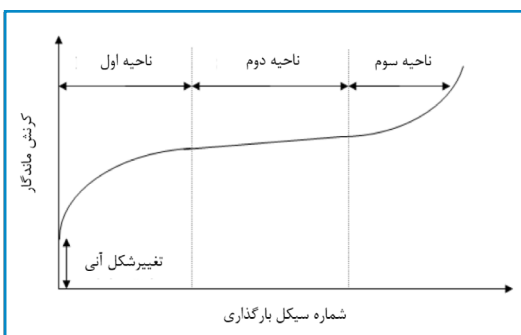
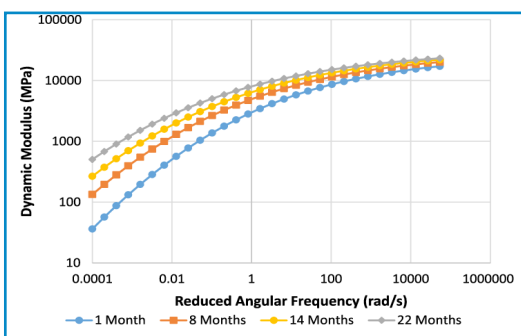
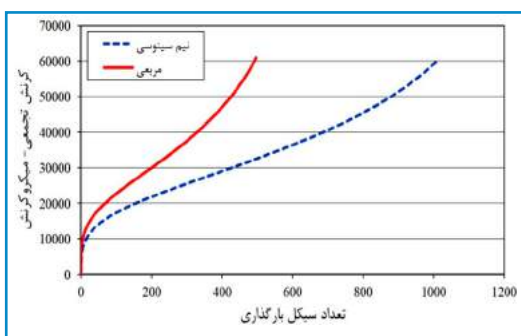
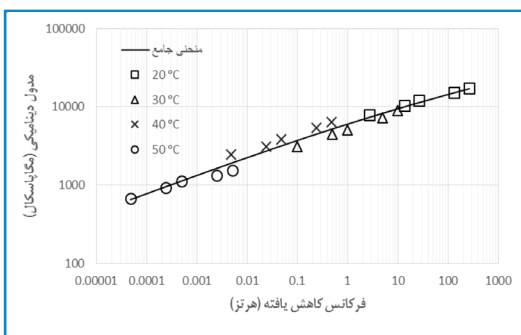
ترک خوردگی و یا شیار شدگی یکی از خرابی های رایج در آسفالت بوده آزمایش های متعددی برای تعیین پتانسیل شیارشدگی مخلوط های آسفالتی، از جمله خزش استاتیکی و خزش دینامیکی تعریف شده است بررسی خزش دینامیکی جهت سنجش مقاومت مخلوط های آسفالتی در برابر شیارشدگی می باشد.

تست خزش دینامیکی بر روی نمونه های استوانه ای نیم دایره ای به صورت خمش سه نقطه توسط دستگاه خستگی انجام می گیرد. این آزمایش با اعمال تنش به صورت محوری با بارهای تکراری به نمونه ی آسفالت وارد شده و مقادیر تغییر شکل توسط کرنش سنج اندازه گیری می گردد.

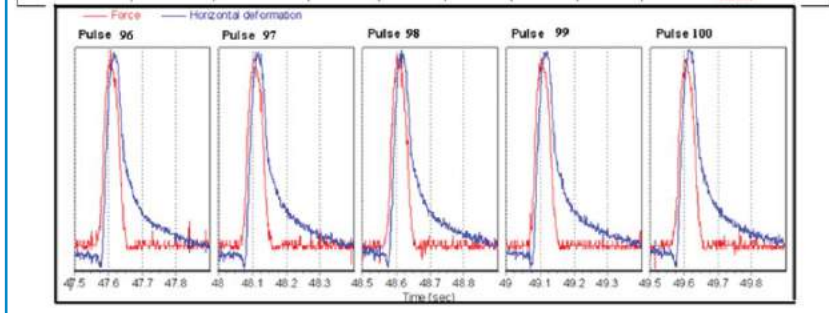
این آزمایش مطابق با استاندارد AASHTO TP79 و دیگر استانداردهای مرتبط انجام می گردد.

## مدول برجهنگی

مدول برجهنگی بر روی نمونه های استوانه ای تخت که به صورت قطری بارگذاری می گردد با روش آزمایش کشش غیر مستقیم (ITS) مطابق استاندارد توسط دستگاه کشش انجام می گردد. شکل بارگذاری به صورت نیم سینوسی با زمان بارگذاری، زمان استراحت و تعداد سیکل مشخص تست گرفته می شود این آزمایش در دماهای مختلف انجام می گیرد و نهایتاً خصوصیات الاستیک با مصالح مختلف بررسی می گردد.



بارامبر	سیکل ۹۶	سیکل ۹۷	سیکل ۹۸	سیکل ۹۹	سیکل ۱۰۰	موسط	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات (%)
تغییرشکل افقی برگسبند بر کل (mm)	۵/۵۶	۵/۵۰	۵/۵۸	۵/۴۹	۵/۵۰	۵/۵۳	۰/۰۴	۰/۶۶
مقدار بار (N)	۴۰۰/۵	۳۸۱/۴	۳۹۵/۶	۳۸۱/۴	۳۸۵/۳	۳۸۸/۹	۷/۷۹	۲/۰۰
مدول برجهنگی کل (Mpa)	۷۵۹	۷۳۱	۷۴۹	۷۳۳	۷۴۰	۷۴۴	۱۰/۴۴	۱/۴۱

