



شرکت آزمون ساز مبنا

**طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی
مکانیک خاک و مقاومت مصالح**

دستگاه یونیورسال

مدل : ST 600, ST 1000

اسفند ۱۴۰۱

فهرست

۱	مقدمه..... ۳
۲	مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن..... ۳
۳	نصب دستگاه..... ۴
۴	محاسبات..... ۵
۵	روش کار با دستگاه..... ۷
۶	اتصال دستگاه به رایانه:..... ۱۱
۷	راهنمای استفاده از نرم افزار..... ۱۲

دستگاه کشش یونیورسال

مدل : ST 600, ST 1000

استاندارد:

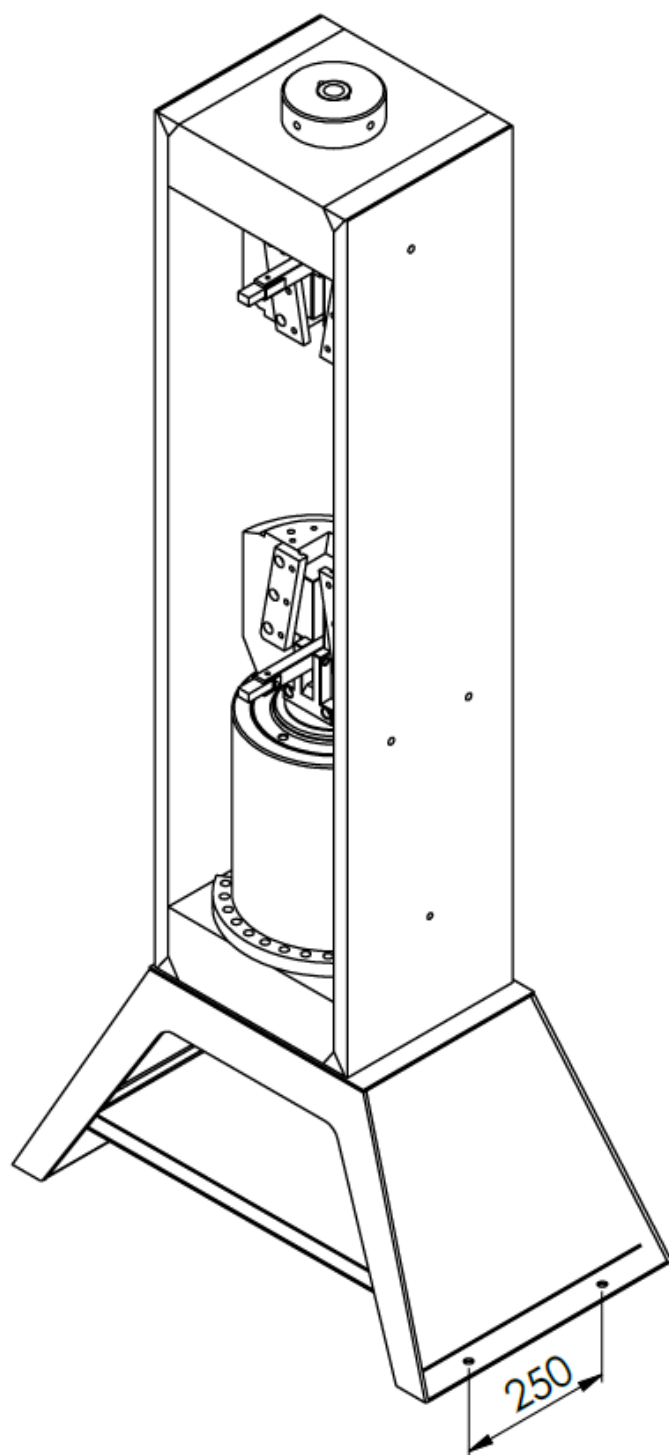
ISO	ASTM	INSO (ISIRI)	
6935-2	A615		استاندارد محصول میلگرد
15630-1	A370	8103-1	استاندارد آزمایش میلگرد
6892-1	E8	10272-1	استاندارد آزمایش کشش فلزات

