



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۴۵۳-۱

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

8453-1

1st.Edition

2016

کارت‌های شناسایی - روش‌های آزمون  
قسمت ۱:  
مشخصه‌های کلی

Identification cards - Test methods -  
Part 1: General characteristics

ICS:35.240.15

## 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، مصرف کنندگان، 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 پیشنهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 برای 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، بازرسی، 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

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « کارت‌های شناسایی - روش‌های آزمون - قسمت ۱: مشخصه های کلی »

#### رئیس:

قیصری اردهایی، تقی  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

#### سمت و / یا نمایندگی

شرکت سرمد تبریز

#### دبیر:

جاودانی، بهاره  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

شرکت معیار آزمای ارس

#### اعضاء:

اعتماد، جواد  
(کارشناسی مهندسی برق)

شرکت الکاپرداز

بدرزاده، فریبا  
(کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

بدلی افشرد، بابک  
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

بهریگی، مهدی  
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر)

مدیر پروژه کارت سوخت

ترکمن، لیلا  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ترکمن، آزاده  
(کارشناسی مهندسی برق)

شرکت توزیع برق استان قزوین

رضایی، سعید  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت تسکو

عجمی، علی  
(دکتری مهندسی برق)

دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

شرکت مبتکران بهینه نیروی آذربایجان

فلاح اردشیر، جابر  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

شرکت آفتارکان

نصرتی، مهران  
(کارشناسی مهندسی صنایع)

شرکت مبتکران بهینه نیروی آذربایجان

نظری، یوسف  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

شرکت مبتکران بهینه نیروی آذربایجان

نیکجو، نوید  
(کارشناسی مهندسی برق)

شرکت مبتکران بهینه نیروی آذربایجان

وارثی، کاظم  
(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد	
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد	
و	پیش‌گفتار	
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعاریف	۳
۵	اقلام پیش‌فرض کاربردی برای روش‌های آزمون	۴
۵	محیط آزمون	۱-۴
۵	پیش‌شرایط‌دهی	۲-۴
۵	انتخاب روش‌های آزمون	۳-۴
۶	رواداری پیش‌فرض	۴-۴
۶	عدم قطعیت کلی اندازه‌گیری	۵-۴
۶	قراردادهای اندازه‌گیری‌های الکتریکی بر روی ICC‌های تماسی	۶-۴
۶	دستگاه‌ها برای اندازه‌گیری بر روی ICC‌های تماسی	۷-۴
۷	روش آزمون	۵
۸	تاب‌برداشتن کارت	۱-۵
۹	ابعاد کارت‌ها	۲-۵
۱۱	استحکام آزمون	۳-۵
۱۴	مقاومت در برابر مواد شیمیایی	۴-۵
۱۶	پایداری ابعادی کارت و تاب‌برداشتن با دما و رطوبت	۵-۵
۱۷	چسبندگی یا توده‌شدن	۶-۵
۱۸	سفتی خمشی	۷-۵
۲۰	تنش خمشی دینامیک	۸-۵
۲۴	تنش پیچشی دینامیک	۹-۵
۲۶	کدورت	۱۰-۵
۳۰	نور فرابنفش	۱۱-۵
۳۱	پرتوهای X	۱۲-۵

۳۱	میدان‌های مغناطیسی استاتیک	۱۳-۵
۳۲	ارتفاع اطمینان نویسه‌های برجسته	۱۴-۵
۳۲	مقاومت حرارتی	۱۵-۵
۳۴	آسیب‌های سطح و نواحی برآمده	۱۶-۵
۳۴	ابعاد و محل اتصالات برای ICCهای تماسی	۱۷-۵
۳۵	آزمون الکتریسیته ساکن برای ICCهای تماسی	۱۸-۵
۳۵	آزمون الکتریسیته ساکن برای ICCهای تماسی	۱۹-۵
۳۷	مقاومت سطح الکتریکی تماس ICCهای تماسی	۲۰-۵
۳۹	مشخصات سطح تماس ICCهای تماسی	۲۱-۵
۴۱	استحکام مکانیکی ICC-آزمون ۳ چرخ برای ICCهای تماسی	۲۲-۵

## پیش گفتار

استاندارد "کارت‌های شناسایی- روش‌های آزمون- قسمت ۱: مشخصه‌های کلی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد فناوری اطلاعات مورخ ۹۴/۱۲/۰۴ 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 می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع 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 مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO/IEC 10373-1: 2006+ Amd.1:2012, Identification cards - Test methods - Part 1: General characteristics

# کارت‌های شناسایی - روش‌های آزمون - قسمت ۱: مشخصه‌های کلی

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های کارت‌های شناسایی، با توجه به تعریف ارائه شده در استاندارد ایران ایزو آی‌ای‌سی شماره ۷۸۱۰ می‌باشد. هر روش آزمون به یک یا چند استاندارد مبنا، ارجاع متقابل می‌دهد که ممکن است استاندارد ایران ایزو آی‌ای‌سی شماره ۷۸۱۰، یک یا چند استاندارد مکمل در زمینه فناوری ذخیره‌سازی اطلاعات استفاده شده در کاربردهای کارت‌های شناسایی را تعریف می‌کنند باشد. این استاندارد روش‌های آزمون رایج برای یک یا چند فناوری کارت را تعریف می‌کند. قسمت‌های دیگر این استاندارد، روش‌های آزمون با فناوری خاص را تعریف می‌کنند.

**یادآوری ۱-** این استاندارد به معیارهای پذیرش نمی‌پردازد، اما این معیارها در استاندارد ایران- ایزو- آی‌ای‌سی شماره ۷۸۱۰، قابل دستیابی است.

**یادآوری ۱-** روش آزمون شرح داده شده در این استاندارد به صورت جداگانه انجام می‌شوند. برای یک کارت معین گذراندن پیاپی همه آزمون‌ها نیاز نیست.

## 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۲۲: مشخصات هندسی محصول-(GPS) نمایش بافت سطحی در مستندسازی فنی محصول

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۶: لاستیک ولکانیده یا گرما نرم-تعیین اثر مایعات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۰۰: آزمون‌های خوردگی در اتمسفرهای مصنوعی- آزمون‌های مه نمکی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۳۲-۲: کارت‌های شناسایی - کارت‌های مدار مجتمع - قسمت ۲: کارت‌های بدون تماس - ابعاد و محل تماس

۵-۲ استاندارد ایران- آی‌ای‌سی شماره ۶۰۷۴۹-۲۶: قطعات نیمه رسانا - روش‌های آزمون مکانیکی و آب و هوایی-قسمت ۲۶: آزمون حساسیت تخلیه الکترواستاتیک-(ESD) مدل بدن انسان(HBM)



2-6 ISO 105-E04:1994, Textiles - Tests for colour fastness - Part E04: Colour fastness to perspiration

2-7 ISO/IEC 10373-2, Identification cards - Test methods - Part 2: Cards with magnetic stripes

2-8 IEC 60749-26, Semiconductor devices - Mechanical and climatic test methods - Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing - Human body model (HBM)

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### روش آزمون

##### test method

روشی برای آزمودن مشخصه‌های کارت‌های شناسایی به منظور تایید انطباق آن‌ها با استانداردهای بین‌المللی است.

۲-۳

#### آزمون‌پذیری کارکردی

##### testably functional

عدم آسیب در برابر نفوذ آثار بالقوه مخرب به گونه‌ای که:

الف- هریک از نوارهای مغناطیسی موجود بر روی کارت، رابطه‌ای بین دامنه‌های سیگنال قبل و پس از آزمون، که در انطباق با استاندارد مینا است، را نشان دهد.

ب- هریک از مدار(های) مجتمع موجود در کارت، به نشان دادن پاسخ به تنظیم مجدد<sup>۱</sup> که مطابق با استاندارد مینا است، ادامه دهد.

پ- هر اتصال مرتبط با مدار(های) مجتمع موجود در کارت، به نشان دادن مقاومت که مطابق با استاندارد مینا است، ادامه دهد.

ت- هر حافظه نوری موجود در کارت، به نشان دادن ویژگی‌های نوری که مطابق با استاندارد مینا است، ادامه دهد.

۳-۳ تاب برداشتن

##### warpage

انحراف از تختی

---

۱- این استاندارد، هیچ آزمونی را برای کارکرد کامل کارت‌های مدار(های) مجتمع تعریف نمی‌کند. روش‌های آزمون تنها نیازمند این است که حداقل قابلیت کاربردی (آزمون‌پذیری کارکردی) تأیید شود. این می‌تواند در شرایط مناسب، توسط معیارهای کارکردی کاربرد خاصی که در حالت کلی در دسترس نیست تکمیل شود.

۳-۴ ارتفاع برجستگی (یک کاراکتر)

**embossing relief height** (of a character)

افزایش ارتفاع موضعی سطح کارت توسط فرایند برجسته کاری

۳-۵ استحکام پوسته

**peel strength**

توانایی یک کارت به مقاومت در برابر جداشدن لایه‌های مجاور مواد در ساختار آن

۳-۶ مقاومت به مواد شیمیایی

**resistance to chemicals**

توانایی یک کارت به مقاومت در برابر تخریب عملکرد و شکل ظاهری آن، به دلیل قرارگرفتن در معرض مواد شیمیایی که معمولاً در معرض آن‌ها قرار می‌گیرد.

۳-۷ پایداری ابعادی

**dimensional stability**

توانایی یک کارت به مقاومت در برابر تغییرات ابعادی، زمانی که در معرض درجه حرارت و رطوبت تعریف شده قرار گیرد.

۳-۸ چسبندگی یا توده شدن

**adhesion or blocking**

تمایل در به هم چسبیدن کارت‌های جدید به هنگام انباشت

۳-۹ سفتی خمشی

**bending stiffness**

قابلیت مقاومت یک کارت نسبت به خمش

۳-۱۰ تنش خمشی دینامیک

**dynamic bending stress**

تنش خمشی دوره‌ای با مقدار و جهت مشخص نسبت به کارت

۳-۱۱ تنش پیچشی دینامیک

**dynamic torsional stress**

تنش پیچشی دوره‌ای با مقدار و جهت مشخص نسبت به کارت

### ۳-۱۲ فاکتور عبور(نوری)، T

#### (optical) transmittance factor, T

نسبت اندازه‌گیری شار (نوری) عبور داده شده توسط یک نمونه به شار اندازه‌گیری شده، زمانی که نمونه از روزنه<sup>۱</sup> نمونه‌برداری دستگاه اندازه‌گیری، حذف شده است:  
یادآوری - برای نسخه‌های ISO/IEC 7810 پس از سال ۲۰۰۳ کاربرد ندارد.

$$T = \varphi_{\tau} / \varphi_j$$

که در آن:

T فاکتور عبور؛

$\varphi_{\tau}$  شار عبوری (نوری)؛

$\varphi_j$  شار روزنه است.

