



استاندارد ملی ایران



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

INSO

20800

1st.Edition

2016

Iranian National Standardization Organization

۲۰۸۰۰

چاپ اول

۱۳۹۴



دارای محتوای رنگی

فرآورده‌های نفتی - تعیین خوردگی تسريع
شده آهن - روش آزمون

Petroleum Products - Determination
of Accelerated Iron Corrosion - Test
Method

ICS: 75.160.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرفکنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

1 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«فرآورده های نفتی - تعیین خوردگی تسریع شده آهن - روش آزمون»

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه خلیج فارس
(دکتری شیمی تجزیه)

رئیس :

پاک نیت جهرمی، محمود
(دکتری شیمی تجزیه)

دبیر :

رازه، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

برکت، محمد
(کارشناسی ارشد شیمی)

خواجوی، حمید
(کارشناسی ارشد شیمی)

راسخ، آرش

(کارشناسی ارشد فیزیک)

رجایی، الهام

(کارشناسی ارشد شیمی)

سرداری، زینب

(کارشناسی ارشد شیمی)

کاظمی پور، محمد حسین

(کارشناسی ارشد شیمی)

کرمی، زهرا

(کارشناسی ارشد شیمی)

منفرد، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی)

نورمحمد، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی)

وزانی، ایوب
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت
استان بوشهر

یزدانی، مهرداد
(کارشناسی ارشد صنایع شیمیابی)

کارشناس شرکت پایانه‌های نفتی خارگ

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۹	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف و اختصارات
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ اهمیت کاربرد
۳	۶ وسائل
۴	۷ مواد و / یا شناساساگرها
۵	۸ آماده سازی میله آزمون خوردگی
۶	۹ آماده سازی شیشه آزمون و نمودار همزن مغناطیسی
۶	۱۰ روش اجرای آزمون
۷	۱۱ بیان نتایج
۹	۱۲ گزارش
۹	۱۳ دقت و اریبی
۹	پیوست الف (الزامی) دستگاه آزمون خوردگی تسربی شده آهن
۱۳	پیوست ب (اطلاعاتی) دستگاه آزمون خوردگی تسربی شده آهن ۴ مکانی

پیش گفتار

استاندارد «فرآورده های نفتی- تعیین خوردگی تسریع شده آهن- روش آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در هفتاد و هشتادین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده های نفتی مورخ ۹۴/۱۲/۰۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM D7548-09; Petroleum Products- Determination of Accelerated Iron Corrosion- Test Method

فرآورده های نفتی - تعیین خوردگی تسریع شده آهن - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین موادی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد می باشد.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون و میدانی تسریع شده برای اندازه‌گیری خوردگی آهن در حضور آب، روی نمونه‌هایی همانند بنزین و بنزین ترکیب شده با ۱۰٪ اتانول، E10 (طبق استاندارد D4814 ASTM)، اجزای سازنده بنزین ترکیبی (به جز بوتان)، سوخت دیزلی و بیودیزلی B5 به جز شماره ۴ (طبق استاندارد ASTM D975)، بیودیزل B6 تا B20 (طبق استاندارد ASTM D7467)، جزء مخلوط دیزل مانند برش سبک نفتی، نفت کوره شماره ۱، نفت کوره شماره ۲(طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۱۴۲) و سوخت توربین‌های هوایی (طبق استاندارد ASTM D1655) می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است.
بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱، فرآورده‌های نفتی- روان کننده‌ها اندازه‌گیری نقطه ریزش - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۴۹، فرآورده‌های نفتی- مشخصات پیش‌گیری از زنگ زدگی روغن معدنی دارای مواد بازدارنده در حضور آب- روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۴۲، نفت کوره- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۵، فرآورده‌های نفتی- سوخت موتورهای توربینی هوایی- ویژگی‌ها

2-5 ASTM A108, Specification for Steel Bar, Carbon and Alloy, Cold-Finished

2-6 ASTM D 975, Specification for Diesel Fuel Oils

2-7 ASTM D 1193, Specification for Reagent Water

2-8 ASTM D 4814, Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel

2-9 ASTM D 7467, Specification for Diesel Fuel Oil, Biodiesel Blend(B6 to B20)

2-10 ASTM G 15, Terminology Relating to Corrosion and Corrosion Testing

۳ اصطلاحات و تعاریف و اختصارات

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف و اختصارات زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

^۱ خوردگی

واکنش شیمیایی یا الکتروشیمیایی بین یک ماده، به طور معمول یک فلز و محیط آن که تخریب ماده و خصوصیات آن را به همراه دارد.

۲-۱-۳

زنگار

محصول خوردگی به طور ساده شامل اکسید هیدراته آهن می‌باشد.

یاد آوری - زنگار اصطلاحی است که تنها برای آلیاژهای آهنی به کار برده می‌شود.

۲-۳ اختصارات

در این استاندارد، اختصار زیر به کار می‌رود:

۱-۲-۳

^۲TP

پروب دمایی می‌باشد.

۴ اصول آزمون

یک میله آهنی صیقل داده شده ویژه آزمون خوردگی، در ۵۰ mL نمونه مورد آزمون غوطه‌ور می‌شود و تا دمای ۳۷,۸°C حرارت داده می‌شود، سپس ۵mL آب خالص (نوع III یا بهتر از آن) به نمونه اضافه می‌شود. به منظور رسیدن به دمای نمونه بین ۳۷,۸°C، دمای نمونه بین ۳۷°C تا ۳۹°C به مدت یک ساعت نگه داشته می‌شود. در پایان دوره گرمایش، میله آزمون برداشته و شستشو داده می‌شود و بر اساس درجه/طبقه خوردگی در مقابله نمودار درجه‌بندی خوردگی آهن ASTM D7548 (طبق روش آزمون ASTM D7548) ارزیابی می‌شود.