۱ مقدمه

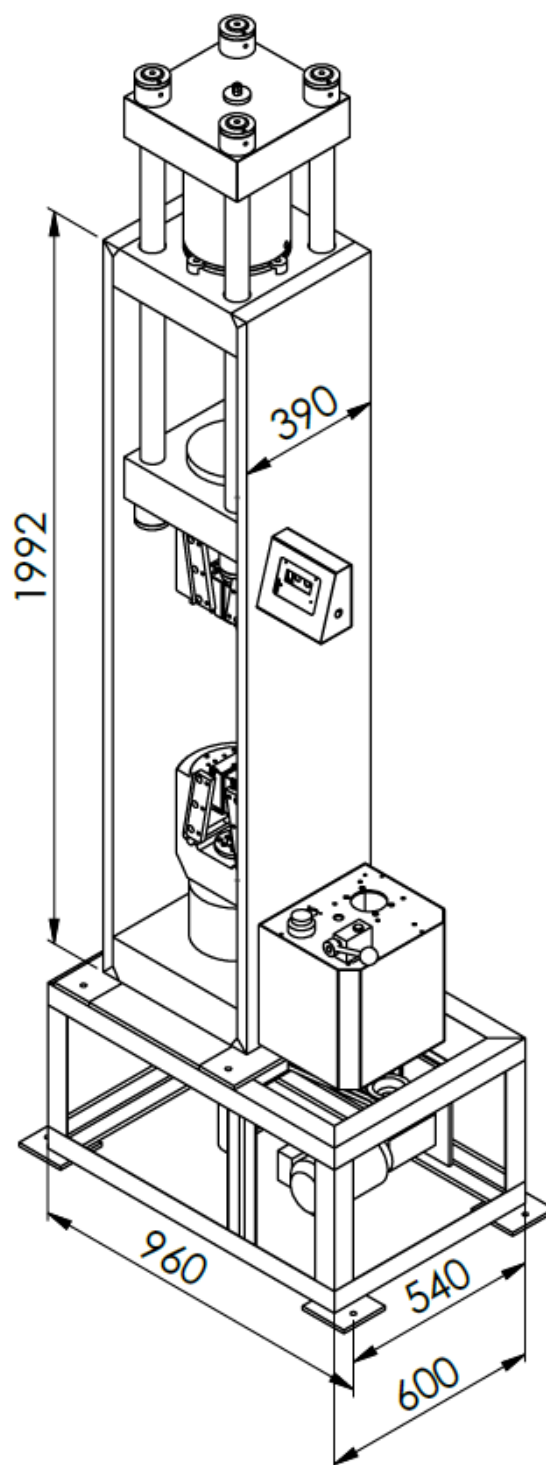
میلگرد یکی از مهمترین مصالح ساختمانی است و بررسی مشخصات و کنترل کیفیت آن قبل از استفاده، اهمیت بسیاری در بالا بردن درجه ایمنی سازه دارد. یکی از مهمترین آزمایش ها در بررسی کیفیت میلگرد، آزمایش تعیین مقاومت کششی است. در این آزمایش مقاومت تسلیم، مقاومت نهایی و درصد ازدیاد طول میلگرد تعیین می گردد.