### ۳-۱۳ کدورت

#### چگالی عبور(نوری)، $D_T$

#### opacity

#### (optical) transmission density

لگاریتم در پایه ۱۰ عکس فاکتور عبور(نوری):

یادآوری - برای نسخه‌های ISO/IEC 7810 پس از سال ۲۰۰۳ کاربرد ندارد.

$$D_T = \log_{10} 1/T = \log_{10} \varphi_j / \varphi_{\tau}$$

### ۳-۱۴ استفاده عادی

#### normal use

استفاده به عنوان کارت شناسایی (به بند 4 استاندارد ISO/IEC 7810:2003 رجوع شود)، شامل فرآیندهای تجهیزات، متناسب با فناوری کارت و ذخیره‌سازی به عنوان یک سند شخصی بین فرآیندهای تجهیزات

### ۳-۱۵

#### ICC

کارت مدار(های) مجتمع

۱۶-۳

پروتکل نوعی و کاربرد ارتباطی خاص

### typical protocol and application specific communication

هر گونه ارتباط بین DUT<sup>۱</sup> و دستگاه آزمون مربوطه، بر اساس پروتکل و کاربرد پیاده‌سازی شده در DUT و نمایش استفاده عادی از آن

۱۷-۳

طرح آزمون

### Test Scenario

پروتکل نوعی تعریف‌شده و کاربرد ارتباطی خاص مورد استفاده همراه با روش‌های آزمون تعریف‌شده در این استاندارد

۱۸-۳

PICC

### Proximity integrated circuit(s) card or object, PICC

کارت یا شیء مجاورت مدار(های) مجتمع

### ۴ اقلام پیش‌فرض کاربردی برای روش‌های آزمون

۱-۴ محیط آزمون

غیر از مواردی که طور دیگری تعیین‌شده، آزمون باید در محیطی با دمای  $23 \pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$  و رطوبت نسبی ۴۰٪ تا ۶۰٪ انجام گیرد.

۲-۴ پیش‌شرایط‌دهی<sup>۲</sup>

زمانی که در روش آزمون پیش‌شرایط‌دهی مورد نیاز است، کارت‌های شناسایی تحت آزمون باید ۲۴ ساعت قبل از آزمون در محیط آزمون قرار گیرند.

۳-۴ انتخاب روش‌های آزمون

آزمون‌ها باید به صورت تعریف‌شده توسط استاندارد پایه<sup>۲</sup> مربوط به ویژگی‌های کارت، به کار برده شود.

---

1 - Device Under Test  
2- Pre-conditioning

#### ۴-۴ رواداری پیش فرض

غیر از مواردی که طور دیگری تعیین شده، رواداری پیش فرض  $\pm 5\%$  باید به مقادیر ارائه شده برای تعیین مشخصه‌های تجهیزات آزمون (به عنوان مثال ابعاد خطی) و روش‌های آزمون (مثلاً تنظیم تجهیزات آزمون) اعمال شود.

#### ۴-۵ عدم قطعیت کلی اندازه‌گیری

عدم قطعیت کلی اندازه‌گیری برای هر کمیت تعیین شده توسط این روش‌های آزمون باید در گزارش آزمون ذکر شود.

#### ۴-۶ قراردادهای اندازه‌گیری‌های الکتریکی بر روی ICCهای تماسی

تفاوت‌های بالقوه با توجه به اتصال GND در ICC تعریف و جریان ورودی به ICC مثبت در نظر گرفته شده است.

#### ۴-۷ دستگاه‌ها برای اندازه‌گیری بر روی ICCهای تماسی

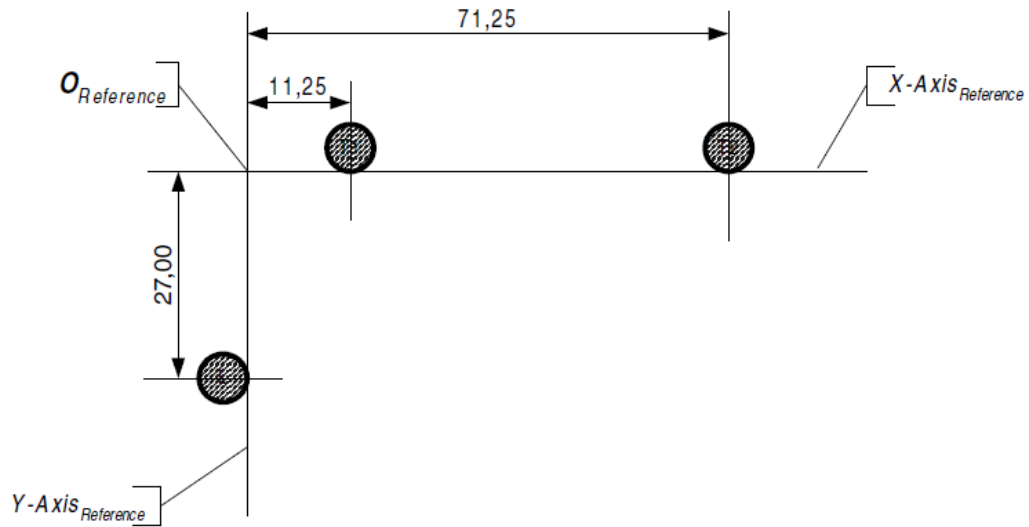
##### ۴-۷-۱ نگاه‌دارنده ICC پیش فرض، محورهای مرجع و اندازه‌گیری موقعیت پیش فرض

به هنگام ضرورت روش آزمون، باید با توجه به شرح زیر ICC در موقعیت اندازه‌گیری پیش فرض قرار گیرد. موقعیت اندازه‌گیری پیش فرض نیازمند این است که ICC در یک نگاه‌دارنده ICC قرار گیرد و توسط یک صفحه مسطح صاف شود. تمام اندازه‌گیرها با استفاده از این موقعیت اندازه‌گیری باید با محورهای مرجع تعریف شده در شکل ۱ مرتبط باشد.

##### ۴-۷-۲ نگاه‌دارنده ICC پیش فرض و محورهای مرجع:

نگاه‌دارنده ICC پیش فرض باید با شکل ۱ مطابقت داشته باشند:

ابعاد بر حسب میلی متر  
 همه رواداری ها  $\pm 0,01$  mm



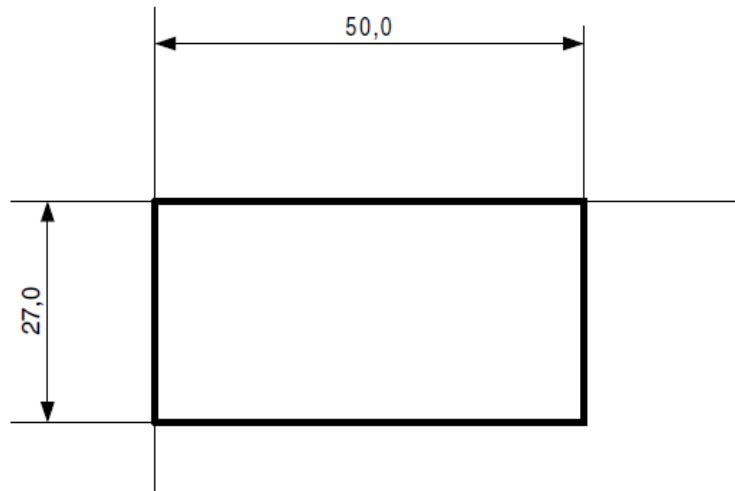
$L$ ،  $T_1$  و  $T_2$  باید سیلندرهایی فلزی با قطر  $1,0 \text{ mm} \pm 0,05$ ، سطحی با زبری  $R_a < 5 \text{ } \mu\text{m}$  و نصب شده بر روی یک صفحه صلب با زبری سطح  $R_a < 5 \text{ } \mu\text{m}$  باشند.

شکل ۱ - نگه دارنده ICC

#### ۴-۷-۳ صفحه مسطح کننده

صفحه مسطح کننده باید با شکل ۲ مطابقت داشته باشد:

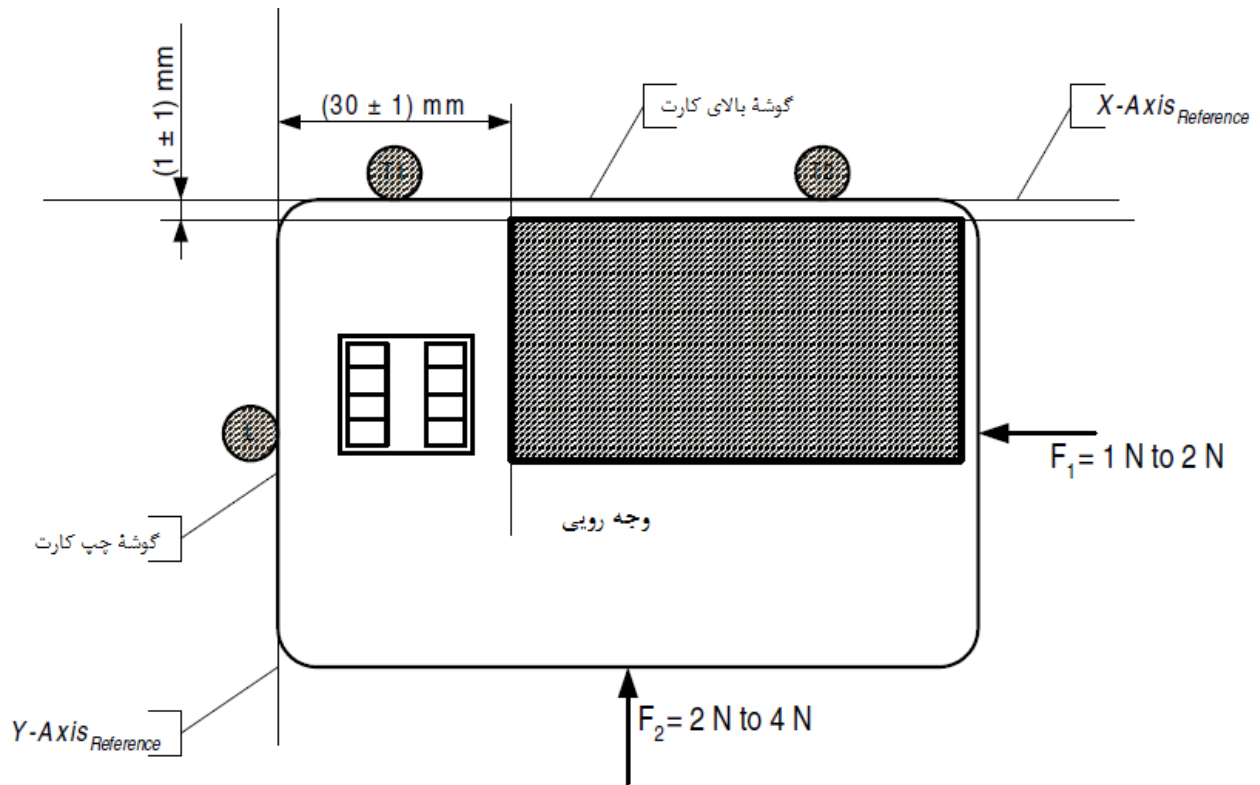
ابعاد بر حسب میلی متر  
 همه رواداری ها  $\pm 0,1$  mm



شکل ۲ - صفحه مسطح کننده

#### ۴-۷-۴ موقعیت اندازه‌گیری پیش‌فرض

ICC و صفحه مسطح‌کننده باید مطابق شکل ۳، بر روی نگه‌دارنده ICC نصب شود.