۵ اهمیت و کاربرد

۱-۵ به طور کلی، هر جا که احتمال مخلوط شدن آب با محصولات/ مواد وجود داشته باشد (طبق زیربند ۱-۱)، نتایج به دست آمده از این روش آزمون، درجه‌ای را که در آن خوردگی اجزای سازنده آهن قابل پیش‌بینی است، نشان خواهند داد.

1- corrosion

2- Temperature Probe

۲-۵ هم چنین این آزمون خصوصیات ضد زنگ محصولات/ مواد (طبق زیربند ۱-۱) را در آماده سازی برای مراحل مختلفی که محصول آزمایش شده ممکن است از قبل یا در طی انتقالش در یک خط لوله آنها را گذراند باشد، تعیین می کند.

۳-۵ همچنانی نتایج آزمون نشان دهنده این موضوع هستند که آیا میزان مصرف مواد و نوع ماده بازدارنده خوردگی آهن اضافه شده به یک محصول / ماده (طبق زیربند ۱-۱) برای دستیابی به حفاظت مطلوب از تجهیزات تحت تأثیر قرار گرفته مانند مخازن ذخیره، خطوط فرآیند و سامانه های حمل و نقل کافی هستند یا خیر.

۶ وسایل

۱-۶ هیتر برقی همزن، چند مکانی (به پیوست الف مراجعه شود)، با روکش سرامیکی، قابل انطباق دستگاه آزمون خوردگی تسريع شده آهن (AICT) مطابق با پیوست الف-۱ است. همزن باید قادر به چرخش با سرعت حرکتی $\pm 100 \text{ rpm}$ باشد.

۲-۶ حمام آب، بشر 150 mL تا 200 mL ، با شیشه بوروسیلیکات، حاوی 100 mL آب مقطر یا نوع دیگری از حمام آب با قابلیت انجام آزمون خوردگی تسريع شده آهن (AICT) طبق زیربند الف-۱.

۳-۶ شیشه استوانه‌ای آزمون، ظرف شیشه ای شفاف با ظرفیت 90 mL ، ته صاف، ارتفاع 115 mm تا 125 mm ، قطر بیرونی $33/2 \text{ mm}$ تا $34/8 \text{ mm}$ ، قطر داخلی 30 mm تا $32/4 \text{ mm}$ و حداکثر ضخامت دیواره $1/6 \text{ mm}$.

یادآوری ۱ - شیشه آزمون نقطه ریزش که در روش آزمون مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۱ مشخص شده است، مطابق این الزام است. یک شیشه آزمون مطابق با الزامات ۳-۶ و مدرج شده تا 50 mL برای آن مناسب تر است.

یادآوری ۲ - به صورت اختیاری، جهت جلوگیری از شکسته شدن اتفاقی شیشه آزمون، یک حلقه لاستیکی O شکل با قطر داخلی 32 mm و ضخامت 3 mm می‌تواند بر روی شیشه آزمون، به طور تقریبی تا 25 mm در زیر دیواره آن لغزانده شود.

۴-۶ سرپوش، ظرف آزمون - پلاستیک مثل پلی اتیلن با تراکم بالا (HDPE) همراه با سه حفره، مطابق با ابعاد و اشکال نشان داده شده (مطابق پیوست الف-۱-۲) باشد.

۵-۶ میله آزمون خوردگی با یک گیره پلاستیکی یا پلی‌تترافلورواتیلن (PTFE)، گرد، میله فولادی حدیده شده، مخروطی شکل در انتهای طول 81 mm حاوی بخش حدیده شده با طول $12/7 \text{ mm}$ و قطر $12/7 \text{ mm}$ است. (به پیوست الف-۱-۳ مراجعه شود). میله آزمون باید از فولاد منطبق با رتبه 1015 ، 1018 ، 1020 یا 1025 ویژگی‌های میله‌های فولاد کربنی سرد نوردیده باشد (ویژگی A108 یا تا 070 M20 از BS 970-1 یا فولاد اروپایی C22E با شماره 1.1151). اگر این فولادها در دسترس نیستند، فولادهای معادل دیگری ممکن است مورد استفاده قرار بگیرند، به شرط این که مطابق با آزمون‌های مقایسه‌ای که از این روش آزمون استفاده می کنند، رضایت بخش باشند.

۶-۵-۶ گیره پلاستیکی مقاوم در برابر اتانول یا PTFE طول کلی ۶۳,۵ mm همراه با دستگیره ۲ مرحله ای صفحه ای شکل در بالا، قطر تقریباً ۲۲,۲ mm با ضخامت ۱۵,۹ mm. در پایین آن یک رکاب یا دیواره دایره ای شکل وجود دارد که قطر آن تقریباً ۱۷,۵ mm با ضخامت ۶,۴ mm می‌باشد. بخش محوری گیره دارای طول تقریبی ۱۲,۷ mm، قطر ۴۱,۳ mm همراه با حفره مادگی حدیده دار در کف جهت وارد شدن بخش نری حدیده دار میله خوردگی به آن است.

۶-۶ پروب دمایی دیجیتالی تنظیم شده، همراه با میله به طول تقریبی mm ۲۰۰، قطر ۳ و پوشش محدوده دمایی به طور تقریبی 20°C تا 60°C .