۲ مشخصات فنی دستگاه

ST 1000	ST 600	
۱۰۰ تن	۶۰ تن	ظرفیت کششی دستگاه
3-80 mm/min		سرعت بارگذاری
از ۵۰۰ الی ۷۲۰ میلیمتر	از ۴۰۰ الی ۵۰۰ میلیمتر	طول اولیه نمونه
کورس فک پایین ۲۲ سانتیمتر و کورس هیدرولیکی ۱۶ سانتیمتر	کورس هیدرولیکی ۱۴ سانتیمتر	کورس جابجایی فک ها جهت تنظیم نمونه
پنوماتیک	دستی	سیستم گیرش نمونه
0.01 mm با دقت		اندازه گیری تغییر شکل
قطر ۸ الی ۴۰ میلیمتر و تسمه تا سطح مقطع ۱۲۰۰ میلیمتر مربع	قطر ۸ الی ۲۸ میلیمتر و تسمه تا سطح مقطع ۶۰۰ میلیمتر مربع	فک های بالا و پایین هیدرولیکی با قابلیت کشش نمونه
۷۰۰*۱۰۰۰*۳۳۰۰	۶۰۰*۷۰۰*۲۰۰۰	ابعاد (میلیمتر)
۱۲۰۰ کیلوگرم	۷۰۰ کیلوگرم	وزن
قابلیت اتصال به رایانه و ترسیم داده های آزمایش به صورت همزمان در نرم افزار اختصاصی		
انجام کلیه عملیات آزمایش و نمایش داده ها از طریق نمایشگر		
محاسبه تنش تسلیم، تنش ماکزیمم و تنش شکست در نرم افزار		



ST600



ST1000



۱	کابل قدرت AC 220 V	۵	سوکت سریال RS232
۲	اتصال قدرت موتور AC 220 V	۶	سوکت میکرو سویچ ها
۳	فیوز	۷	سوکت انکودر
۴	کلید قطع و وصل	۸	سوکت فشارسنج

۳ نصب دستگاه

دستگاه در محل نصب باید تراز باشد. و با استفاده از پیچ به زمین مهار شود.

برای حمل دستگاه لیفتراک یا جرثقیل دستی لازم است.

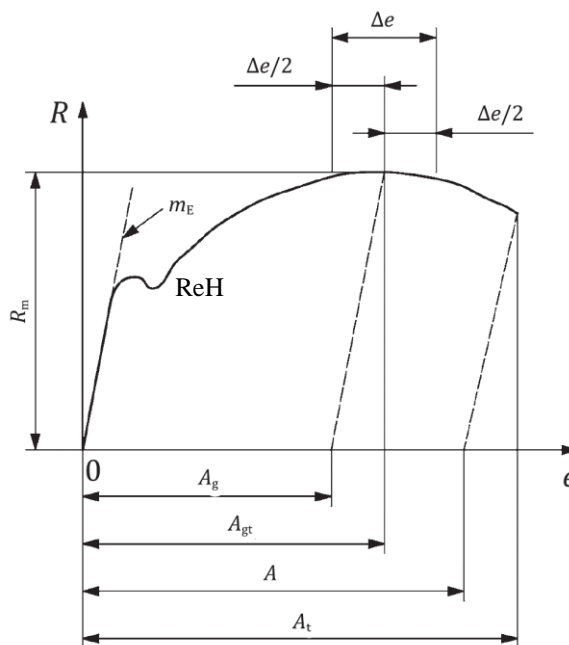
جهت عملکرد مناسب حتما دستگاه به ارت مناسب متصل باشد.

۴ محاسبات

در هر لحظه از تقسیم نیرو بر سطح مقطع، تنش و از تقسیم تغییر شکل نسبی بر طول اولیه، درصد ازدیاد طول به دست می آید.

پارامترهای مهم در آزمایش کشش مطابق استاندارد ISO 6892-1 و INSO 10272-1 مطابق شکل زیر است.

A	درصد ازدیاد طول پس از شکست
A_g	درصد افزایش طول پلاستیک در حداکثر نیرو
A_{gt}	درصد افزایش طول کل در حداکثر نیرو
A_t	درصد افزایش طول کل در حداکثر شکست
e	درصد افزایش طول
m_E	شیب قسمت الاستیک منحنی درصد ازدیاد طول - تنش
R	تنش
R_m	استحکام تنش
Δe	وسعت وضعیت تخت (برای محاسبه A_g)