$F_1$  و  $F_2$  نیروهای اعمالی به مرکز سمت راست و لبه در نتیجه تثبیت کارت درون نگه‌دارنده کارت است.

صفحه مسطح باید نیرویی معادل  $2,2 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$  به سطح کارت اعمال کند.

شکل ۳ - موقعیت ICC و صفحه مسطح‌کننده در نگه‌دارنده ICC

#### ۵ روش آزمون

##### ۱-۵ تاب برداشتن کارت

هدف از انجام این آزمون اندازه‌گیری درجه تاب برداشتن نمونه کارت آزمون است.

##### ۱-۱-۵ وسایل

یک سایه‌نگار<sup>۲</sup> یا افزاره مشابه با کمینه دقت  $0,05 \text{ mm}$  ( $0,0020 \text{ in}$ ).

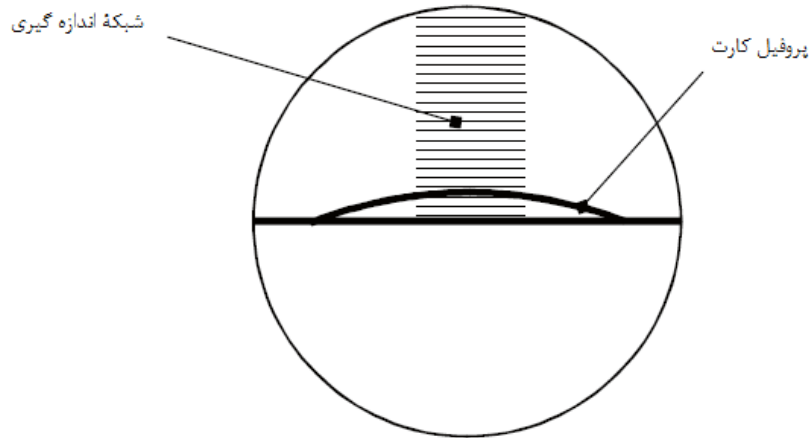
### ۵-۱-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۴-۲ قبل از انجام آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت نمونه را بر روی سطح صفحه صلب دستگاه اندازه‌گیری قرار دهید. کمینه سه گوشه کارت باید بر روی صفحه بخوابد (تاب برداشتن کارت نسبت به صفحه به صورت محدب است). میزان تاب برداشتن را بر روی دستگاه اندازه‌گیری، در بیشترین نقطه جابه‌جایی از سطح جلوی کارت اندازه‌گیری‌شده، بخوانید (به شکل ۴ رجوع شود).

**یادآوری -** بیشینه نقطه جابه‌جایی لزوماً در مرکز کارت نیست.

بدون مقیاس



شکل ۴ - نمایش دستگاه نشانگر اندازه‌گیری تاب برداشتن

### ۵-۱-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مقادیر اندازه‌گیری‌شده تاب را در بیشترین نقطه جابه‌جایی ارائه دهد.

### ۵-۲ ابعاد کارت‌ها

هدف از انجام این آزمون، اندازه‌گیری طول، عرض و ضخامت نمونه آزمون کارت است.

### ۵-۲-۱ اندازه‌گیری ضخامت کارت

### ۵-۲-۱-۱ وسایل

ریزسنج<sup>۱</sup> تخت و محوری با قطر در گستره ۳ mm تا ۸ mm و با دقت ۰٫۰۰۵ mm .



### ۵-۲-۱-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

از میکرومتر برای اندازه‌گیری ضخامت کارت در چهار نقطه، هر یک در یکی از چهار ربع کارت (برای محل ربع‌ها، به شکل ۵ رجوع شود) استفاده کنید. اندازه‌گیری باید در مکان‌هایی در روی کارت انجام شود که شامل صفحه امضا، نوار مغناطیسی و یا اتصالات (کارت‌های مدار(های) مجتمع)، یا هر ناحیه برجسته دیگر نشود. نیروی میکرومتر باید بین  $3/5 N$  تا  $5/9 N$  باشد.

### ۵-۲-۱-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیشینه و حداقل مقادیر چهار اندازه‌گیری را ارائه دهد.

بدون مقیاس



شکل ۵ - چینش ربع‌ها

### ۵-۲-۲ اندازه‌گیری ارتفاع و عرض کارت

#### ۵-۲-۲-۱ وسایل

اقلام زیر مورد نیاز است:

الف - سطح صلب افقی با زبری متوسط کمتر یا مساوی  $3/2 \mu m$  مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۲۲:

سال ۱۳۸۹.

ب- وسیله اندازه‌گیری با دقت  $2/5 \mu\text{m}$ .

پ- بار آزمون معادل  $2/2 \text{ N} \pm 0/2 \text{ N}$ .

#### ۵-۲-۲-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت نمونه را بر روی سطح صلب افقی قرار دهید و آن را زیر بار تخت کنید. ارتفاع و عرض کارت را اندازه‌گیری کنید. بیشینه و کمینه ارتفاع و عرض را بیابید.

#### ۵-۲-۲-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیان کند که آیا کارت مطابق با استاندارد مبنا است یا نه و باید بیشینه و کمینه مقادیر ارتفاع و عرض ثبت‌شده را ارائه دهد.

#### ۵-۳ استحکام پوسته

هدف از انجام این آزمون اندازه‌گیری استحکام پوسته بین لایه‌های کارت است.

#### ۵-۳-۱ وسایل

اقلام زیر مورد نیاز است:

الف- چاقوی تیز مخصوص برش؛

ب- نوار چسبنده رشته‌ای حساس به فشار<sup>۱</sup> (الیاف تقویت‌شده) یا یک گیره مناسب؛

پ- دستگاه کشش مجهز به ثبت نمودار یا معادل آن؛

ت- گیره؛

ث- (در صورت لزوم) صفحه پایدار تقویت‌شده با چسب یا نوار چسب با الزامات زیر:

(۱) استحکام چسب باید برای اطمینان از این که صفحه و کارت در طول آزمون جدا نمی‌شوند، کافی باشد؛

(۲) صفحه نباید در طول اندازه‌گیری خم شود؛

(۳) اندازه صفحه باید برابر یا بزرگتر از اندازه کارت باشد.

مثال- صفحه مناسب، می‌تواند صفحه آلومینیومی تقویت‌شده با نوار چسب به ابعاد  $60 \text{ mm} \times 90 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$  باشد.

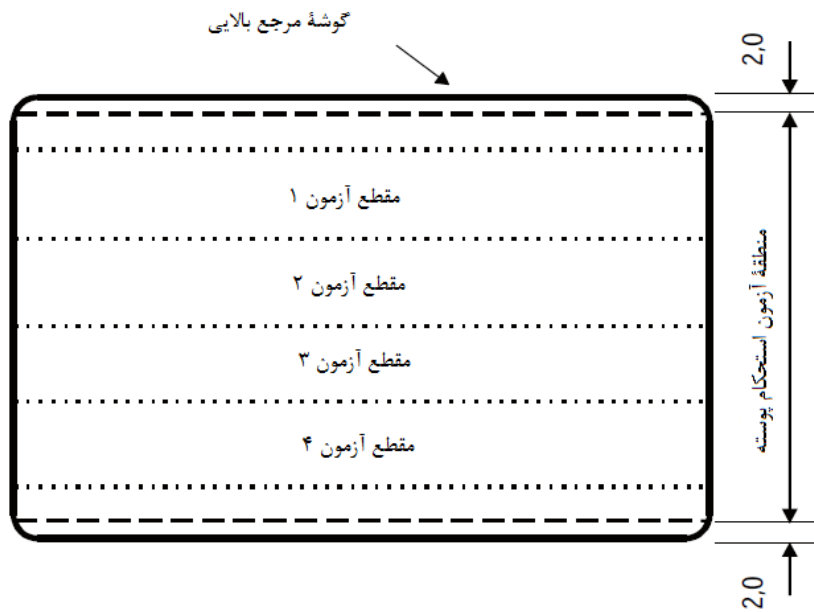
### ۵-۳-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

برای ایجاد مقطعی به عرض  $10.0 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$  کارت را مطابق شکل ۶ ببرید یا از بین لایه‌ها برش ایجاد کنید.

بدون مقیاس

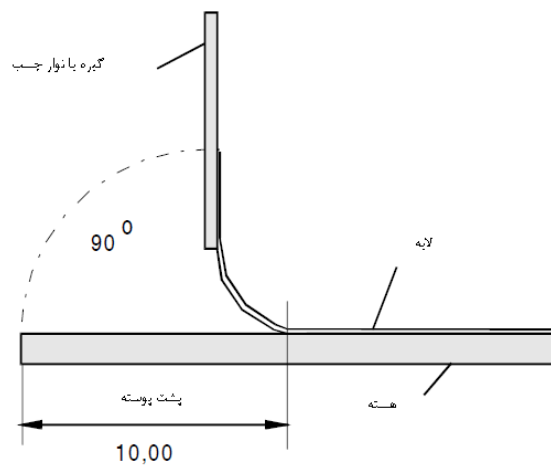
اندازه‌ها برحسب mm



شکل ۶ - آماده‌سازی کارت

با استفاده از یک چاقوی تیز، در حدود  $10 \text{ mm}$  لایه از هسته را از پشت برش دهید و گیره یا نوار چسب را به لبه پشتی برش یافته و هسته، مطابق شکل ۷ بزنید.

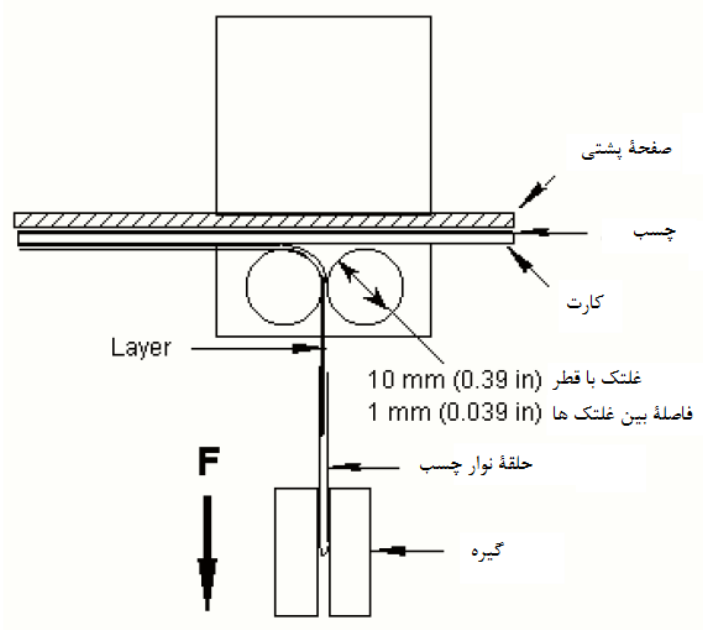
بدون مقیاس  
اندازه‌ها بر حسب mm



شکل ۷ - آماده‌سازی نمونه برای آزمون پوسته

اگر زاویه لایه‌برداری را نتوان در طی اندازه‌گیری ۹۰° نگه داشت، از قبل، صفحه پایدارکننده را به هسته وصل کنید.