یادآوری ۳- دستگاهی که تنظیم شده باشد، دارای پروب دمایی دیجیتال یا ابزار سنجش دمایی تنظیم شده مشابه باشد و محدوده ای از 50°C - 300°C را پوشش دهد، مناسب خواهد بود. ممکن است به صورت جایگزین، از ترموموکوپل ها استفاده شود.

۷-۶ میله همنز مغناطیسی، پوشش داده شده با PTFE (پلی تترافلوئورو اتیلن)، با طول mm (۲۵,۴±۲,۵۴)، با قطر mm (۸±۰,۸).

۸-۶ سرنگ پلاستیکی mL ۵ با سوزنی به طول mm ۶۳,۵ ، سرنگ یا سوزن ۵cc یا هر نوع دیگری از سرنگ یا سوزن مشابه.

۹-۶ زمان سنج الکترونیکی یا دستی با قابلیت اندازه‌گیری مدت زمان آزمون با حداقل دقت (صحت) ۱٪

۱۰-۶ دستگاه صیقل دهنده و جلا دهنده، هر نوع دستگاه مناسب همراه با یک پایه نصب یا میز کار، قادر به چرخش با سرعت rpm ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ و دارای وسایلی جهت نصب یک گیره مناسب که میله آزمون خوردگی بتواند در آن پیچ شود. (به پیوست الف-۴ مراجعه شود).

۷ مواد و/یا شناساگرها

۱-۷ آب خالص نوع III یا بهتر از آن، ویژگی ASTM D1193.

۲-۷ محلول شستشو

۱-۲ و ۲-۷ تری متیل پنتان (ایزواکتان) با حداقل خلوص٪ .۹۹,۷۵

هشدار- در این مرحله از آزمون امکان اشتعال وجود دارد. ممکن است موجب بروز صدماتی شود.

۲-۷ استون با حداقل خلوص٪ .۹۹,۵

۳-۷ هیدروکلریک اسید (HCl). محلول٪ ۱۵ ارا با حل کردن ۴۲ mL از HCl غلیظ در ۱۰۰ mL آب م قطر تهیه کنید.

۴-۷ ماده جلا دهنده- رول پارچه سمباده کاربید سیلیکون، با الک شماره ۱۰۰، عرض ۳۸ mm در طول .۲۲,۵m

۵-۷ ذره‌بین چراغ دار با قدرت بزرگنمایی دو برابر.

۶-۷ پارچه یا دستمال بدون پرز.

۷-۷ برس از جنس موی شتر

- ۸-۷ حلقه لاستیکی O شکل با قطر داخلی تقریبی 32 mm و ضخامت 3 mm .
- ۹-۷ شیشه ساعت برای پوشاندن بشرهای 150 mL بکار رفته برای حمام، با قطر 65 mm .
- ۱۰-۷ هر نوع حوله کاغذی جذب کننده مناسب برای جذب آب از بیرون شیشه آزمون.
- ۱۱-۷ دستکش یکبار مصرف مقاوم در برابر اسید (تا محلول 15% HCl) و مقاوم در برابر هیدروکربن های مورد استفاده در این روش آزمون.

آماده سازی میله آزمون خوردگی ۸

- ۱-۸ در هنگام کار کردن با میله آزمون خوردگی، از دستکش تمیز استفاده کنید.
- ۲-۸ اگر میله آزمون خوردگی نو باشد، در ابتدا آن را با استون یا ایزواکتان تمیز کنید.
- ۳-۸ آن را در گیره دستگاه صیقل دهنده و جلا دهنده محکم کرده و با سرعت 1700 rpm تا 1800 rpm بچرخانید.
- ۴-۸ از یک نوار جدید از جنس پارچه سمباده C-100 عمود بر محور میله آزمون استفاده کنید به طوری که شیارهای دایره‌ای شکل همگی در امتداد طول میله تشکیل شوند، نه به صورت ضربدری یا هر شکل نامنظم دیگر.
- ۵-۸ به اندازه کافی صیقل (جلا) بدھید تا زنگارها یا دیگر لکه‌ها از بین بروند؛ بیش از حد صیقل ندهید. زمانی که قطر آن به $9,5\text{ mm}$ کاهش پیدا کرد، دیگر از میله‌ها استفاده نکنید.
- ۶-۸ جهت حصول اطمینان از این که قسمت برس تخت (قسمتی از میله آزمون که عمود بر میله حدیده شده می‌باشد) عاری از زنگار است، این قسمت را با نگه داشتن نواری از پارچه سمباده بین گیره و برس در هنگام چرخش میله آزمون برای مدت زمان کوتاهی صیقل دهید.
- ۷-۸ میله آزمون را از گیره بردارید. با یک پارچه یا دستمال تمیز، خشک و بدون پرز به آرامی خشک کرده یا با یک برس موی شتر به آرامی آن را برس کنید.
- ۸-۸ یادآوری - میله آزمون را جهت اثبات عاری بودن آن از زنگار یا دیگر لکه‌ها و تکمیل عمل جلا دادن، با یک ذره بین چراغ دار با قدرت بزرگنمایی دو برابر بررسی کنید.
- ۹-۸ میله آزمون را به گیره متصل کنید و به مدت یک دقیقه آن را در نمونه ای که قرار است در حفره $12,7\text{ mm}$ سرپوش شیشه آزمون مورد آزمایش قرار بگیرد، غوطه ور سازید یا این که تا یک ساعت پیش از استفاده، آن را در ایزواکتان قرار دهید.