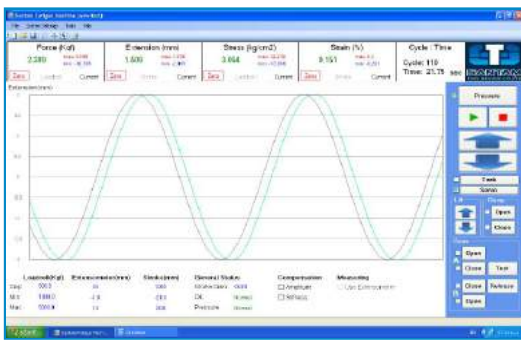


## معرفی دستگاه تست کشش و فشار دینامیک سری SAF

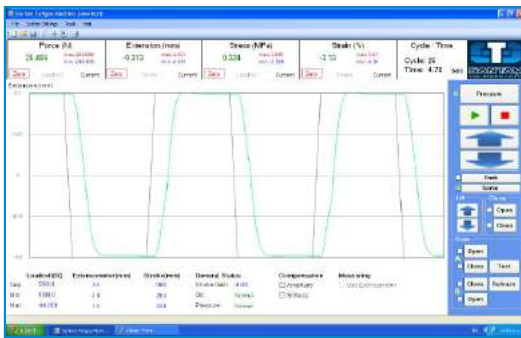
دستگاه های کشش و فشار دینامیک محوری اکسیال (خستگی) بنام Axial Fatigue Machine در دنیا نامیده می شود که در ظرفیت های مختلف ارائه می گردد. عملکرد و مکانیزم این نوع دستگاه ها، سروهیدرولیک (با استفاده از شیرهای سروو Hydraulic Valve) بوده و از الکترونیک و نرم افزار خاصی نسبت به دستگاه های کشش استاتیک برخوردار است. پاسخ فرکانسی و سمول گیری و کنترل سیستم در این دستگاه بسیار بالا بود و در هر ثانیه چندین سیکل حرکتی دستگاه را کنترل می کند. فرکانس کاری دستگاه های دینامیک براساس سرعت حرکت خطی، میزان جابجایی و ظرفیت دستگاه مشخص می گردد 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 اره ای، مثلثی و تلفیقی و یا اتفاقی (Pattern) را دارد. با توجه به قابلیت های نرم افزاری می توان تست های تخصصی را روی نمونه آزمایش های مختلف بارگذاری کرد و پارامترهای مقاومت به ترک، ایجاد ترک، رشد ترک، مدول دینامیکی و خزش دینامیکی و ... را تحلیل نمود.

### ویژگی ها

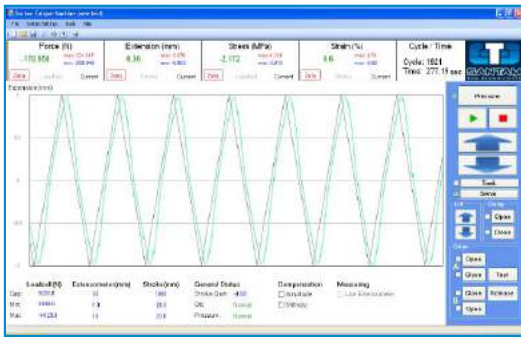
- انجام تست های کششی و فشاری بصورت دینامیک تا فرکانس 50 Hz (با توجه به جابجایی و سرعت حرکت خطی دستگاه)
- انجام تست های خستگی با سیکل های بالا مطابق مشخصات دستگاه های خستگی سری SAF
- اعمال بار براساس کنترل تغییر مکان و کنترل نیرو با دقت بالا به صورت سرعت Close Loop
- مجهز به نرم افزار با قابلیت های اعمال بار به شکل موج های سینوسی، مربعی، دندانه اره ای، مثلثی و تلفیقی و یا اتفاقی (مثلا الگوی زلزله) با قابلیت نصب فک و ضمامن تخصصی
- کنترل دستگاه فول کامپیوتری مجهز به سخت افزار با تکنولوژی DSP و فرکانس کاری 5KHZ، طراحی شده به صورت External با درگاه ارتباطی شبکه LAN
- دقت و تکرار پذیری بالا



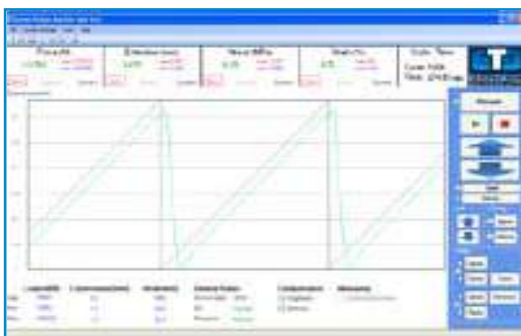
Sinusoidal Graph of Fatigue Test



Square Tensile & Compression Test Graph



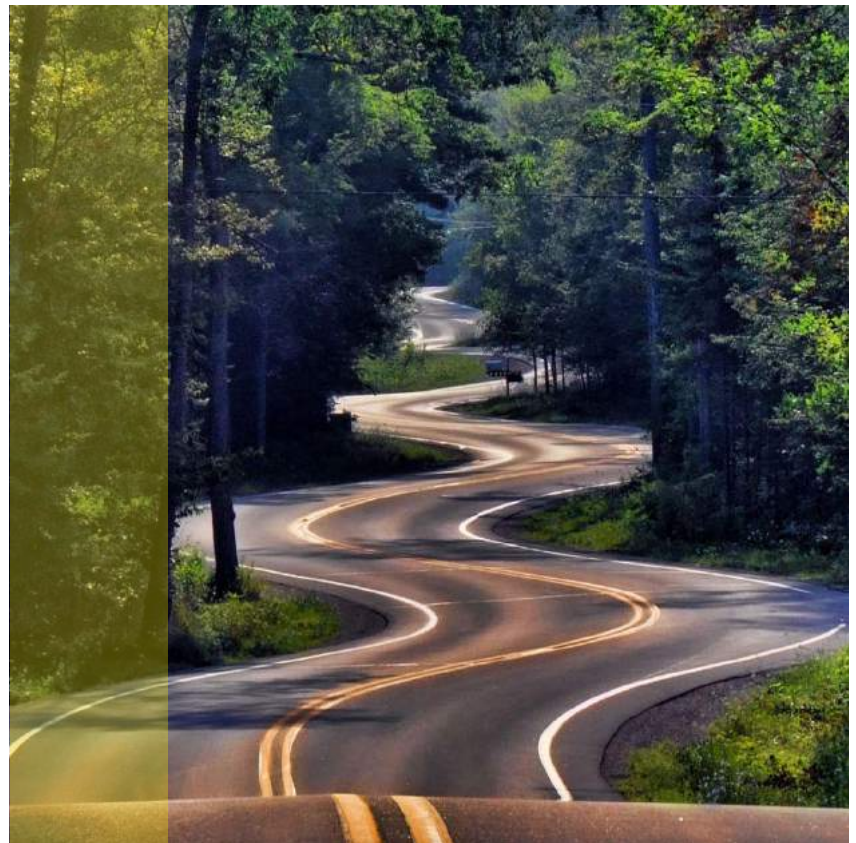
Triangle Tensile & Compression Test Graph