نمونه تهیه شده را مطابق شکل ۸ در دستگاه کشش قرار دهید. کارت باید در دستگاه، تثبیت شود.



شکل ۸ - نمونه نصب شده روی دستگاه کشش

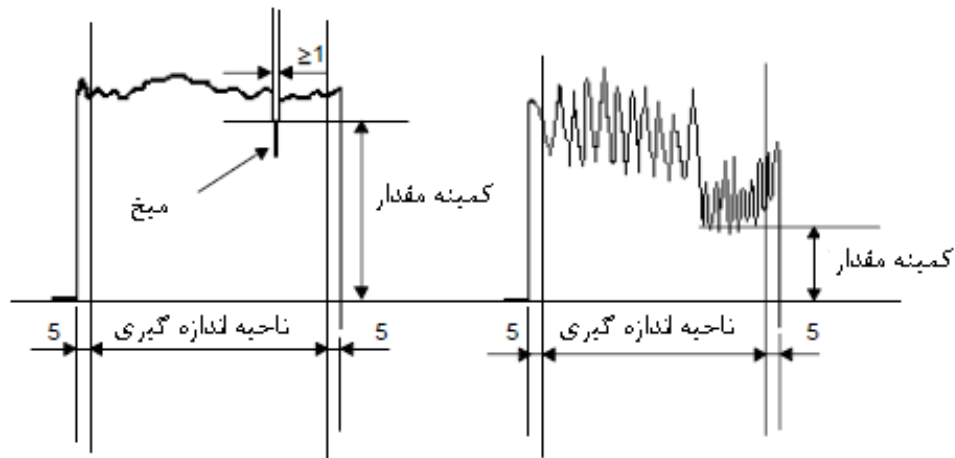
دستگاه کشش را با توجه به دستورالعمل سازنده در سرعت  $300 \text{ mm/min}$  برای تعیین استحکام پوسته برحسب نیوتن استفاده کنید.

به استثنای اولین و آخرین  $5 \text{ mm}$  و هر ویژگی با طول کمتر از  $1 \text{ mm}$ ، با استفاده از شکل ۹ به عنوان یک راهنما، کمترین مقدار استحکام پوسته نوار آزمون را بیابید. این مقدار را به عنوان استحکام اندازه‌گیری شده پوسته کارت ثبت کنید.

**یادآوری** - ابعاد نشان داده شده در شکل ۹، ابعاد روی کارت می باشند.

بدون مقیاس

ابعاد برحسب  $\text{mm}$



شکل ۹ - مثال‌هایی از ثبت نمودار استحکام پوسته

### ۵-۳-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید استحکام اندازه‌گیری شده پوسته را به همراه شناسه نوار آزمون ارائه دهد. همچنین گزارش باید شامل ثبت نمودار باشد و به وضوح، کمینه مقدار ثبت شده را نشان دهد و باید ذکر کند که آیا گسیختگی اتفاق افتاده است یا نه.

### ۵-۴ مقاومت در برابر مواد شیمیایی

هدف از انجام این آزمون، تعیین هر گونه اثرات جانبی گستره‌ای از آلاینده‌های شیمیایی روی نمونه کارت آزمون است.

#### ۵-۴-۱ حلال‌ها

#### ۵-۴-۱-۱ محلول برای آلودگی کوتاه مدت

- الف- محلول آبی ۵٪ جرمی سدیم کلراید (NaCl)، با کمینه خلوص ٪ (۹۸)؛
- ب- محلول آبی ۵٪ جرمی اسید استیک ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )، با کمینه خلوص ٪ (۹۹)؛
- پ- محلول آبی ۵٪ جرمی کربنات سدیم ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) با کمینه خلوص ٪ (۹۹)؛
- ت- محلول آبی ۶۰٪ جرمی اتیل الکل ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )، الکل دانه، با کمینه خلوص ٪ (۹۳)؛
- ث- محلول آبی ۱۰٪ جرمی ساکارز ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )، با کمینه خلوص ٪ (۹۸)؛
- ج- سوخت ب (بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۰۶).
- چ- ٪ (۵۰) با استفاده از محلول جرمی اتیلن گلیکول ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ )، با کمینه خلوص ٪ (۹۸).

#### ۵-۴-۲ محلول برای آلودگی طولانی مدت

#### الف- مه‌نمک؛

ب- عرق مصنوعی (هر دو محلول باید مطابق با استاندارد ISO 105-E04:1994 آماده شوند)،

(۱) محلول قلیایی؛

(۲) محلول اسیدی.

#### ۵-۴-۲ روش انجام آزمون

از کارت‌های مختلف برای هر آزمون استفاده کنید.

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

شکل ظاهری هر کارت را قبل از آزمون بازرسی چشمی کنید و نتایج آن را ثبت کنید.

هر اندازه‌گیری پیش‌آزمون مورد نیاز در استاندارد مینا را انجام دهید.

برای کارت‌های دارای نوار مغناطیسی، هر نمونه کارت را با آهنگ ضبط ۲۰ ft/mm با استفاده از یک جریان ثبت آزمون  $I_{min}$  (یا در تراکم و جریان ضبط آزمون مشخص شده در استاندارد مینا) بخوانید و دامنه سیگنال را ضبط کنید.

کارت را در معرض آلودگی کوتاه‌مدت یا بلندمدت توصیف‌شده در زیربند ۵-۴-۲-۱ و ۵-۴-۲-۲ قرار دهید.

بلافاصله پس از قرار گرفتن در معرض سوخت ب (زیربند ۵-۴-۱-۱-ج)، مواد شیمیایی باقی‌مانده را با استفاده از پارچه جاذب پاک کنید و آن را در یک کانال تهویه برای مدت کمینه ۱۵ دقیقه خشک کنید.

بلافاصله پس از حذف هر یک از محلول‌های دیگر (زیربندهای ۵-۴-۱-۱-الف، ب، پ، ت، ث یا ج)، باقی‌مانده مواد شیمیایی را با شستن آن در آب مقطر و خشک کردن آن با پارچه جاذب پاک کنید. هر اندازه‌گیری پس از مواجهه<sup>۱</sup> مورد نیاز در استاندارد مبنا را انجام دهید. برای کارت‌های دارای نوار مغناطیسی، دامنه سیگنال را بر روی دستگاه مورد استفاده برای اندازه‌گیری پیش از مواجهه بخوانید و نتایج را با دامنه به دست‌آمده در آغاز آزمون مقایسه کنید. کارت را برای تعیین اثرات آزمون در شکل ظاهری آن، تحت یک بازرسی چشمی قرار دهید و نتایج حاصل را ثبت کنید.

#### ۵-۴-۲-۱ آلودگی کوتاه مدت

کارت را به مدت ۱ min در یکی از محلول‌های ذکر شده در زیربند ۵-۴-۱-۱، در درجه حرارت بین ۲۰ °C تا ۲۵ °C، در آب غوطه‌ور کنید.

#### ۵-۴-۲-۲ آلودگی بلند مدت

کارت نمونه را به مدت ۲۴ h در محفظه کوچک (به زیربند ۵-۴-۱-۲ رجوع شود) در معرض آزمون مه‌نمک قرار دهید (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۰۰: سال ۱۳۷۸). کارت نمونه را به مدت ۲۴ h در هر یک از محلول‌های عرق مصنوعی غوطه‌ور کنید (به زیربند ۵-۴-۱-۲ رجوع شود).

#### ۵-۴-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیان کند که کارت، آزمون‌پذیری کارکردی (به بند ۳ رجوع شود) را برآورده می‌کند و نتایج زیر را می‌دهد:

الف- هر آزمون قبل از مواجهه و پس از مواجهه مورد نیاز در استاندارد مبنا؛  
ب- بازرسی چشمی.

#### ۵-۵ پایداری ابعادی کارت و تاب‌برداشتن با دما و رطوبت<sup>۲</sup>

هدف از انجام این آزمون، تعیین کارت نمونه پس از قرارگرفتن در معرض دمای محیط و رطوبت مشخص، آیا ابعاد و صافی آن مطابق با الزامات استاندارد مبنا باقی می‌ماند یا نه.

<sup>۱</sup>- Post-exposure

<sup>۲</sup> - دقت کنید که اثرات رطوبت می‌توانند به مدت طولانی‌تری پس از مواجهه، قابل رویت باشد.

### ۵-۵-۱ روش انجام

کارت نمونه با توجه به زیربند ۴-۲ قبل از انجام آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید.  
کارت نمونه را روی یک سطح صاف افقی قرار داده و برای مدت ۶۰ min به ترتیب در معرض محیط‌های مشخص شده زیر قرار دهید.  
 $3^{\circ}\text{C} \pm 35^{\circ}\text{C}$  ؛  
 $3^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی  $5\% \pm 95\%$ .

به ترتیب پس از هر بار مواجهه، کارت نمونه را به محیط آزمون پیش‌فرض شرح داده‌شده در زیربند ۴-۱ بازگردانید و قبل از اندازه‌گیری پایداری ابعادی و تاب برداشتن، کارت را در این محیط به مدت ۲۴ h نگاه‌دارید.

### ۵-۵-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مجموعه‌ای کامل از مقادیر اندازه‌گیری ابعاد کارت نمونه و تاب به‌دست‌آمده پس از هر یک از زیرچرخه‌های مواجهه را بدهد.

### ۵-۶ چسبندگی یا توده‌شدن

هدف از انجام این آزمون، تعیین هر گونه اثر منفی، زمانی که نمونه‌های کارت بدون برجستگی (کارت تمام‌شده) به هم چسبیده است.

### ۵-۶-۱ روش انجام

قبل از انجام آزمون، نمونه‌های کارت بدون برجستگی را با توجه به زیربند ۴-۲ پیش‌شرایط‌دهی کنید.  
بررسی کنید که تک‌تک کارت‌ها بتوانند به راحتی با دست جدا شود.  
کارت‌ها را به صورت گروه‌های پنج‌تایی، همه در یک جهت و به صورت پشت کارت به طرف پایین بچسبانید.  
فشار یکنواخت  $0.13 \text{ kPa} \pm 2.5 \text{ kPa}$  را بر روی سطح کارت بالایی اعمال کنید.  
کارت‌های چسبیده را در محیطی با دمای  $3^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی ۴۰٪ تا ۶۰٪ به مدت ۴۸ h قرار دهید.  
در پایان دوره ۴۸ ساعته، کارت‌های چسبیده را به محیط آزمون پیش‌فرض زیربند ۴-۱ بازگردانید و بررسی کنید که آیا تک‌تک کارت‌ها را می‌توان به راحتی با دست جدا کرد.  
تک‌تک کارت‌ها را از بابت خرابی مربوط به آزمون، از جمله موارد زیر بازرسی کنید:

- لایه‌لایه شدن؛

- تغییر رنگ یا انتقال رنگ ؛

- تغییر در پرداخت سطح؛

- انتقال مواد از یک کارت به کارت مجاور؛



- تغییر شکل ظاهری کارت در مقایسه با قبل از آزمون.