آماده سازی شیشه آزمون و میله همزن مغناطیسی ۹

- ۱-۹ اگر مشخص شود که شیشه آزمون یا میله همزن دارای پوسته ای از زنگار روی خود می‌باشد، برای از بین بردن همه زنگارها، آن‌ها را با مقدار کمی محلول 15% HCl شستشو دهید، سپس؛
- ۲-۹ آن را جهت عاری کردن از اسید با آب دیونیزه شده به طور کامل شستشو دهید، و سرانجام؛
- ۳-۹ آن را پیش از استفاده با استون شستشو دهید و با کاغذ یا پارچه بدون پرز خشک نمایید.

۱۰ روش اجرای آزمون

- ۱-۱۰ میله آزمون خورده‌گی، شیشه آزمون و میله همزن مغناطیسی را مطابق بندهای ۸ و ۹ آماده کنید.
- ۲-۱۰ مجموعه سرپوش شیشه آزمون را با وارد کردن میله آزمون خورده‌گی از قبل صیقل داده شده همراه با گیره اش، تا لبه آن در حفره 12.7 mm ، آماده کنید. نوک میله باید تقریباً 10.4 mm در زیر سرپوش باشد.
- ۳-۱۰ ترموموکوپل خارجی یا TP دیجیتالی را در یکی از حفرات $3/2\text{ mm}$ موجود در سرپوش طوری قرار دهید که 5.7 mm از محور آن در زیر سرپوش قرار بگیرد. در این حالت، میله باید به طور تقریبی 12.7 mm در زیر سطح نمونه قرار بگیرد. TP را جهت نمایش بر حسب درجات سلسیوس روشن کنید.
- یادآوری ۱- توصیه می‌شود فاصله زمانی بین زیربند های ۲-۱۰ و ۳-۱۰ از 1 min بیشتر نباشد.

یادآوری ۲- آزمون‌ها در فضاهایی با تهويه مناسب یا در یک هود دارای دودکش انجام شوند (بدليل پراکنده شده مواد از نمونه هایی که بسیار فرار هستند یا از نمونه هایی که ممکن است حاوی مواد خطرناک بالقوه باشند).

- ۴-۱۰ 5.0 mL نمونه را به درون یک شیشه آزمون تمیز انتقال داده و به آرامی میله همزن را به درون شیشه وارد کنید و در مدت 1 min آن را با مجموعه آماده شده در زیربند های ۲-۱۰ و ۳-۱۰ بپوشانید.
- ۵-۱۰ مجموعه شیشه آزمون را داخل حمام آب قرار دهید. در صورت لزوم، جهت بالا بردن سطح آن تا لبه بشر مقداری آب به حمام اضافه کنید.
- ۶-۱۰ زمانی که از یک اجاق برقی همزن بدون ترموموکوپل خارجی خودش استفاده می کنید، در این نقطه آن را روشن و برای رسیدن به دمای 37°C تا 39°C نمونه و سرعت چرخش rpm (100 ± 10) همزن، آن را تنظیم کنید. زمانی که از اجاق برقی همزن با ترموموکوپل تنظیم شده خارجی خودش استفاده می کنید، پس از حصول اطمینان از این که ترموموکوپل آن در یکی از نمونه های آزمون شده یا در حمام آب قرار داده شده است، آن را روشن نمایید. دمای هدف نمونه را روی 38°C و سرعت چرخش همزن را در rpm (100 ± 10) تنظیم کنید.

۷-۱۰ زمانی که دمای نمونه بین 37°C تا 39°C رسید، 5 mL آب خالص نوع III یا بهتر از آن را با استفاده از سرنگ 5 cc به درون نمونه، از طریق دیگر حفره $3/2\text{ mm}$ تزریق کنید.

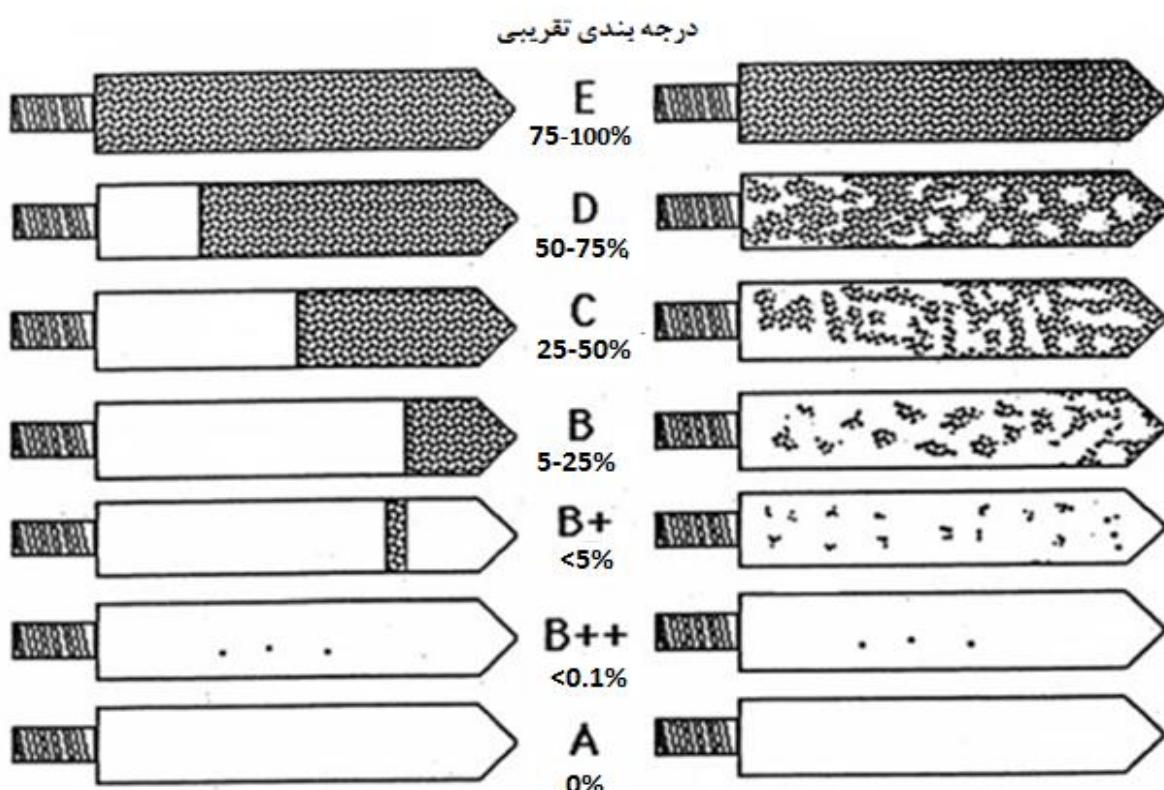
- ۸-۱۰ به تدریج سرعت همزن نمونه را افزایش دهید و آن را در rpm (100 ± 100) تنظیم کنید و هم چنان دمای هدف نمونه را روی 38°C نگاه دارید. زمانی که از اجاق برقی همزن استفاده می کنید، علاوه بر تنظیم کردن سرعت همزن در rpm (100 ± 100) و دمای هدف نمونه روی 38°C ، زمان آزمون را نیز برای عملیات 1 h تنظیم کنید.