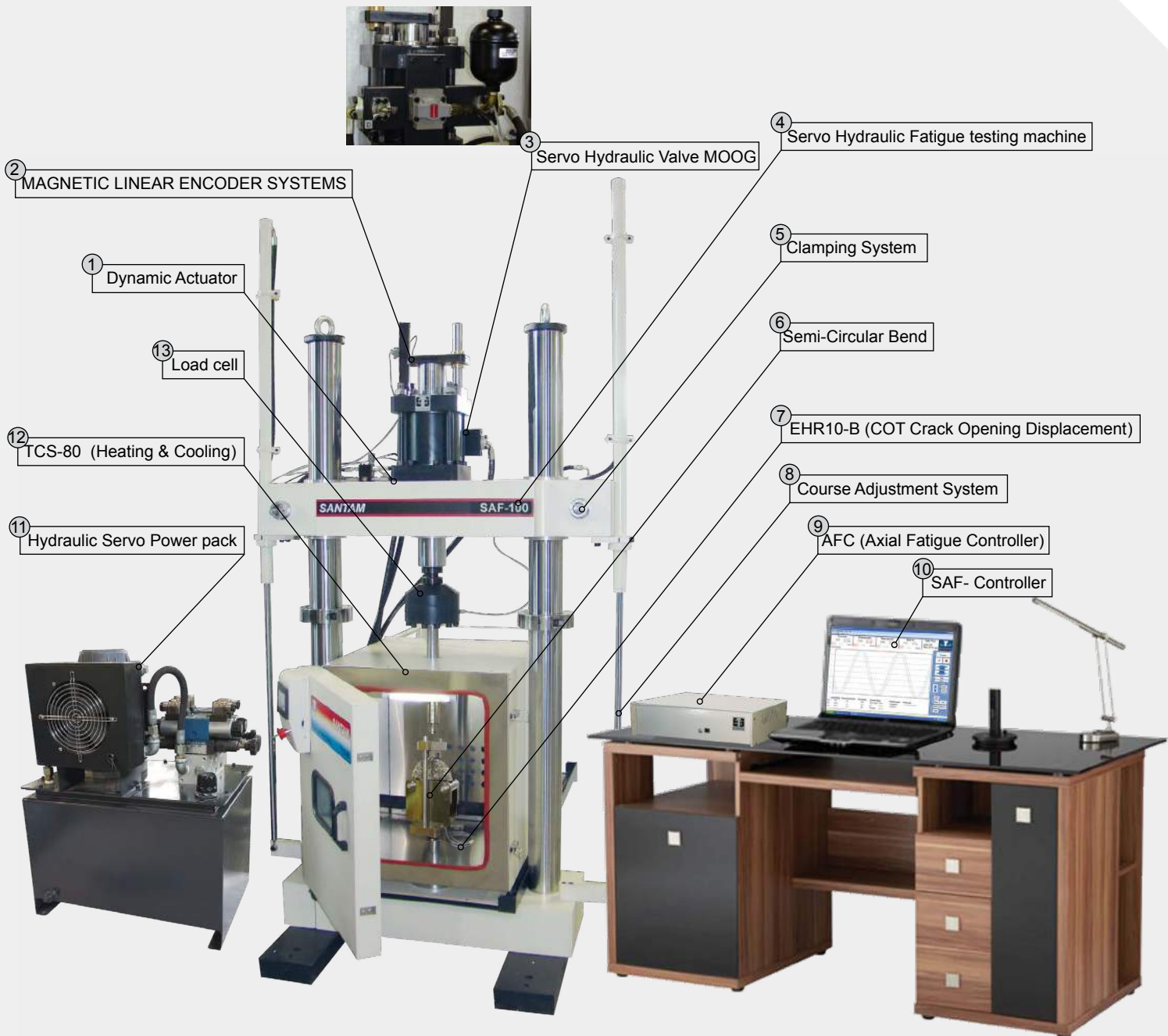
Ramp Tensile & Compression Test Graph



Integrated or Random Pattern Testing Graphs



**Details and Specifications**  
of Servo Hydraulic Fatigue Testing Machine



## Details and Specifications

### of Servo Hydraulic Fatigue Testing Machine

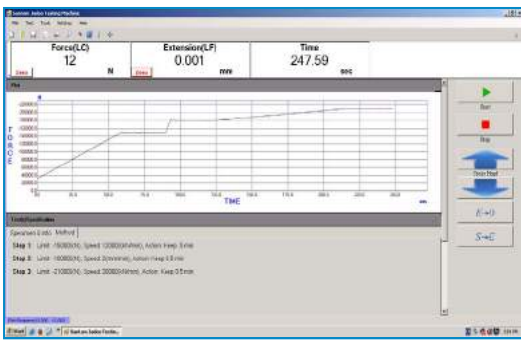
1	Dynamic Actuator High response servo hydraulic	مجهز به چک دو طرفه دینامیک سرعت ماکزیم حرکت خطی 100 mm/sec (با توجه به سفارش سرعت قابل افزایش به 200, 315, 400, 630 میلیمتر بر ثانیه می باشد)
2	MAGNETIC LINEAR ENCODER SYSTEMS	سنسور اندازه گیری جابجایی غیر تماسی Non Contact دیجیتال نصب شده بر روی Actuator بدون محدودیت کورس چک درجه تفکیک اندازه گیری تغییر مکان $1 \mu\text{m}$ ، درجه حفاظت IP67 و مقاوم درمقابل ارتعاش تا 30g و فرکانس 5 kHz
3	Servo Hydraulic Valve MOOG	شیر سرو مارک موگ
4	Servo Hydraulic Fatigue Testing Machine	دستگاه تست خستگی سرو هیدرولیک عملکرد سرو هیدرولیک با استفاده از شیر سرو مارک MOOG فرکانس کاری دستگاه 50 Hz (سرعت حرکت خطی متناسب با درخواست مشتری) دیتا برداری و کنترل نرم افزاری با 5 KHz به صورت Real-Time نوع کنترل Close Loop
5	Clamping System	قفل کن هیدرولیکی جهت فیکس کردن کراس هد در کورس دلخواه
6	Semi-Circular Bend	فک نیم دایره ای تست آسفالت مطابق استاندارد AASHTO TP124, EN 12697-44
7	EHR10-B (COT Crack Opening Displacement )	اکستنسومتر باز شدگی دهنه ترک کورس 2 mm ، درجه تفکیک 0.001 mm
8	Course Adjustment System	چک های جانبی جهت تنظیم موقعیت کراس هد (Crosshead) و کورس دستگاه
9	AFC (Axial Fatigue Controller)	سخت افزار کنترلی دستگاه با تکنولوژی میکروکنترلر ARM با فرکانس کاری 5KHZ اینترفیس ها به صورت بردهای External با درگاه ارتباطی شبکه LAN ، طراحی و ساخت و پیاده سازی سخت افزار توسط شرکت سنتام کنترلر شیر سرو و فرمان ها Close Loop در 0.2 ms سرعت تبادل اطلاعات داده های آزمایش (نیرو، تغییر مکان، کرنش و زمان و فرمان های خروجی و ورودی) با سرعت 5000 نمونه در ثانیه و در حالت زمان واقعی Real-Time