#### ۵-۶-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مشخص کند که پس از پیش‌شرایط‌دهی و پس از قرارگیری در معرض محیط آزمون، آیا کارت‌ها به راحتی با دست از هم جدا می‌شوند. بیان شود که آیا هر نشانه قابل رویتی از خرابی پیدا شده است. اگر موردی یافت شد، باید ماهیت و شدت آن توصیف شود.

#### ۵-۷ سفتی خمشی

هدف از انجام این آزمون، تعیین این نکته است که آیا سفتی خمشی یک نمونه آزمون کارت در محدوده تعیین‌شده توسط استاندارد مبنا قرار دارد یا نه.

#### ۵-۷-۱ روش انجام

کارت نمونه را مطابق زیربند ۴-۲ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

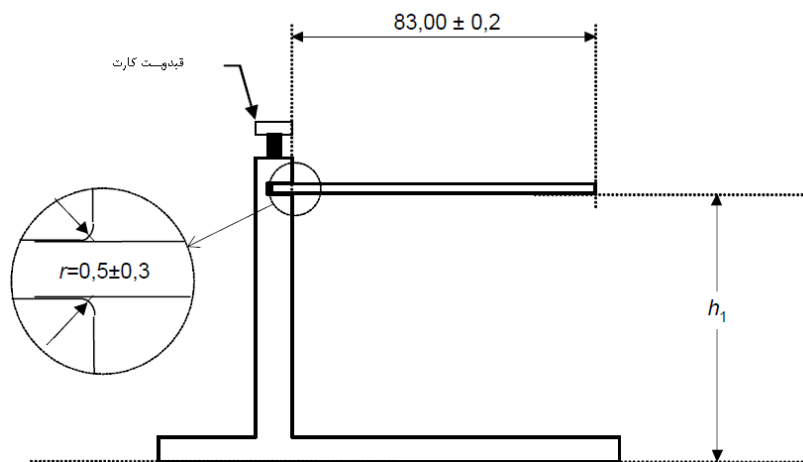
با استفاده از همان دستگاه مورد استفاده در آزمون مقاومت در برابر گرما (به زیربند ۵-۱۵ رجوع شود)، کارت نمونه را به صورتی نصب کنید که در امتداد سمت چپ، کارت محکم شود و سطح جلویی آن رو به بالا باشد.  $h_1$  را اندازه بگیرید (به شکل ۱۰ رجوع شود).

به مدت ۱ min، بار  $F$  معادل با  $0.7 N$  را در محدوده ۳ میلی‌متری در امتداد طرف راست کارت اعمال کنید.  $h_2$  را اندازه بگیرید (به شکل ۱۱ رجوع شود).

بار  $F$  را حذف کنید.

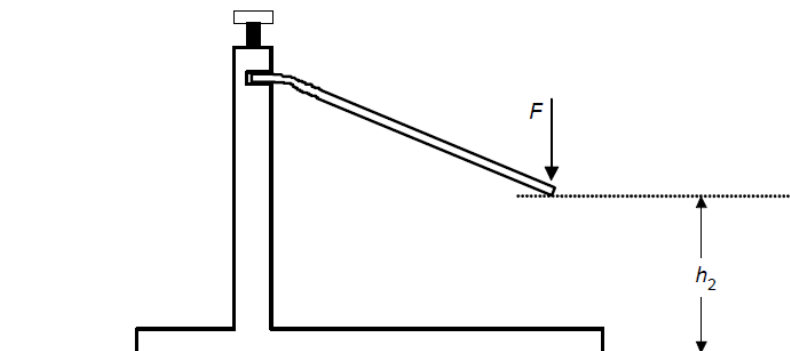
بعد از یک دقیقه،  $h_3$  را اندازه بگیرید (به شکل ۱۲ رجوع شود).

بدون مقیاس  
ابعاد بر حسب mm

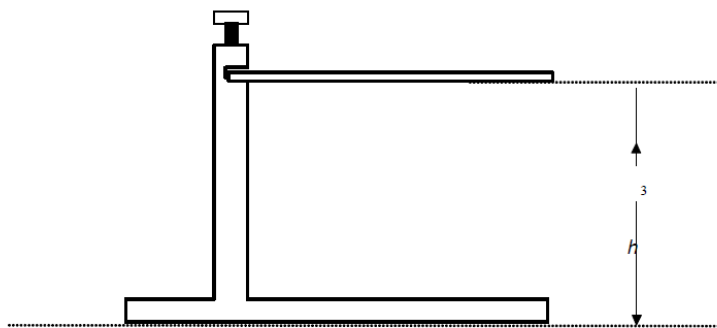


شکل ۱۰- کارت در وسیله نگاه‌دارنده قبل از بارگذاری

بدون مقیاس



شکل ۱۱- کارت در وسیله نگاه‌دارنده در مدت بارگذاری



شکل ۱۲ - کارت در وسیله نگه‌دارنده پس از برداشتن بار

### ۵-۷-۲ گزارش آزمون

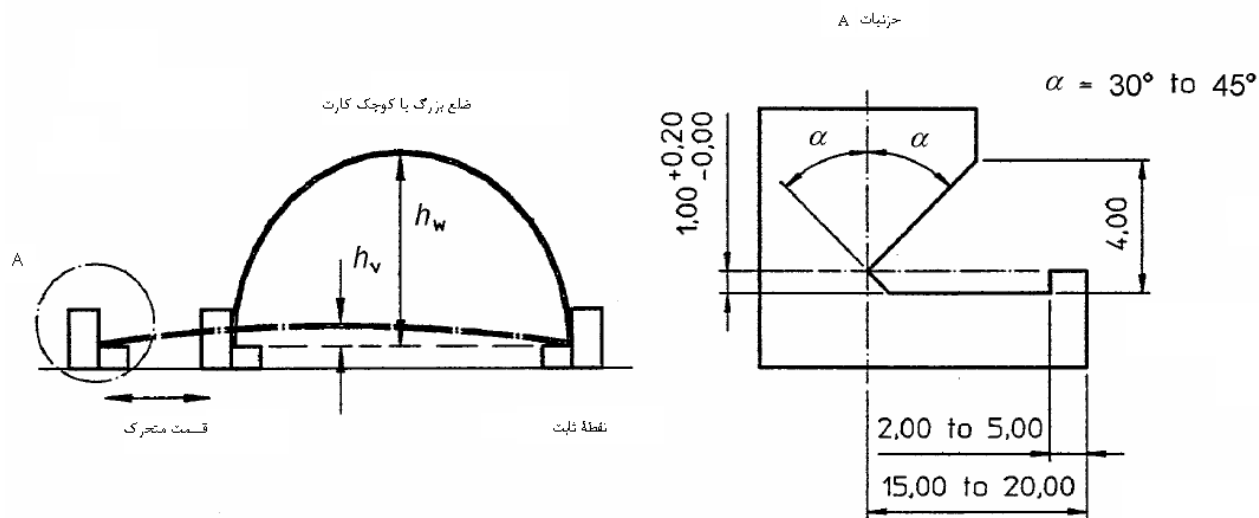
گزارش آزمون باید مقادیر اندازه‌گیری شده  $h_1$ ،  $h_2$  و  $h_3$  را به همراه مقادیر محاسبه‌شده انحراف  $(h_1 - h_2)$  تحت بار و تغییر شکل  $(h_1 - h_3)$  مربوط به وضعیت اولیه باقی‌مانده پس از حذف بار را بدهد.

### ۵-۸ تنش خمشی دینامیک

هدف از انجام این آزمون، تعیین هرگونه اثر مکانیکی و یا کارکردی نامطلوب تنش خمشی در نمونه کارت است.

### ۵-۸-۱ وسایل

وسیله مورد استفاده، برای اعمال تنش خمشی دینامیک به کارت تحت آزمون، باید مطابق شکل ۱۳ باشد. قسمت متحرک وسیله توسط مجموعه میل‌لنگ<sup>۲</sup> فعال می‌شود به طوری که تنش خمشی به صورت سینوسی با بسامد ۰/۵ HZ تغییر کند. مقدار کمینه انحراف  $h_v$  توسط موقعیت شروع قسمت متحرک تنظیم و بیشینه انحراف  $h_w$  با تنظیم مسیر حرکت خود تنظیم می‌شود.



یادآوری ۱-  $h_v$  و  $h_w$  هر دو نسبت به پایین کارت اندازه گیری می شوند.

یادآوری ۲- در آزمون های دوام، برای آزمون انعطاف پذیری مواد پلاستیکی کارت، به منظور امکان دادن به تجهیزات برای استفاده جایگزین، ترجیحاً  $\alpha$  برابر با  $30^\circ$  است.

### شکل ۱۳ - وسیله آزمون برای خمش یک طرفه

#### ۵-۸-۲ روش انجام

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش شرایط دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت نمونه را بین گیره های وسیله آزمون نشان داده شده در شکل ۱۳ به نحوی قرار دهید که خم در انحنای عرضی کارت در امتداد محور B ایجاد شود (به شکل ۱۴ رجوع شود). اگر کارت دارای اتصالات باشد، توصیه می شود تماس ها روبه بالا قرار گیرند.

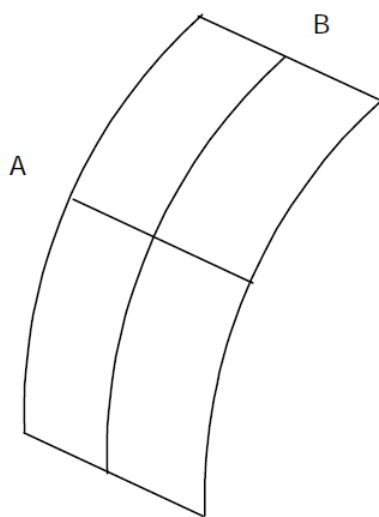
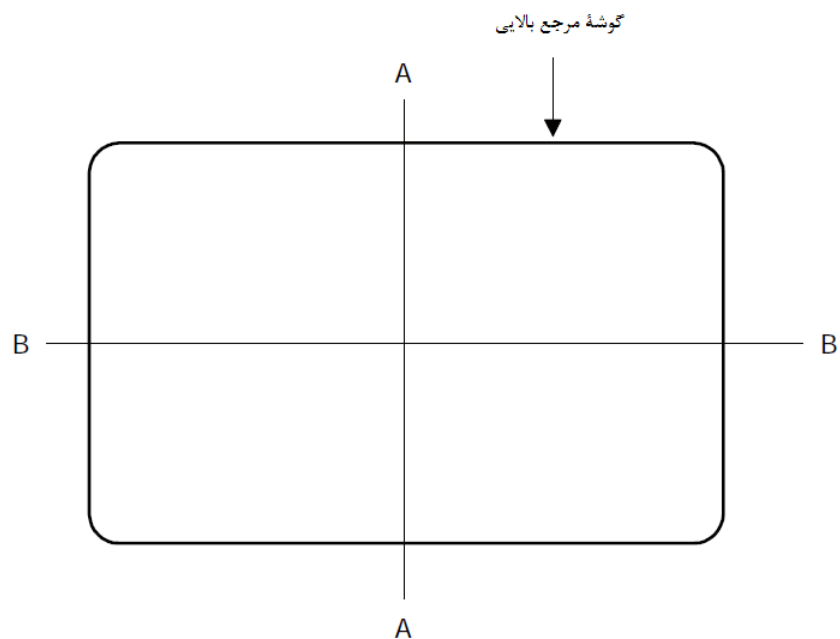
موقعیت شروع دستگاه را طوری تنظیم کنید که کمینه انحراف  $h_v$  برابر با  $2100 \text{ mm} \pm 0.50 \text{ mm}$  به دست آید و کورس حرکت به بیشینه انحراف  $h_w$  برابر با  $1100 \text{ mm} \pm 0.100$  برسد، غیر از مواردی که در استاندارد مبنا طور دیگری تعیین شده است.