۹-۱۰ دمای نمونه را حداقل هر 15 min یک بار در طول فرایند آزمون، بازبینی کنید. در صورت لزوم، تنظیمات مناسبی را به عنوان مثال برای تنظیم دمای اجاق برقی، برای حفظ دمای نمونه بین 37°C تا 39°C ، همراه با دمای هدف 37.8°C انجام دهید. در صورت لزوم، زمانی که از اجاق برقی همزن استفاده می کنید، تنظیمات مناسبی را به عنوان مثال برای تنظیم دمای اجاق برقی به منظور حفظ دمای نمونه بین 37°C تا 39°C ، انجام دهید.

- ۱۰-۱۰ پس از گذشت مدت زمان $5 \text{ min} \pm 5 \text{ h}$ از زمان اضافه شدن 5 mL آب خالص به نمونه، آزمون را متوقف کنید. شیشه آزمون را با دقت از حمام آب بردارید و تا حد ممکن، آب موجود بر روی شیشه را به درون حمام برگردانید. شیشه را از بیرون با یک حوله جذب کننده یا استون خشک کنید.
- ۱۱-۱۰ مجموعه سرپوش شیشه آزمون را از نمونه بردارید. اگر همزن مغناطیسی چسبیده به میله TP است، پیش از این که ادامه دهید، آن را آزاد کنید. میله آزمون را با جریانی از استون شستشو دهید.
- ۱۲-۱۰ میله آزمون را با دقت از سرپوش شیشه آزمون به بیرون بکشید. در طی 5min بعدی، با کمک ذره بین چراغ دار با بزرگ نمایی دو برابر، سرتاسر میله آزمون را جهت ارزیابی سرعت خوردگی آن و با استفاده از نمودار «سرعت خوردگی آهن» بررسی کنید. (به شکل ۱ و بند ۱۱ مراجعه شود).

۱۱ بیان نتایج

- ۱-۱۱ درجه بندی باید به طور منحصر بر اساس قسمتی از آزمونه که در معرض سیال آزمون قرار گرفته است، باشد. زنگار تشکیل شده در طول آزمون فرصت محدودی برای تیره شدن دارد و تمامی خوردگی‌ها یا رسوبات جامدی که با شسته شدن توسط استون یا ایزواکتان از بین نمی‌روند (به جز لکه‌های سفید)، باید به عنوان زنگار در نظر گرفته شوند.



راهنمای:

درجه بندی بندی باید به طور انحصاری بر اساس بخشی از نمونه آزمون که دارای سیال است، باشد. زنگار به وجود آمده در طول آزمون، فرصت محدودی جهت تیره شدن دارد و تمامی رسوبات و لایه‌های به وجود آمده که به وسیله شسته شدن با بنزین سنگین یا ایزواکتان از بین نمی‌روند، باید به عنوان زنگار در نظر گرفته شوند. بررسی نهایی باید با یک ذره بین با بزرگنمایی دو برابر صورت گیرد. درجه بندی باید بر اساس بخشی از نمونه آزمون که تغییر پیدا کرده است، بوده و مطابق با جدول زیر باشد:

شکل ۱- نمودار درجه بندی خوردگی آهن ASTM

۲-۱۱ درجه‌بندی باید مطابق با مقیاس بیان شده در جدول ۱ اعلام شود.

جدول ۱- نسبت سطح آزمون زنگ زده شده

درجه بندی	نسبت سطح آزمون زنگ زده شده (%)
A	۰
B++	کمتر از ۰/۱ (۰/۰۴ in) یا ۳ لکه با قطر کمتر از ۱ mm
B+	کمتر از ۵
B	۲۵ تا ۵
C	۵۰ تا ۲۵
D	۷۵ تا ۵۰
E	۱۰۰ تا ۷۵

۱۲ دقت و اریبی

۱-۱۲ دقت- در حال حاضر دقت این روش آزمون تعیین نشده است.

۲-۱۲ اریبی- این روش آزمون دارای اریبی نمی باشد، زیرا نتایج خوردگی تسریع شده آهن تنها بر حسب این روش آزمون، مشخص شده اند.

۱۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد.