10	SAF- Controller	نرم افزار قدرتمند تست خستگی طراحی و ساخت و پیاده سازی نرم افزار توسط شرکت سنتام، ارتباط با سخت افزار به صورت Intranet، دیتا برداری و کنترل نرم افزاری با 5000 نمونه در ثانیه و در حالت زمان واقعی Real-Time با کنترل Close Loop در تمامی تست متدها قابلیت اعمال انواع بارهای پرئودیک از قبیل سینوسی، مثلثی، مربعی، دندانه اره ای و گرفتن نمودار به شکل Pattern (بارهای تلفیقی)
11	Hydraulic Servo Power pack	یونیت هیدرولیک مجهز به سیستم خنک کن (Inter Cooler)، آکومولاتور، شیرآلات، سنسور کنترل دما، سنسور افت فشار فیلتر 10 $\mu\text{m}$ فشار بالا، فشار سنج های عقربه ای و تابلو برق مربوطه
12	TCS-80 ( Heating & Cooling)	چمبر حرارتی و برودتی سیستم کنترلی از نوع PLC به همراه نمایشگر از نوع HMI میزان دقت در یکنواختی کوره $\pm 0.5 \text{ C}^\circ$ محدوده دمای کاری $+80 \text{ C}^\circ \sim -20$ (و در صورت سفارش $+25 \text{ C}^\circ \sim -50$ ) مجهز به ریل جهت استقرار سریع و آسان چمبر
13	Load cell	لودسل دینامیک (Low Profile) کلاس دقت 0.5 بین بازه 2% تا 100% ظرفیت لودسل مطابق با ISO 7500 (به همراه برگه کالیبراسیون داخلی سنتام)

## معرفی تست کشش و فشار استاتیکی آسفالت سری STM

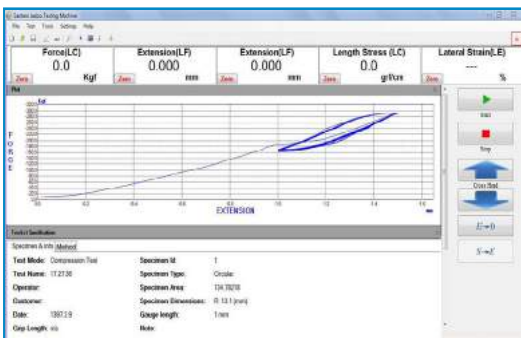
دستگاه های یونیورسال فشار و کشش سری STM با مکانیزم سرو الکتریکیال Servo Electromechanical

در ظرفیت ۲ تن با دهنه عریض جهت استقرار چمبر ارائه می گردد کشش های الکتریکیال دستگاه های بسیار دقیقی هستند که جهت کنترل جابجایی از بال اسکرو و موتور سرو جهت سیستم انتقال قدرت بهره می برند با توجه دقت بالا در بازه گستره توانایی انجام تست های مختلف (فشار، خمش و کشش مستقیم و غیر مستقیم) را دارد.

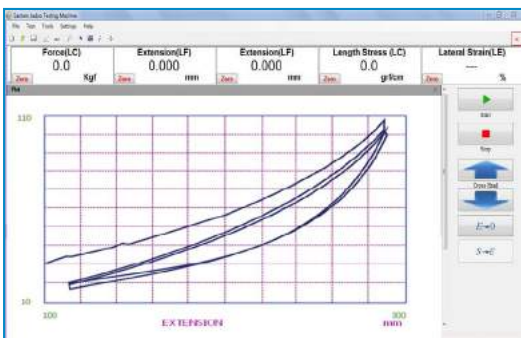
دستگاه فوق مجهز به یک چمبر حرارتی و برودتی بوده که توسط ریل به راحتی در مدار قرار می گیرد و همچنین قابلیت انجام کلیه تست های مرتبط به آسفالت به صورت استاتیکی با ضوابط تخصصی در شرایط دمایی کنترل شده و همچنین دمای محیط را داشته است.



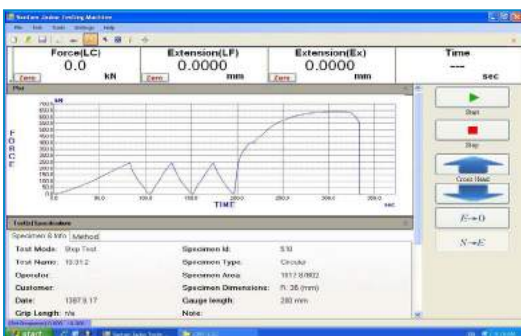
Stepped Control Test of Force-Time Graph



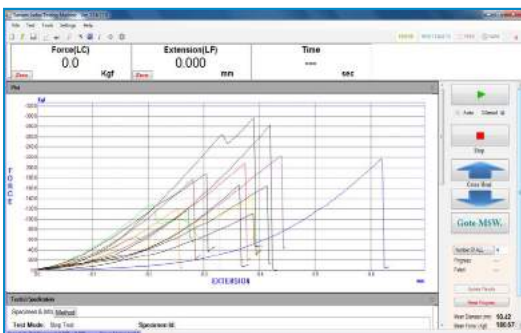
Cyclic Test with pre-loading of Force-Time Graph