یک چهارم تعداد کل خمش ها در استاندارد مبنا مشخص شده است، اگر چنین تعدادی مشخص نشده باشد، ۲۵۰ خمش را اعمال کنید.

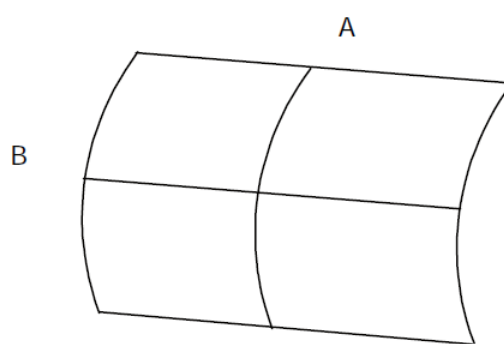
کارت را طوری قرار دهید که رویه مخالف کارت روبه بالا باشد، اما باز خمش در انحنای عرضی کارت در امتداد محور B ایجاد می شود.

مشابه قبل، همان تعداد خمش را اعمال کنید.

محل کارت را تغییر دهید و وسیلهٔ آزمون را مجدداً تنظیم کنید به طوری که رویه اصلی کارت روبه‌بالا باشد اما خمش در انحنای طولی کارت در امتداد محور  $A$  ایجاد می‌شود (به شکل ۱۴ رجوع شود). اگر کارت تماسی باشد، باید طوری قرار گیرد که تماس روبه‌بالا باشند.



خمش در امتداد محور B



خمش در امتداد محور A

#### شکل ۱۴ - تعریف محورها

غیر از مواردی که در استاندارد مبنا طور دیگری تعیین شده است، موقعیت شروع دستگاه را طوری تنظیم کنید که کمینه انحراف  $h_v$  برابر با  $1000 \text{ mm} \pm 0.50 \text{ mm}$  به دست آید و کورس حرکت به بیشینه انحراف  $h_w$  برابر با  $10100 \text{ mm} \pm 0.00$  ،  $-1/00 \text{ mm}$  برسد. مشابه قبل، همان تعداد خمش را اعمال کنید.

کارت را طوری قرار دهید که رویه پشت کارت رو به بالا باشد اما خمش دوباره در انحنای طولی کارت و در امتداد محور A ایجاد می شود.

مشابه قبل، همان تعداد خمش را اعمال کنید.

آزمون‌پذیری کارکردی کارت را در ابتدا و انتهای آزمون بررسی کنید (به بند ۳ رجوع شود). ممکن است این بررسی در طی دوره آزمون انجام گیرد.

#### ۵-۸-۳ گزارش آزمون

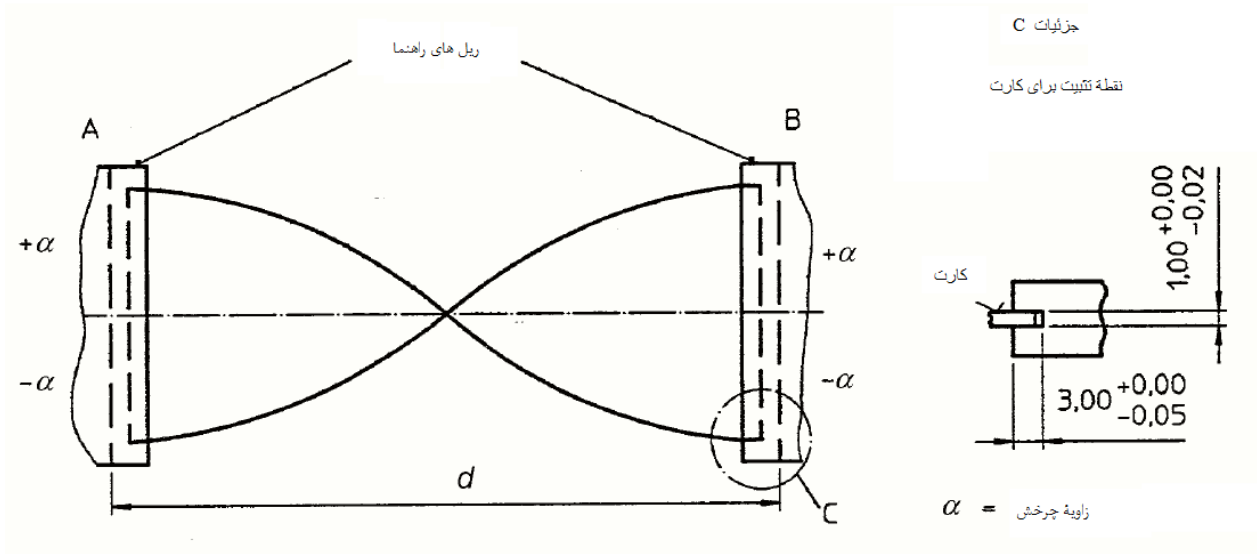
گزارش آزمون باید مشخص کند که آیا کارت تا انتهای آزمون، آزمون‌پذیری کارکردی دارد (به بند ۳ رجوع شود).

#### ۵-۹-۹ تنش پیچشی دینامیک

هدف از انجام این آزمون، تعیین هر گونه اثرات مکانیکی یا الکتریکی نامطلوب ناشی از عملیات تکراری تنش پیچشی به نمونه کارت آزمون است.

#### ۵-۹-۱ وسایل

وسیله مورد استفاده برای اعمال تنش پیچشی دینامیک به کارت تحت آزمون باید مطابق شکل ۱۵ باشد. وسیله‌ای است که تنش پیچشی اعمالی سینوسی را تا حد زاویه از پیش تعیین شده تغییر می‌دهد (مطابق شکل ۱۶).



شکل ۱۵ - ماشین آزمون پیچش

## ۵-۹-۲ روش انجام

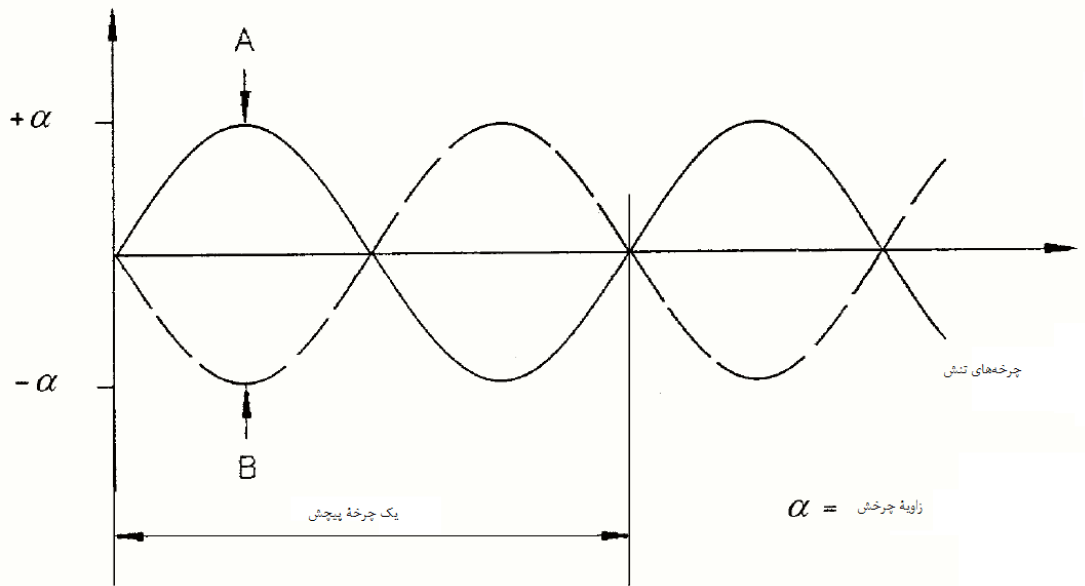
کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت را مطابق شکل ۱۵ در دستگاه آزمون پیچشی به نحوی قرار دهید که کارت در شیار دو ریل راهنما آزادانه قرارگیرد. فاصله  $d$  را طوری تنظیم کنید که لبه‌های طرف کوتاه کارت نسبت به موقعیت خنثی قابلیت چرخش تا زاویه  $\pm\alpha$  را داشته باشد.

بسامد آزمون را روی  $0.5 \text{ Hz}$  و چرخش زاویه  $\alpha$  را بر روی  $1^\circ \pm 15^\circ$  تنظیم کنید و تعداد چرخه‌های پیچش مشخص شده توسط استاندارد مبنا یا اگر تعداد مشخص نشده باشد، ۱۰۰۰ چرخه پیچش انجام دهید.

آزمون‌پذیری کاربردی کارت را در ابتدا و انتهای آزمون بررسی کنید (به بند ۳ رجوع شود). همچنین ممکن است این بررسی طی دوره آزمون پس از یک‌چهارم چرخه‌های پیچش مشخص شده در استاندارد مبنا انجام گیرد.





شکل ۱۶ - کارکرد چرخه تنش

### ۵-۹-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید آزمون پذیری کاربردی کارت را در انتهای آزمون بیان کند (به بند ۳ رجوع شود).

### ۵-۱۰-۱ کدورت<sup>۱</sup>

هشدار - دو آزمون برای کدورت ارائه شده است. این آزمون‌ها نتیجه انتقال برنامه‌ریزی شده‌ای در استاندارد مبنا به روشی جهت فراهم کردن ارائه مستقیم‌تر روش‌های آشکارسازی استفاده شده در وسایل حمل و نقل کارت‌هاست. به کاربران هشدار داده می‌شود تا فقط از روشی متناسب با استاندارد مبنا استفاده کنند که کارت‌های تحت آزمون با آن مطابقت دارند.

### ۵-۱۰-۱-۱ کدورت برای انطباق با استاندارد ISO / IEC 7810: 2003 و نسخه‌های بالاتر

هدف از انجام این آزمون، تعیین کدورت مناطق مشخص شده‌ای از نمونه کارت آزمون است.