۱-۱۳ ارجاع به شماره این استاندارد ملی؛

۲-۱۳ خورندگی را بر حسب یکی از درجه بندی های به دست آمده پس از بررسی میله آزمون خوردگی طبق زیربند های ۱-۱۰، ۱-۱۱ و ۲-۱۱ گزارش دهید. در صورت عدم اطمینان بین دو درجه بندی مجاور هم، درجه بندی شدیدتر باید به کار برد شود.

۳-۱۳ تاریخ انجام آزمون.

پیوست الف

(الزامی)

دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن

الف-۱ دستگاه

الف-۱-۱ دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن
به شکل الف-۱-۱ مراجعه شود.

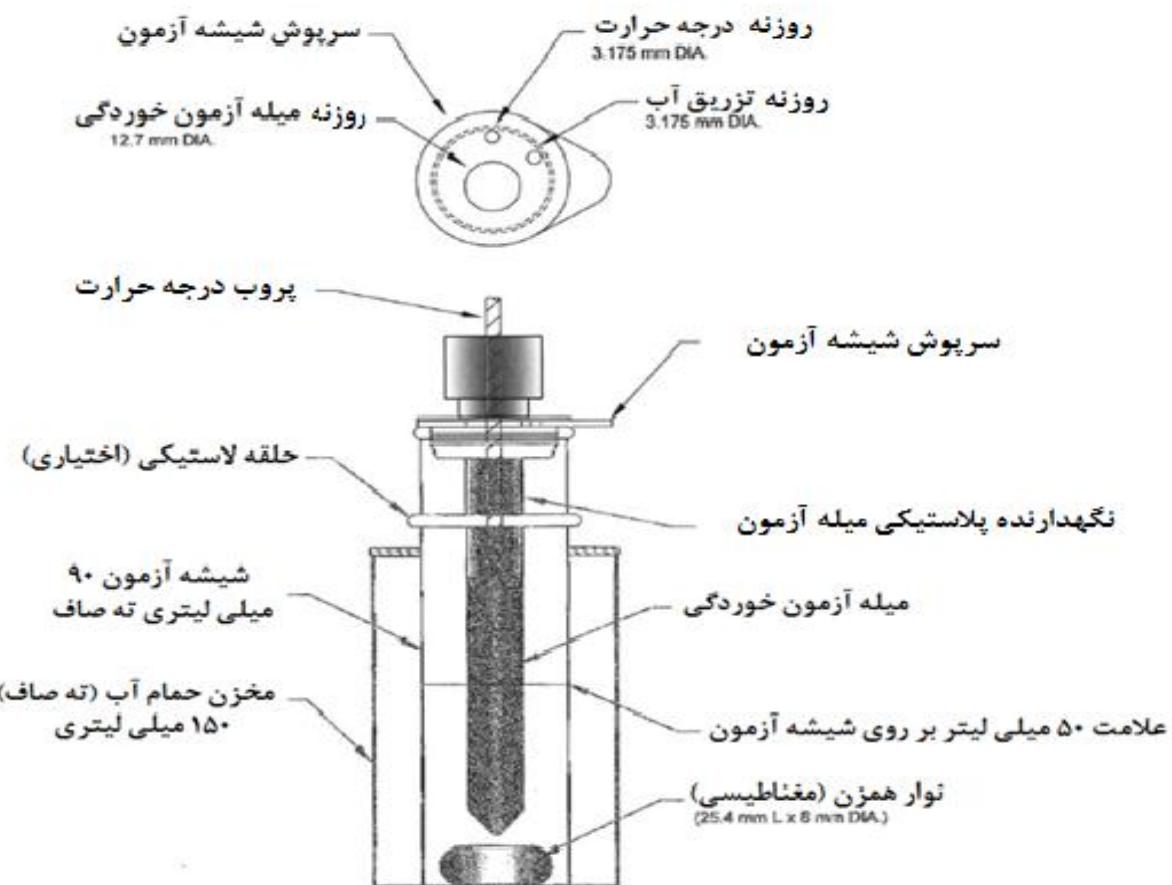
الف-۱-۲ سرپوش شیشه آزمون
به شکل الف-۱-۲ مراجعه شود.