Cyclic Test of Force-Time Graph



Stepped Control Test of Force-Time Graph



Comparing some Graphs together

## ویژگیها

- قابلیت انجام تست های کششی، فشاری و خمشی با دقت بسیار بالا
- مجهز به لودسل جهت قرائت مستقیم نیرو و قابلیت نصب انواع اکستنسومتر های مختلف به نمونه آزمایش
- قابلیت انجام تست تکراری (Cyclic) با توجه به محدودیت سرعت دستگاه با نرخ های مختلف (نیرو جابجایی، تنش و کرنش)
- قابلیت انجام تست مرحله ای (Step) بدون محدودیت تعریف
- قابلیت انجام تست خزش (Creep) و رهایش (Relaxation) بصورت سه مرحله ای با نرخ داده برداری انتخابی در مرحله سوم و با قابلیت شروع تست با نرخ های مختلف
- انجام تست براساس سرعت ثابت و به صورت Rate Control (نرخ تغییر مکان ثابت، نرخ کرنش ثابت، نرخ نیرو ثابت، نرخ تنش ثابت، نرخ کرنش حقیقی ثابت (True Strain)، نرخ تنش حقیقی ثابت (True Stress))
- قابلیت کنترل و گرفتن فیدبک از اکستنسومتر در بار گذاری های تغییر مکان ثابت، کرنش ثابت و کرنش حقیقی ثابت
- گزارش گیری (Report) با قابلیت تعریف هر نوع نقطه در گراف بدون محدودیت و به دلخواه اپراتور
- قابلیت تست با سرعت های بسیار کم در 0.001 mm/min، نوع کنترل سرعت Close Loop
- قابلیت نصب انواع فک های کششی و فشاری و خمشی و فیکسچر های تخصصی جهت انجام تست های متداول آسفالت
- کنترل دستگاه فول کامپیوتری مجهز به سخت افزار با تکنولوژی DSP، طراحی شده به صورت External با درگاه ارتباطی RS-232 & USB بدون محدودیت در نوع PC دقت و تکرار پذیری بالا



## Details and Specifications

of Servo Electro-mechanical Testing Machine

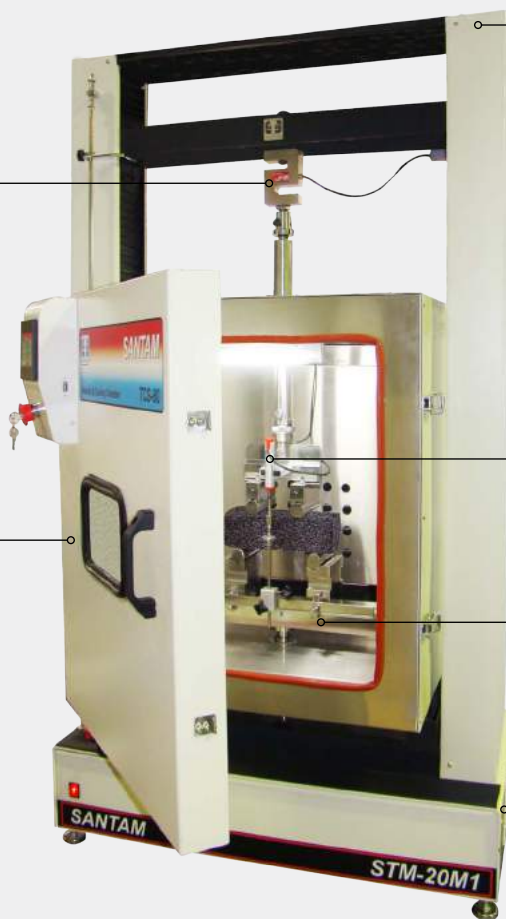


### Load cell traction testing machine

لودسل دستگاه تست کشش  
دقت کلاس 0.5 (حداکثر خطا 0.5% عدد خوانده  
شده در بازه 2% تا 100% ظرفیت لودسل)  
مطابق استاندارد EN 10002 , ISO 7500  
(به همراه برگه کالیبراسیون داخلی سنتام)

### TCS-80 (Heating & Cooling)

چمبر حرارتی و برودتی  
سیستم کنترلی از نوع PLC با به همراه  
نمایشگر از نوع HMI  
میزان دقت یکنواختی کوره  $\pm 0.5^{\circ}C <$   
محدود دمای کاری  $+80^{\circ}C \sim -20^{\circ}C$   
و در صورت سفارش  $+25^{\circ}C \sim -50^{\circ}C$   
مجهز به ریل جهت استقرار سریع و آسان چمبر



### Universal Testing Machine Servo Electro-mechanical

دستگاه کشش یونیورسال سرو الکتریکال  
با استفاده از Ball Screw و موتور و درایور سرو  
با قابلیت تست کشش (Tensile) ، فشار  
(Compression) ، تکراری (Cyclic) ، مرحله ای (Step)  
، خمش (Bending) ، چسبندگی  
(Peeling) ، پارگی (Tear) ، خزش (Creep) و رهایش  
(Relaxatio)

### ELP50 Extensometer

اکستنسومتر فک خمشی  
کورس 50 mm با درجه تفکیک 0.003mm

### BF20-4PC

3,4 Points Bending Fixture

فک خمشی سه و چهار نقطه ای  
مجهز به تکیه گاه های متحرک و سلف الاین

### SCB (Signal Conditioner Board)

برد کنترلی دستگاه تست کشش  
طراحی و ساخت توسط شرکت سنتام درگاه  
ارتباطی با کامپیوتر از طریق پورت سریال  
USB & RS-232





## Details and Specifications

JADOO Software



### نرم افزار جادو طراحی و ساخت توسط شرکت سنتام

قابلیت کنترل نرخ بارگذاری بصورت پیشرفته در هنگام تست به روش های مختلف در تمامی تست متدها: نرخ تغییر مکان ثابت، نرخ کرنش ثابت، نرخ نیرو ثابت، نرخ تنش ثابت، نرخ کرنش حقیقی ثابت (True Strain)، نرخ تنش حقیقی ثابت (True Stress) قابلیت کنترل و گرفتن فیدبک از اکستنسومتر در بارگذاریهای تغییر مکان ثابت، کرنش ثابت و کرنش حقیقی ثابت.