یادآوری - این آزمون برای کاربردهایی مورد نیاز است که در آن حضور یک کارت توسط تضعیف نور عبوری بین منبع و حس‌گر آشکارسازی داده می‌شود.

### ۵-۱۰-۱-۱-۱ وسایل

اسپکتروفوتومتر<sup>۲</sup> با محفظه انتشار کروی نور قادر به اندازه‌گیری کدورت در گستره طیفی ۴۰۰ nm تا ۱۰۰۰ nm با روزنه ۸ mm است.

1 - Opacity  
2 - Spectro-photometer

### ۵-۱۰-۱-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

دستگاه را طبق دستورالعمل کارخانه سازنده کالیبره کنید.

نمونه کارت را در نزدیکترین فاصله به زبانه ناحیه کروی (حالت عبور کل نور برای برخی از دستگاه‌ها) قرار دهید. در مناطق مشخص شده کارت توسط استاندارد مینا، کمینه کدورت را در گستره طول موج ۴۰۰ nm تا ۱۰۰۰ nm با اندازه‌گیری در فواصل طول موج ۲۰ nm، پیدا و ثبت کنید.

یادآوری - تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز برای پیدا کردن کمینه کدورت، زمانی که محل قبلاً مشخص شده است، کاهش می‌یابد.

### ۵-۱۰-۱-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مقدار کمینه کدورت ثبت‌شده، گستره طول موج و محل پیدایش آن را گزارش کند.

### ۵-۱۰-۲ کدورت در انطباق با استاندارد ISO / IEC 7810: 2003 و نسخه‌های بالاتر

هدف از انجام این آزمون تعیین کدورت یک نمونه کارت آزمون در مناطقی از کارت است که توسط استاندارد مینا در دو طول موج فرورسرخ (IR) مختلف مشخص شده است، که این طول موج‌ها بیشتر برای تشخیص حضور یک کارت توسط تضعیف نور عبوری بین یک منبع و یک آشکارساز استفاده شده است<sup>۱</sup>.

یادآوری - بیشترین منابع نور فرورسرخ مورد استفاده، دیودهای نوری (LEDهای) GaAlAs (آلومینیم گالیم آرسنید) یا GaAs (گالیم آرسنید) است که به ترتیب نور فرورسرخ در طول موج‌های پیک نامی ۸۶۰ nm و ۹۵۰ nm را نشر می‌دهند.

### ۵-۱۰-۲-۱ وسایل

الف - مشخصات نشرکننده و آشکارساز نور فرورسرخ LED به صورت زیر است:

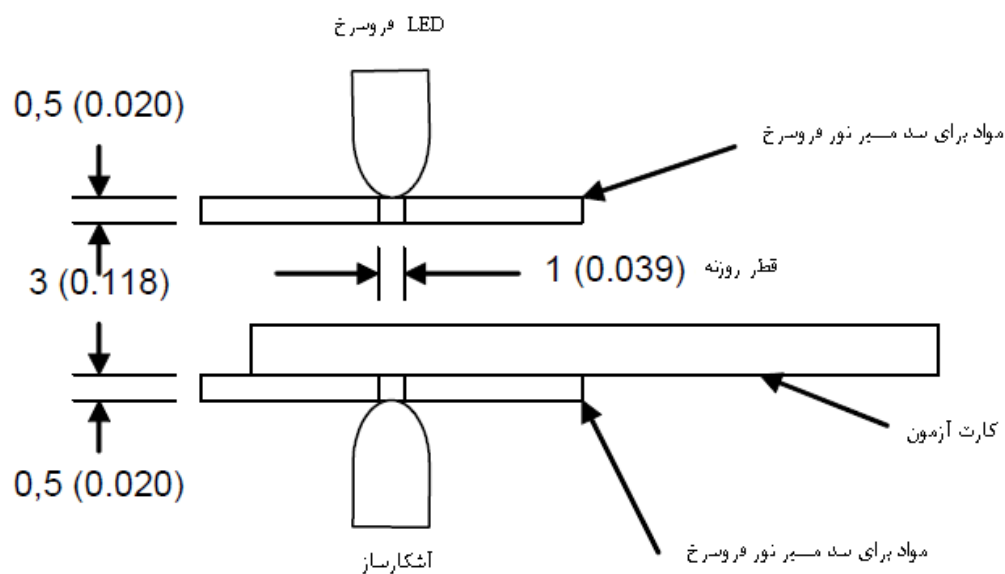
---

<sup>۱</sup> - روش‌های تشخیص حضور کارت که از نورهایی با طول موج‌ها بسیار متفاوت‌تر از طول موج‌هایی که در این جا استفاده شده‌اند، ممکن است از لحاظ عملکردی برای کدورت مورد نیاز کارت‌های ساخته‌شده ISO / IEC 7810 پس از سال ۲۰۰۳ قابل اطمینان نباشند.

طول موج ها		
IR دور	IR نزدیک	
۵	۵	کمینه توان تابشی LED (mW)
۸۶۰±۱۰	۹۵۰±۱۰	بیک طول موج انتشار LED (nm)
۵۰	۵۰	بیشینه پهنای طیفی در نصف ارتفاع برای LED (nm)
۹۰۰	۹۰۰	طول موج نامی آشکارساز برای حساسیت بیک (nm)

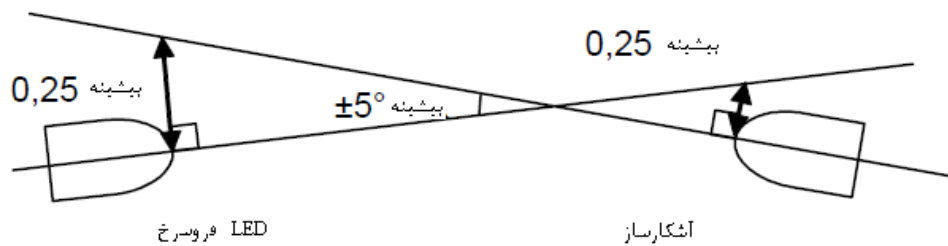
ب- مواد برای سد مسیر نور فرورسرخ با روزنه‌ای برای LED و آشکارساز، مطابق با شکل ۱۷.

ابعاد برحسب mm



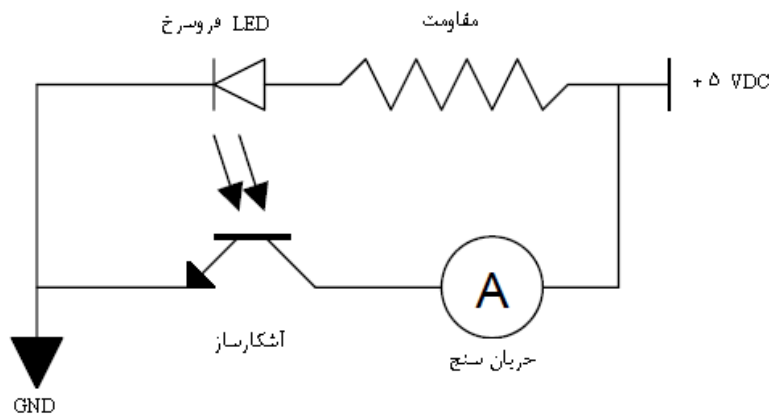
شکل ۱۷ - هم‌محوری LED فرورسرخ و آشکارساز

پ- پایه مناسب برای قرار دادن LED فرورسرخ و آشکارساز در یک خط، در محدوده  $\pm 0,25$  mm و زاویه مخروطی  $5^\circ$  و آنها را در برابر نور محیط حفاظت کنید (به شکل ۱۷ جزئیات در زیر رجوع شود).



شکل ۱۷ (جزئیات) - هم‌محوری منبع و آشکارساز

ت- برای کنترل نشرکننده و اندازه‌گیری جریان آشکارساز مداری، مطابق با شکل ۱۸ آماده کنید.



شکل ۱۸ - مدار آزمون کدورت عبور (برای هر طول موج)

یادآوری- مقاومت LED فرابنفش را برای جریان مستقیم ( $I_F$ ) کمتر از ۹۰٪ بیشینه مقدار نامی ذکر شده توسط سازنده انتخاب کنید. جریان آشکارساز بین ۵ mA تا ۱۵ mA، زمانی که چیزی بین LED فرابنفش و آشکارساز وجود ندارد، مطلوب است.

### ۵-۱۰-۲-۲ روش انجام آزمون

اگر تجهیزات موتوری برای اسکن کارت، استفاده شده باشد، توصیه می‌شود، فاصله بین موقعیت‌های اختصاصی اندازه‌گیری کمتر یا برابر با نصف قطر روزنه باشد. در روش اسکن مداوم، سرعت باید کمتر از ۰٫۰۵ برابر قطر روزنه، تقسیم بر زمان پاسخ LED و/یا سیستم آشکارساز شود.

#### ۵-۱۰-۲-۱ کالیبراسیون

ماده ORM7810 مرجع را مطابق تعریف استاندارد مینا، بین LED و آشکارساز در نزدیکترین فاصله نسبت به آشکارساز قرار دهید. جریان آشکارساز  $I_{ref}$  را ثبت کنید. برای به دست آوردن کمینه جریان، مواد مرجع را بین LED و آشکارساز حرکت دهید. مواد مرجع را پس از تنظیم حذف کنید.

#### ۵-۱۰-۲-۲ اندازه‌گیری

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت آزمون را بین LED و آشکارساز، در نزدیکترین فاصله به آشکارساز قرار دهید. بیشینه جریان آشکارساز  $I_{card}$  بین نواحی مشخص‌شده کارت در استاندارد مینا را ثبت کنید. برای به دست آوردن بیشینه جریان، کارت آزمون را بین LED و آشکارساز حرکت دهید.

نسبت کدورت را یافته و ثبت کنید: برای هر طول موج LED،  $I_{card}/I_{ref}$ .

#### ۵-۱۰-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مقدار کمینه نسبت کدورت را برای هر طول موج LED و محل پیدایش آن را مشخص کند.

#### ۵-۱۱ نور فرابنفش

هدف از انجام این آزمون، تعیین هرگونه عوارض جانبی ناشی از قرارگیری یک کارت نمونه در معرض نور فرابنفش است.

#### ۵-۱۱-۱ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

برای حصول اطمینان از برقراری شرایط محیطی آزمون، کارت نمونه را تحت نور تک‌رنگ در طول موج ۲۵۴ nm قرار دهید.

روی کارت را در معرض انرژی کل  $0.15 \text{ Ws/mm}^2$  قرار دهید، سپس فرآیند را برای پشت کارت تکرار کنید.

تابش روی سطح کارت باید به زمان مواجهه بین ۱۰ min تا ۳۰ min طبق رابطه زیر، مربوط باشد:

$$\text{زمان (s)} = \frac{0.15 (\text{Ws/mm}^2)}{\text{تابش} (\text{Ws/mm}^2)}$$

مثال - با تابش  $0.12 \text{ mW/mm}^2$ ، زمان مواجهه ۲۰ دقیقه و ۵۰ ثانیه است.

آزمون‌پذیری کارکردی کارت را در ابتدا و انتهای آزمون بررسی کنید (به بند ۳ رجوع شود).