ASTM	ISO	
نقطه تسلیم (افت مقاومت یا توقف تغییر)	مقاومت تسلیم بالا (ReH)	نقطه تسلیم
مقاومت تسلیم (۰.۲٪ افست)	مقاومت معادل ۰.۲ درصد ازدیاد طول (Rp 0.2)	مقاومت تسلیم (روش افست)
مقاومت کششی	مقاومت کششی (Rm)	حداکثر تنش
لازم نیست	Rm/ReH	نسبت مقاومت کششی به مقاومت تسلیم
لازم نیست	درصد افزایش طول کل در حداکثر نیرو (Agt)	کرنش در حداکثر نیرو
درصد کشیدگی	درصد ازدیاد طول بعد از شکست (A)	درصد ازدیاد طول بعد از شکست

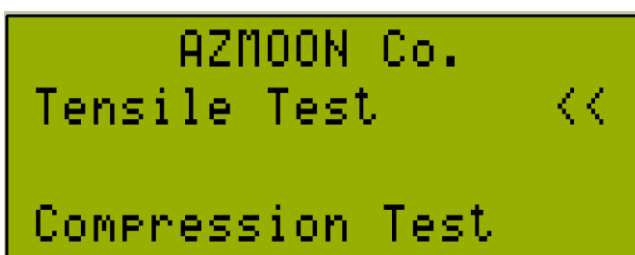
۵ روش کار با دستگاه

با استفاده از جدول زیر لقمه مناسب با قطر نمونه را انتخاب کنید.

قطر (میلیمتر)					مدل
	۲۴-۲۸	۲۰-۲۴	۱۶-۲۰	۸-۱۴	ST600
۳۶-۴۰	۲۵-۳۲	۲۰-۲۶	۱۴-۲۰	۸-۱۴	ST1000

برای تعویض لقمه ها لازم است تا ۶ پیچ جلوی فک باز شده و لقمه جایگذاری گردد.

دستگاه را روشن کنید تا صفحه زیر نمایان شود:

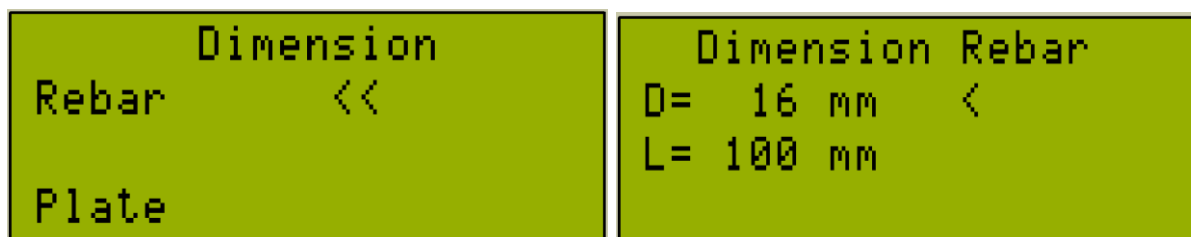


این دستگاه قابلیت انجام دو آزمایش را دارد.

(۱) کشش Tensile

(۲) فشاری Compression

سپس با انتخاب آزمایش کششی و فشاری وارد منوی ابعاد نمونه شوید.



بعد از وارد کردن ابعاد نمونه، وارد محیط اصلی انجام آزمایش شوید. سپس با استفاده از کلید بالا و جابجایی فک، نمونه را داخل فک ها قرار دهید. (در دستگاه ST1000 برای جابجایی فک پایین از شاسی کنار دستگاه جهت استفاده می شود. لازم به ذکر با رسیدن به حداکثر جابجایی پیش بینی شده، با فشردن شاسی ها جابجایی حاصل نخواهد شد.)

نمونه بلاییده صورت کامل داخل فک ها قرار گیرد (۹۰ میلیمتر از طول نمونه داخل فک درگیر شود) و از قراردادن نمونه های کوچکتر و خمیده اجتناب شود.

سپس با حرکت دادن دستگیره ها به سمت خارج از گیرش نمونه اطمینان حاصل نمایید. در همین حال دستگاه را استارت کنید.
(در دستگاه ST1000 جهت بستن و باز کردن فک بالا و پایین از اهرم های کنار دستگاه برای اعمال فشار پنوماتیک جهت گیرش نمونه ها استفاده می شود.) مقدار جابجایی اولیه تا گیرش نمونه برای اقطار مختلف از مقدار جابجایی کلی کسر خواهد شد.