قابلیت تست پیشرفته خزش (Creep): با قابلیت شروع تست با نرخ های مختلف (نیرو-جابجایی، تنش-کرنش) و نهایتاً کنترل نیرو، تنش Mass stress, Length Stress در نقطه مورد نظر جهت تست در طی زمان

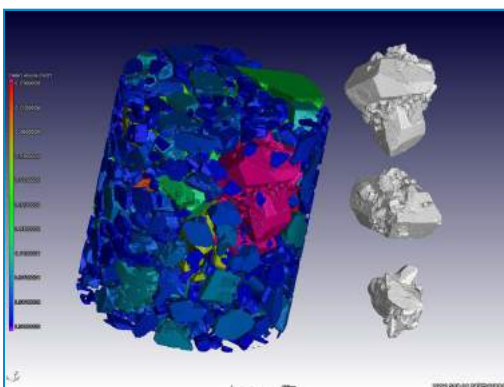
قابلیت تست رهایش (Relaxation): بصورت سه مرحله ای با نرخ داده برداری انتخابی در مرحله سوم، قابلیت شروع تست با نرخ های مختلف (نیرو جابجایی، تنش و کرنش) و نهایتاً کنترل جابجای و یا کرنش در نقطه مورد نظر جهت تست در طول زمان

قابلیت تست تکراری (Cyclic): قابلیت تست با نرخ های مختلف (نیرو جابجایی، تنش و کرنش) و اعمال محدودیت های کنترلی Limited با مولفه های (نیرو، جابجایی و تنش) بدون محدودیت سیکل

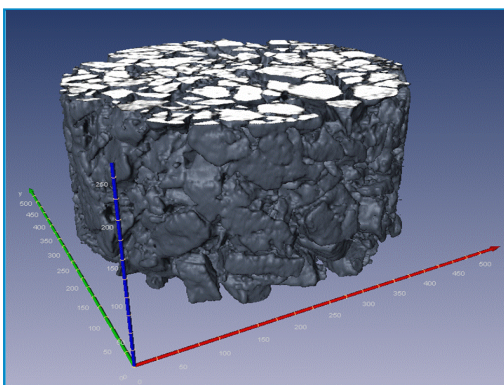
تست مرحله ای (Step): قابلیت تعریف سرعت مجزا با هر نوع نرخ (نیرو-جابجایی-کرنش) و با هر نوع Set point (نیرو، جابجایی، کرنش) و قابلیت دادن زمان تاخیر در انتهای هر استپ (با کنترل پارامتر یا بدون کنترل) را دارد. ضمن اینکه در هر استپ شرایط ابتدایی جهت نیرو و جابجایی قابل تعریف می باشد.

گزارش گیری Report: قابلیت تعریف هر نوع نقطه در گراف (رفت و برگشت و یا تست های سیکلیک) به دلخواه اپراتور و یا به صورت تعاریف مهندسی مطابق استاندارد بدون محدودیت قابل گزارش بوده و خصوصیات نقطه مشخص شده با کمیت های زیر قابل تعریف می باشند.

extension, strain, true strain, force, stress, true stress, mass stress length stress, elongation after break, secant module, tangent module, energy, time, force rate, extension rate, stress rate, strain rate, relaxation, force loss, stress loss, bending stress, bending strain, bending module, force per length



Asphalt particle size distribution analysis



Asphalt particle size distribution analysis

**Details and Specifications**  
of asphalt test jaws

Jaw shape	Description	Standard
	<p><b>Dynamic Modulus</b></p> <p><b>تست فشاری آسفالت</b> جهت تست های فشاری و تعیین مدول داینامیکی و مدول استاتیکی مخلوط بتنی آسفالت گرم تحت شرایط دمایی خاص Hot-Mix</p>	<p>AASHTO T342/TP62 AASHTO TP79 (NCHRP 9-29)</p>
	<p><b>Indirect Tensile</b></p> <p><b>تست کشش غیر مستقیم آسفالت</b> تحت شرایط دمای کاملاً کنترل شده جهت بررسی مدول انعطاف پذیری برجهنگی و بررسی استحکام جهت نمونه های با قطر 100 &amp; 150 mm</p>	<p>AASHTO TP31 AS 2891.13.1 ASTM D4123 EN 12697-26C AASHTO T322/TP9 ASTM D7369 &amp; NCHRP 1-28A Appendix 1</p>
	<p><b>Semi-Circular Bend (SCB)</b></p> <p><b>تست خمش نیم دایره آسفالت</b> جهت بررسی رشد ترک و همچنین تعیین پتانسیل شکست با شاخص انعطاف پذیری FIT، انرژی SCB، جهت نمونه های با قطر 4، 6 اینچ با قابلیت نصب اکستنسومتر COT</p>	<p>AASHTO TP124 EN 12697-44</p>
	<p><b>DSCT (Disk-Shaped Compact Tension)</b></p> <p><b>تست نمونه دایره ای آسفالت</b> جهت بررسی انرژی شکست تحت شرایط دمای کنترل شده به صورت استاتیک و دینامیکی</p>	<p>ASTM D7313</p>
	<p><b>OVERLAY TEST</b></p> <p><b>تست روکش آسفالت</b> جهت بررسی و اندازه گیری آزمون روکش آسفالت به روش تگزاس Tex-248-F جهت تعیین حساسیت آسفالت به ترک تحت شرایط دمایی کنترل شده</p>	<p>ASTM WK 26816 / Tex-248-F</p>
	<p><b>Creep Testing Jig Platen</b></p> <p><b>تست خزش دائمی آسفالت</b> جهت بررسی مقدار خزش دائمی تحت بار تک محوره دینامیکی فشاری و بدست آوردن پارامترهای مختلف تغییر شکل دائمی تحت شرایط دمایی کنترل شده</p>	<p>EN 12697-25 AS 2891.12.1 BS 598-111</p>