الف-۱-۳ میله آزمون و گیره

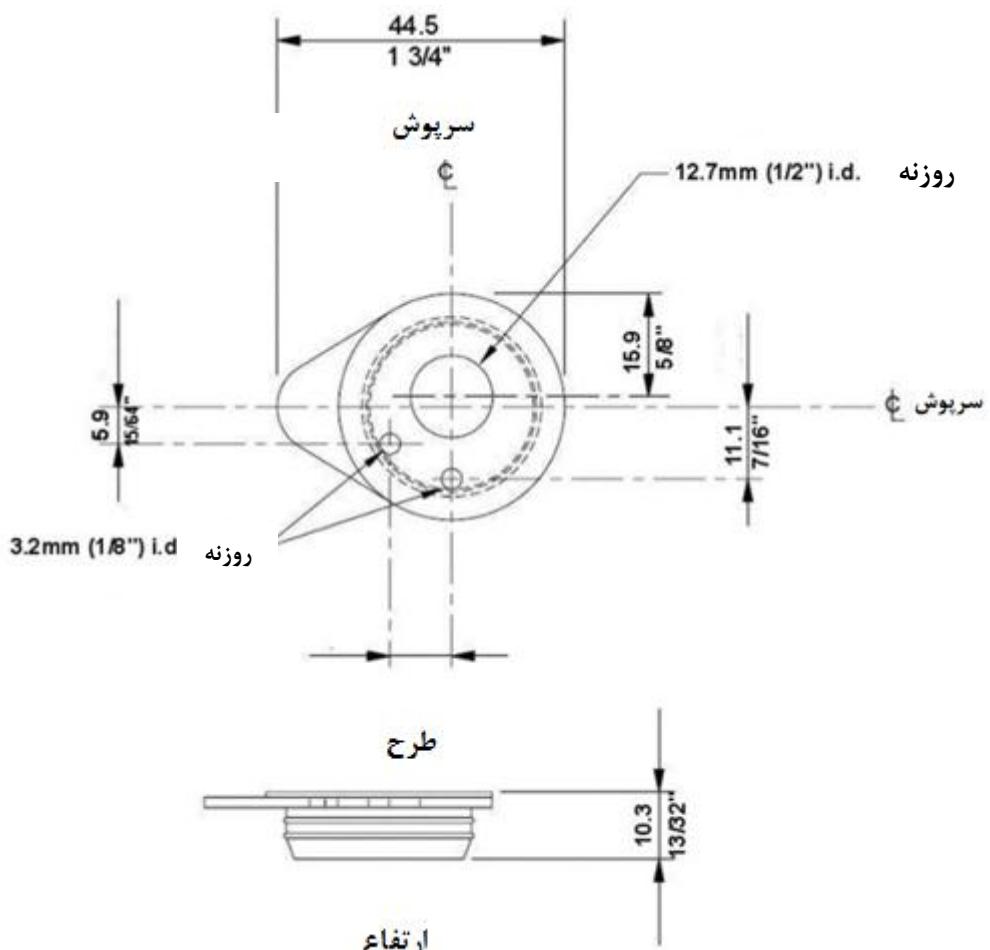
به شکل الف-۱-۳ و روش آزمون اعلام شده طبق استاندارد استاندارد ملی ایران به شماره ۳۳۴۹ مراجعه شود.

الف-۱-۴ گیره برای صیقل دادن میله های آزمون

به شکل الف-۱-۴ و روش آزمون اعلام شده طبق استاندارد استاندارد ملی ایران به شماره ۳۳۴۹ مراجعه شود.



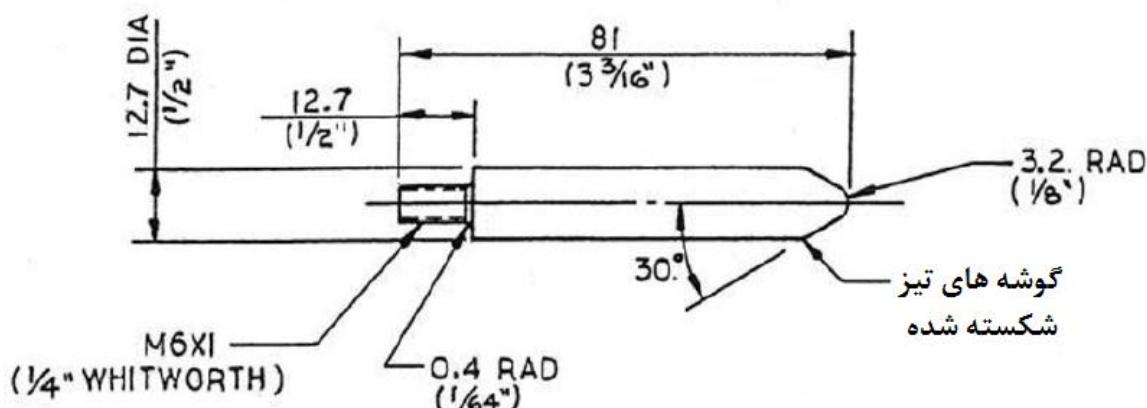
شکل الف-۱-۱- دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن



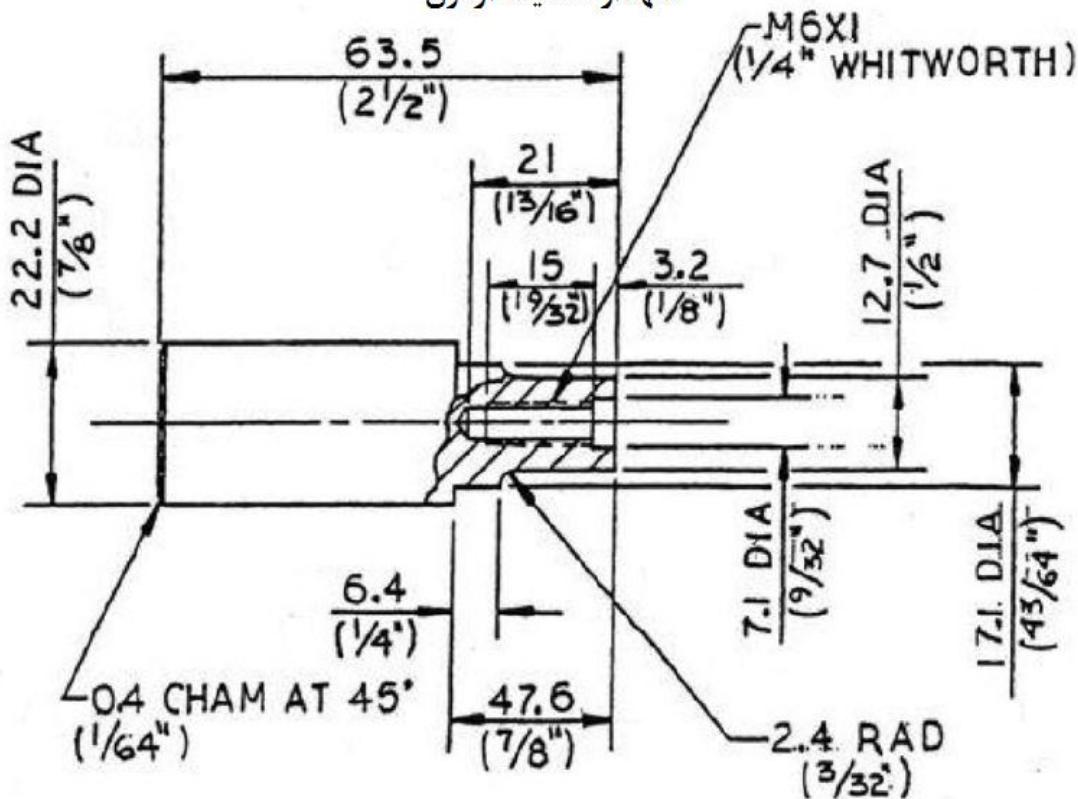
شکل الف-۱-۲ سرپوش شیشه آزمون

یادآوری - همه واحدها بر حسب میلیمتر میباشد، مگر این که واحد دیگری تعیین شده باشد. همه ابعاد مگر این که به طریق دیگری بیان شده باشد، باید مطابق با دامنه تغییرات معمولی ساخت باشد.

میله آزمون

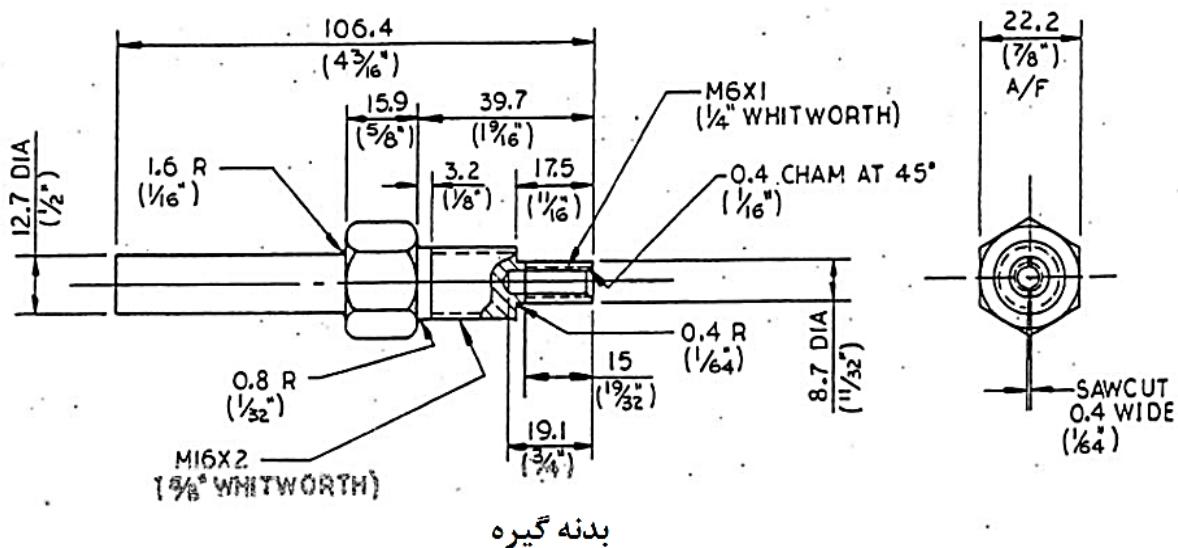


نگهدارنده میله آزمون

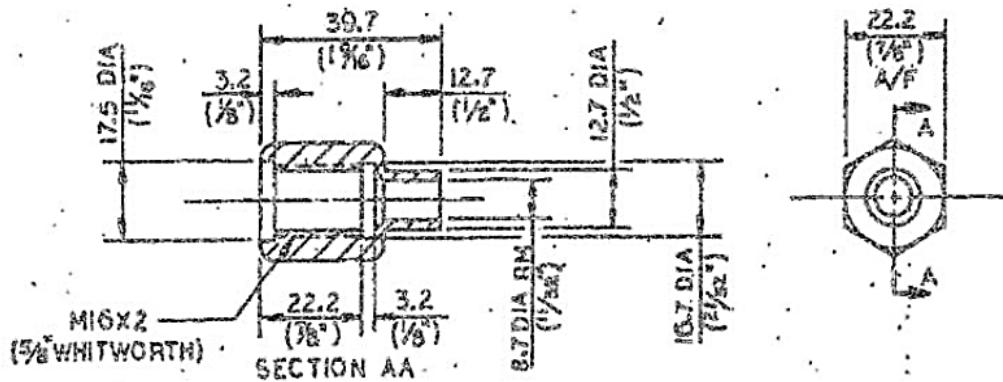


شكل الف-۱-۳ میله آزمون و گیره

یادآوری - همه واحدها بر حسب میلی‌متر می‌باشد، مگر این که واحد دیگری تعیین شده باشد. همه ابعاد مگر این که به طریق دیگری بیان شده باشد، باید مطابق با دامنه تغییرات معمولی ساخت باشد.



بدنه گیره



شکل الف-۱ گیره برای صیقل دادن میله‌های آزمون

یادآوری - همه واحدها بر حسب میلی‌متر می‌باشد، مگر این که واحد دیگری تعیین شده باشد. همه ابعاد مگر این که به طریق دیگری بیان شده باشد، باید مطابق با دامنه تغییرات معمولی ساخت باشد.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن ۴ مکانی

ب-۱ دستگاه

ب-۱-۱ دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن ۴ مکانی

به شکل ب-۱-۱ مراجعه شود.



شکل ب-۱-۱ دستگاه آزمون خوردگی تسریع شده آهن ۴ مکانی