اهرم تغییر جهت حرکت دستگاه ST600



سیستم گیرش نمونه در دستگاه ST1000



شاسی های حرکت فک پایین در دستگاه ST1000



شکل صحیح قرارگیری نمونه

پس از درگیر شدن کامل نمونه، سرعت بارگذاری با گردش شیر flow کنترل نمایند. سرعت استاندارد در جدول زیر ارائه شده است. همانگونه که مشخص است در محدوده الاستیک آزمایش بصورت کرنش کنترل یا تنش کنترل و در محدوده پلاستیک به صورت تنش کنترل است. به همین منظور سرعت بارگذاری هم بصورت نرخ تنش و هم نرخ کرنش در نمایشگر قابل مشاهده است.

	ISO 6892-1:2009	ASTM A370-14
ELASTIC REGION (crosshead separation rate)	0.00025/sec * Lc	0.0625 in/min * GL
ELASTIC REGION (strain rate)	0.00025/sec	Not Specified
ELASTIC REGION (stress rate)	6 – 60 MPa/sec	10-100 ksi/min
YIELDING (crosshead separation rate)	0.00025/sec * Lc	0.0625 in/min * GL
PLASTIC REGION (crosshead separation rate)	0.0067/sec * Lc	0.5 in/min * GL

برای مثال بر اساس استاندارد ISO 6892-1 و ISO 10272-1 برای طول نمونه ۲۰ سانتیمتر، نرخ در محدوده الاستیک (قبل از تنش تسلیم) ۳ میلیمتر در دقیقه یا ۳۰ مگاپاسکال در ثانیه و در محدوده پلاستیک (بعد از تنش تسلیم) ۸۰ میلیمتر در دقیقه تنظیم شود.

پس از پایان آزمایش، F_{max} نمایانگر نیروی حداکثر، T_{max} تنش کششی حداکثر (R_m) و Dis معرف جا به جایی معادل تنش حداکثر (Agt) است. ازدیاد طول از تقسیم تغییر شکل حداکثر بر طول اولیه حاصل خواهد شد.

در صورتیکه نمونه پس از آزمایش از فک ها جدا نشود، لازم است با استفاده از قطعه پیش بینی شده به همین منظور و اعمال بار جزیی توسط دستگاه نمونه از فک ها جدا شود.

روش انجام آزمایش برای تسمه نیز مشابه میلگرد است. در قسمت آزمایش فشاری نیز شرایط مشابه کشش بوده و مقدار انتخابی برای F_{max} به شرایط ادامه آزمایش پس از شکست را فراهم می کند بدین منظور مقدار وارده برابر است با حداقل افت نیرو پس از شکست نسبت به نیروی حداکثر وارده، هر قدر مقدار F_{Max} بیشتر باشد آزمایش پس از شکست نمونه ادامه خواهد یافت.

ایمنی: بعد از گسیختگی ممکن است قطعات نمونه به بیرون پرت شوند و به یک خطر برای اپراتور تبدیل شود. لذا اکیدا توصیه می شود حین آزمایش، درب محافظ بسته نگهداشته شود تا منجر به آسیب به افراد و تجهیزات نشود.