Jaw shape	Description	Standard
	<p><b>Universal Triaxial Cell</b></p> <p><b>تست سه محوره در سلول هوک</b> جهت اعمال فشاری جانبی به نمونه آزمایش و بررسی مدول دینامیکی Hot-Mix در شرایط محیطی جهت تست نمونه ای تا قطر 100 mm</p>	<p>AASHTO T307/TP 46 AASHTO T342/TP62 AASHTO TP79 (NCHRP 9-2) EN 12697-25B</p>
	<p><b>Fatigue Four Point Bend</b></p> <p><b>تست خستگی چهار نقطه ای آسفالت</b> جهت آزمایش خستگی بر تیر خمشی توسط فک مخصوص چهار نقطه ای تحت بارهای خمشی کنترل شده و تکراری بر روی نمونه های Prismatic Shaped Specimens تحت شرایط دمایی کنترل شده در یک سطح کرنش معین جهت تحلیل و بررسی مقاومت به خستگی و سختی آسفالت</p>	<p>AASHTO T321-2014 BS EN 12697-24D</p>
	<p><b>Three &amp; Four Point Bend</b></p> <p><b>خمش ۳ و ۴ نقطه آسفالت و بتن</b> به صورت استاتیک با تکیه گاه پایین و بالا متغییر و خود ردیف شو Self Align قابلیت نصب اکستنسومتر مدل ELP50-A جهت بدست آوردن مدول خمشی تحت شرایط دمای منفی و مثبت</p>	<p>ASTM C78 AASHTO T342/TP62 AASHTO TP79 (NCHRP 9-29)</p>
	<p><b>Indirect Tensile</b></p> <p><b>تست کشش غیر مستقیم</b> تست فشاری آسفالت و بتن به صورت استاتیکی جهت بدست آوردن کرنش های طولی دقیق Longitudinal strain و بدست آوردن مدول فشاری و همچنین بررسی مدول دینامیکی فشاری</p>	<p>EN 12697-26D AASHTO TP79</p>
	<p><b>TSRST</b></p> <p><b>بررسی مقدار استحکام کششی در برابر حرارت</b> و بررسی ترک خوردگی در درجه حرارت پایین، آزمون تنش حرارتی نمونه آسفالت تحت بار کششی در شرایط دمایی خاص توسط دستگاه کشش با چمبر با دمای <math>-50^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>EN 12697 – 46 AASHTO TP10 ASTM WK53824</p>
	<p><b>COT Crack Opening Displacement</b></p> <p><b>اکستنسومتر باز شدگی دهنه ترک</b> جهت اتصال به نمونه آزمایش و اندازه گیری باز شدگی دهنه ترک با قابلیت اتصال به دستگاه کشش (به جای اکستنسومتر طولی) و یا اتصال به نمایشگر دیجیتال STI-50 و یا دیتالاگر SDL-16</p>	<p>ISO 9513 ASTM E 83</p>

Jaw shape	Description	Standard
	<p><b>Signal Conditioner &amp; Data Logger</b></p> <p><b>دیتالاگر و سیگنال کاندیشنر ۱۶ کانال</b></p> <p>جهت بررسی و اندازه گیری تغییر مکان های مختلف و ترانسدیوسرها با خروجی آنالوگ به صورت همزمان به همراه تقویت کننده Conditioner</p>	-----
	<p><b>Heating &amp; Cooling Chamber</b></p> <p><b>محفظه حرارتی و برودتی</b></p> <p>با قابلیت نصب بر روی دستگاه های استاتیکی و دینامیکی با محدوده دمایی <math>+80^{\circ}\text{C}</math> ~ <math>-20^{\circ}\text{C}</math> و در صورت سفارش تا درمای <math>-50^{\circ}\text{C}</math> جهت تست های آسفالت و بتن</p>	-----

## Asphalt Sample Preparation and Compaction



Sample rectangular cube with dimensions 50\*50\*440 mm



Cylindrical specimen 4 inches in diameter



Cylindrical specimen 4 inches in diameter

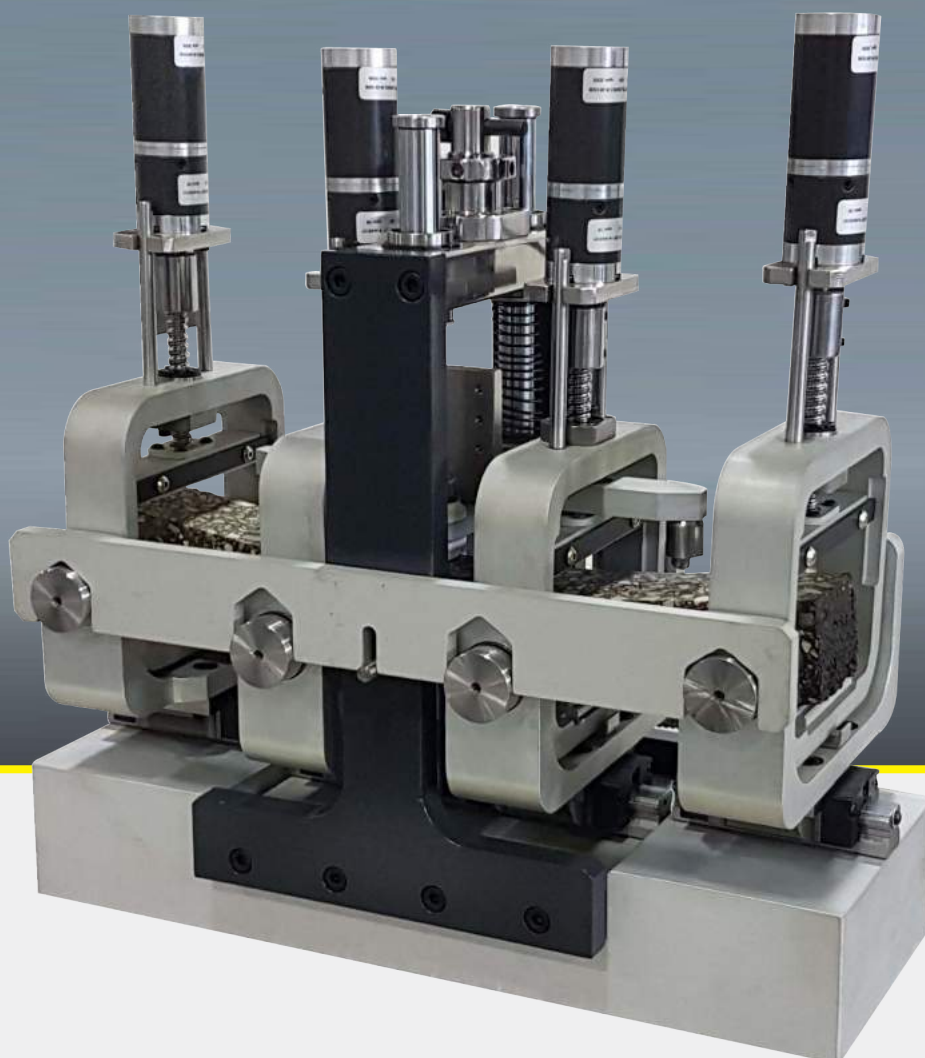


ASPHALT  
Testers



## Details of the Servo-mecanical

### Four Point Bend (BF20-4PF)



## Fatigue Four Point Bend

### تست خستگی چهار نقطه ای آسفالت

جهت آزمایش خستگی بر تیر خمشی توسط فک مخصوص چهار نقطه ای تحت بارهای خمشی کنترل شده و تکراری بر روی نمونه های Prismatic Shaped Specimens تحت شرایط دمایی کنترل شده در یک سطح کرنش معین جهت تحلیل و بررسی مقاومت به خستگی و سختی آسفالت مطابق

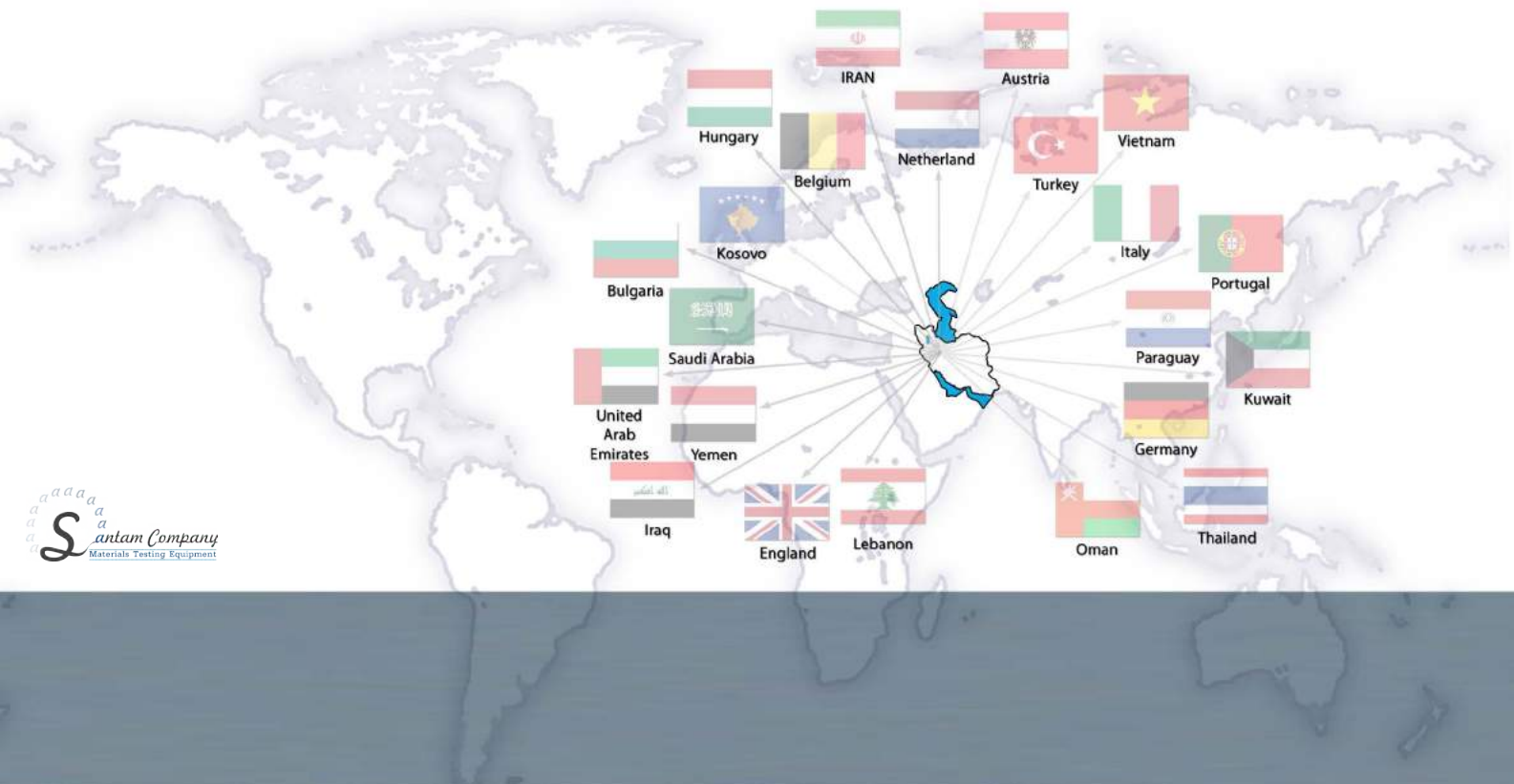
استاندارد AASHTO T321-2014 ، BS EN 12697-24D ،

نیروی کلمپ کاملاً کنترل شده با استفاده از 4 عدد بال اسکرو به همراه کف گردهای مخصوص و 4 عدد موتور مخصوص جهت اعمال و پیش بار مشخص، اتصالات مکانیکی کاملاً مفصلی و با درجه آزادی مشخص، استفاده از آلومینیوم آلیاژی با استحکام بالا جهت فک های خمشی، رعایت استیپنس (شقی) در طراحی به لحاظ خطاهای جابجایی، مجهز به اینترفیس های الکترونیکی مخصوص جهت کنترل نیرو بر روی تکیه گاه ها



**Details of the Servo-mecanical  
Four Point Bend (BF20-4PF)**






**Santam Company**  
 Materials Testing Equipment



Designing & Manufacturing of  
Materials Testing Equipment

ISO 9001 - 2015

MADE IN IRAN



کارخانه (دفتر و مونتاژ):

ایران . تهران . ۵ کیلومتر ۵ جاده قدیم کرج . خیابان صنایع فلزی . بلوار  
۱۷ شهریور . خیابان پرسی گاز شمالی . نبش کوچه وزین . پلاک ۱۲

کارخانه (ماشین کاری):

ایران . تهران . ۵ کیلومتر ۵ جاده قدیم کرج . خیابان صنایع فلزی  
بلوار ۱۷ شهریور . پلاک ۴۰۵

تلفن : ۸ - ۹۷ ۴۴ ۸۱ ۶۶ - ۴ - ۲۳ ۶۱ ۷۹ ۶۶ (+۹۸۲۱)  
فکس : ۸۱ ۶۵ ۸۱ ۶۶ (+۹۸۲۱)

■ sales-d@santamco.com    ■ @santamco  
 ■ www.santamco.com        ■ santamco1

نماینده

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

1398/06/03