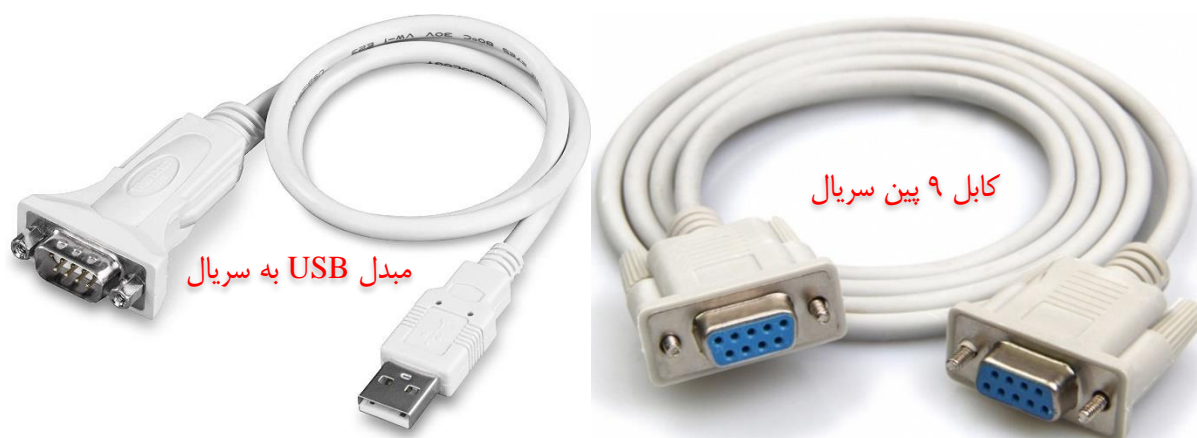
همچنین با توجه به حساسیت انکودر لازم هنگام جابجایی و انجام آزمایش احتیاط لازم صورت پذیرد.

۶ خطاها

در صورتیکه دستگاه به حداکثر کورس حرکت عمودی خود برسد و یا اینکه حین انجام آزمایش و بدون توقف موتور به ناگهان جهت حرکت دستگاه تغییر کند خطای میکروسوییچ مطابق شکل زیر ظاهر و موتور متوقف می شود. برای رفع خطا لازم است دکمه stop فشرده شده و سپس جهت حرکت به صورت صحیح تغییر پیدا کند.

۷ اتصال دستگاه به رایانه

برای اتصال دستگاه از می بایست از کابل ۹ پین سریال مطابق شکل زیر استفاده نمایید. در صورتیکه رایانه پورت سریال ۹ پین ندارد، لازم از مبدل USB به سریال مطابق شکل زیر استفاده شود.



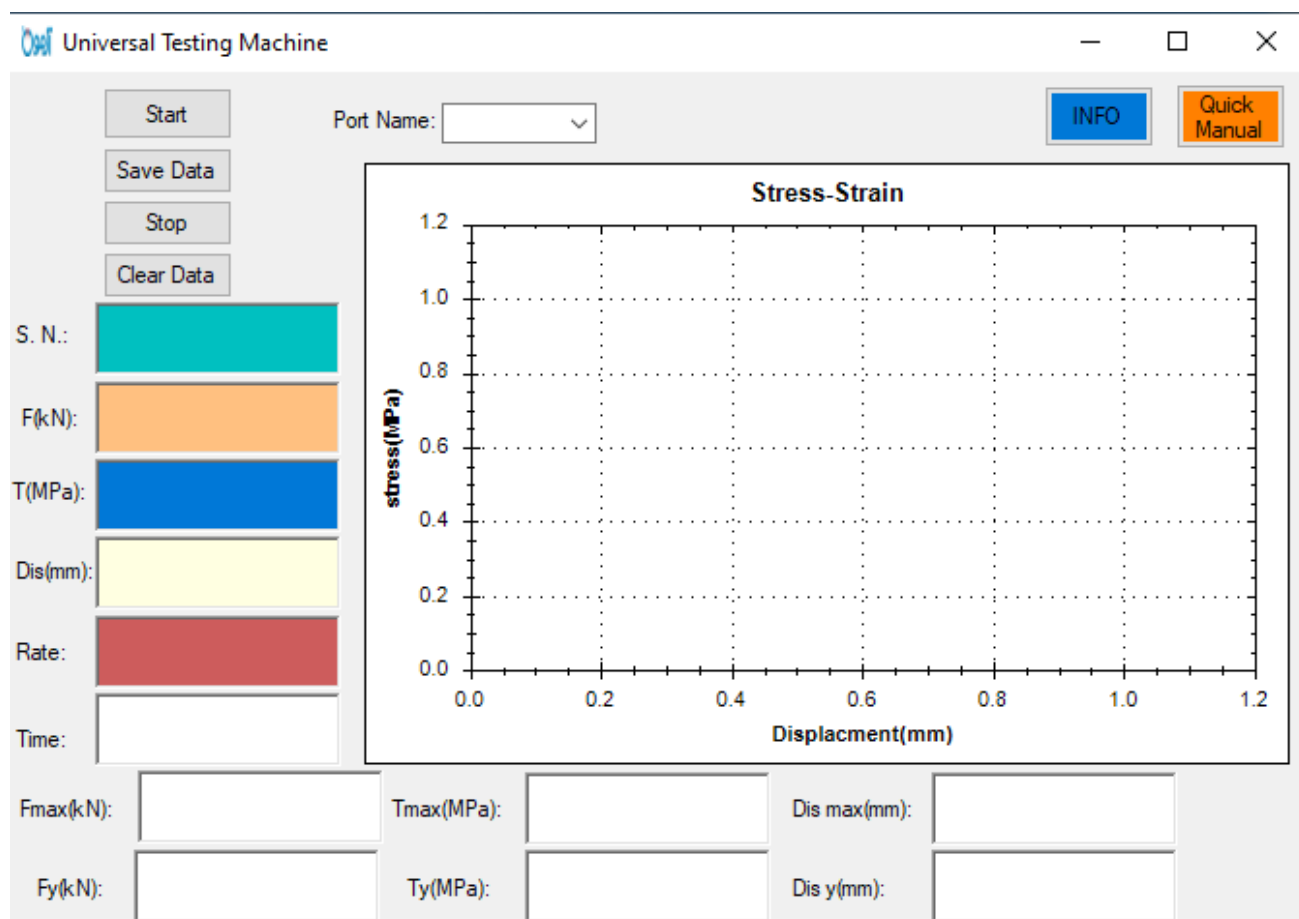
۸ راهنمای استفاده از نرم افزار

ابتدا نرم افزار از لینک زیر و یا اسکن QR code دانلود نمایید.

azmoontest.github.io



سپس فایل را از حالت فشرده خارج نموده و فایل setup را اجرا و مطابق دستورالعمل نرم افزار را نصب نمایید. حال نرم افزار UTM-AZMOON را از منوی start اجرا نمایید. پنجره نرم افزار مطابق زیر ظاهر می شود.



قبل از شروع آزمایش و پس از اجرای نرم افزار شماره پورت را در قسمت port name انتخاب نمایید. در قسمت SN مشخصات نمونه و پروژه را وارد نمایید. سپس در قسمت SS وزن و طول میلگرد را وارد نمایید تا قطر نمونه به دست آید و این قطر را در

نمایشگر دستگاه نیز وارد نمائید. سپس با انتخاب کلید start دستگاه شروع به کار نموده و نتایج آزمایش به صورت لحظه ای در قسمت مشخص شده نمایش داده شده و نمودار نتایج رسم می شود. با پایان آزمایش و یا انتخاب کلید stop دستگاه متوقف شده و نتایج نهایی در قسمت پایین مشخص می گردد.

نمونه آزمایش در شکل زیر قابل مشاهده است. باید پایان آزمایش با انتخاب save data نتایج به صورت فایل csv ذخیره شده و در نرم افزار EXCEL قابل ویرایش است. با راست کلیک روی نمودار نیز انتخاب ذخیره نمودار به صورت تصویر و فایل PDF و پرینت فراهم است. نهایتاً با انتخاب clear data نرم افزار برای آزمایش بعدی آماده می شود.

۹ کنترل و نگهداری

لازم است بصورت هفتگی و یا با انجام هر ۲۰ آزمایش از سطح تماس لقمه ها با فک ها بازدید شده و تمیزکاری و روغن کاری شود.

بصورت سالانه لازم است سطح روغن داخل باک کنترل شود و در صورت نیاز از روغن پارس بابک ۶۸ یا ۴۶ استفاده شود