#### ۵-۱۱-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید آزمون‌پذیری کاربردی کارت را در انتهای آزمون بیان کند (به بند ۳ رجوع شود).

#### ۵-۱۲ پرتوهای X

هدف از این آزمون تعیین هر گونه عوارض جانبی ناشی از قرار گرفتن یک نمونه آزمون کارت در معرض پرتو X است.

#### ۵-۱۲-۱ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

هر دو طرف کارت را با شدت تعریف‌شده در استاندارد مینا، تحت تابش پرتو X با ولتاژ شتابی ۱۰۰ kW قرار دهید.

آزمون‌پذیری کارکردی کارت را پس از مواجهه، بررسی کنید.

#### ۵-۱۲-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید آزمون‌پذیری کاربردی کارت را در انتهای آزمون بیان کند (به بند ۳ رجوع شود).

#### ۵-۱۳ میدان‌های مغناطیسی استاتیک

هدف از انجام این آزمون، تعیین هر گونه عوارض جانبی میدان مغناطیسی استاتیک، روی نمونه کارت آزمون است.

#### ۵-۱۳-۱ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت را تحت یک میدان مغناطیسی استاتیک، با مقداری که در استاندارد مینا تعیین‌شده است قرار دهید، به طوری که جهت میدان عمود بر سطح کارت باشد. سرعت جاسازی باید بین ۲۰۰ mm/s و ۲۵۰ mm/s باشد. آزمون‌پذیری کارکردی کارت را پس از مواجهه، بررسی کنید.

#### ۵-۱۳-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید آزمون‌پذیری کاربردی کارت را در انتهای آزمون بیان کند (به بند ۳ رجوع شود).

### ۵-۱۴ ارتفاع اطمینان نویسه‌های برجسته

هدف از انجام این آزمون به دست آوردن ارتفاع کلی برجستگی نویسه‌ها در نمونه کارت آزمون است.

### ۵-۱۴-۱ وسایل

ریزنسج با قطری در محدوده ۳ mm تا ۸ mm.

### ۵-۱۴-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

از ریزنسج با نیروی  $3/5 N$  تا  $5/9 N$  برای اندازه‌گیری ارتفاع نویسه‌های برجسته استفاده کنید. با کم کردن ضخامت اندازه‌گیری‌شده کارت در ربع مربوطه (به شکل ۵ رجوع شود) از ارتفاع کلی به دست‌آمده با اندازه‌گیری مستقیم، ارتفاع برجستگی را به دست آورید.

### ۵-۱۴-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مقدار ارتفاع برجستگی و کلی هر کاراکتر را مشخص کند.

### ۵-۱۵ مقاومت حرارتی

هدف از انجام این آزمون تعیین پایداری ساختار کارت است، زمانی که در معرض دمای مورد نیاز مطابق با الزامات استاندارد مبنا قرار می‌گیرد.

تغییر شکل کارت ( $\Delta h$ ) با ارجاع به یک دمای خاص، بیشینه مقدار دو نتیجه به دست‌آمده از قرارگیری کارت در داخل دستگاه آزمون با رویه جلو به سمت بالا ( $\Delta h_F$ ) و رویه پشت کارت به سمت بالا ( $\Delta h_B$ ) است.

### ۵-۱۵-۱ وسایل

وسیله نگه‌دارنده، قادر به نگه‌داری محکم کارت‌های نمونه (به شکل ۱۹ رجوع شود)، و یک محفظه اقلیمی است که امکان تغییرات درجه حرارت و رطوبت را به شرح زیر دهد.

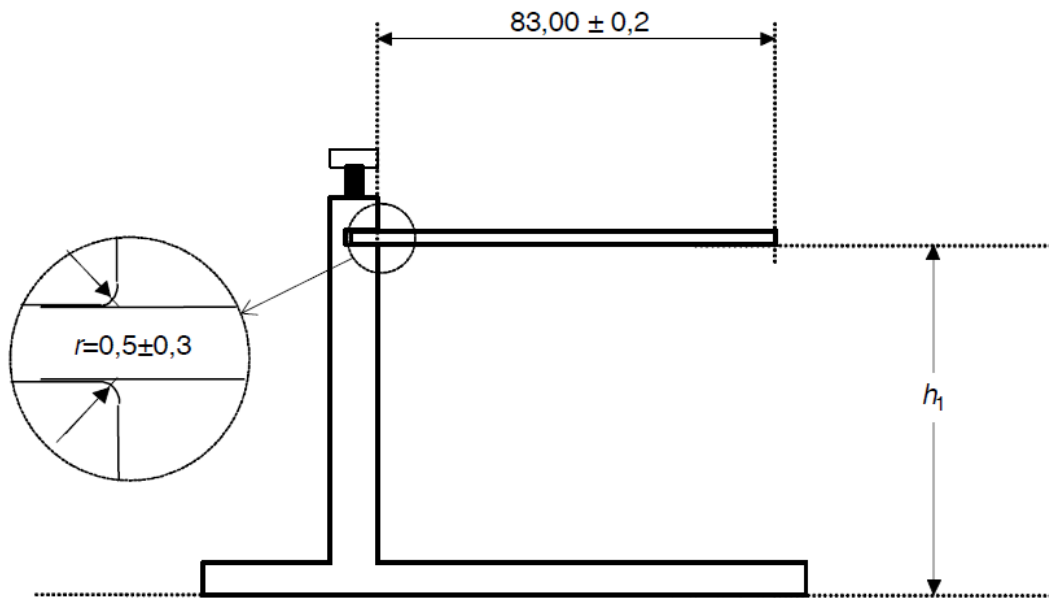
### ۵-۱۵-۲ روش انجام آزمون

کارت نمونه را مطابق زیربند ۲-۴ قبل از آزمون پیش‌شرایط‌دهی کنید و آزمون را در محیط آزمون تعریف‌شده در زیربند ۴-۱ انجام دهید.

کارت نمونه را به نحوی که سطح رویی رو به بالا در وسیله نگه‌دارنده به نحوی نصب شود که در امتداد قسمت کوتاه کارت نگه داشته شود. برای کارت‌های مدار مجتمع تماسی، کارت باید طوری قرار گیرد که محل اتصال بر خلاف وسیله نگه‌دارنده باشد. اندازه  $h_1$  را مطابق با شکل ۱۹، اندازه بگیرید.

بدون مقیاس

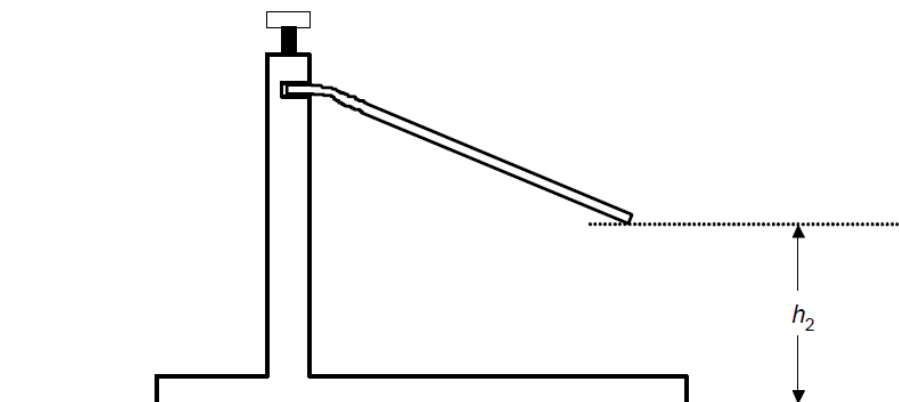
ابعاد برحسب mm



شکل ۱۹ - کارت در وسیله نگه‌دارنده قبل از مواجهه دمایی

وسیله نگه‌دارنده را به همراه کارت در محفظه هوایی در شرایط دما و رطوبت مشخص شده در استاندارد مبنا به مدت ۴ h قرار دهید. در دمای بالاتر از  $50^{\circ}\text{C}$ ، به دلیل محدودیت‌های فنی، ممکن است محفظه اقلیمی بدون کنترل رطوبت باشد. مطمئن شوید کارت آزمون در معرض جریان هوای محفظه قرار ندارد. در پایان آزمون، وسیله نگه‌دارنده را به همراه کارت از محفظه خارج کنید. پس از یک دوره خنک‌کنندگی کمینه به مدت ۳۰ min در محیط آزمون مطابق با زیربند ۴-۱، مقدار  $h_2$  را مطابق با شکل ۲۰، اندازه‌گیری کنید.





شکل ۲۰ - کارت در وسیله نگاهدارنده پس از مواجهه دمایی

$$\Delta h_F = h_1 - h_2 \text{ را محاسبه کنید:}$$

تمام مراحل را برای کارت دوم با همان کیفیت تکرار کنید، این بار پشت کارت رو به بالا و  $\Delta h_B = h_1 - h_2$  را محاسبه کنید.

بیشینه انحراف  $\Delta h$  را تعیین کنید. یعنی  $\Delta h = \text{Maximum}(|\Delta h_F|, |\Delta h_B|)$  کارت‌ها را به صورت چشمی از نظر لایه‌لایه شدن و تغییر رنگ بررسی کنید.

### ۵-۱۵-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیشینه انحراف  $\Delta h$  را گزارش کند و باید لایه‌لایه شدن یا تغییر رنگ در کارت آزمون را بیان کند.

### ۵-۱۶ آسیب‌های سطح و نواحی برآمده

آسیب‌های سطح و نواحی برآمده (به جز نویسه‌های برجسته) باید توسط همان دستگاه اندازه‌گیری و روش‌ها برای ارتفاع و پروفیل سطح نوار مغناطیسی طبق استاندارد ISO / IEC 10373-2 اندازه‌گیری شود.

### ۵-۱۷ ابعاد و محل اتصالات برای ICCهای تماسی

هدف از انجام این آزمون، تعیین انطباق ابعاد و محل اتصالات ICC با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۲۳۲ است.

### ۵-۱۷-۱ وسایل

نگهدارنده ICC و صفحه مسطح مطابق با زیربند ۴-۷-۱ است.

هر وسیله باید قابلیت اجرای روش‌های زیر با درستی تعریف‌شده را داشته باشد.

### ۵-۱۷-۲ روش انجام آزمون

الف- نصب ICC در موقعیت اندازه‌گیری پیش‌فرض که در زیربند ۴-۶-۱ تعریف شده است.

ب- ایجاد دو خط، موازی با محور X مرجع و دو خط موازی با محور Y مرجع در سطح ICC، شکل‌دادن کمینه سطح اتصال C1 به صورت تعریف‌شده طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۲۳۲ با درستی برابر یا بهتر از ۰٫۰۱ mm.

پ- بررسی کنید که مساحت مستطیل‌شکل محصور شده توسط چهار خط به طور کامل لحیم‌شده است و نتیجه را یادداشت کنید.

ت- بررسی کنید که آیا لحیم‌کاری در منطقه مستطیل‌شکل محصور شده توسط چهار خط، به کمینه نواحی اتصال دیگر لحیم‌کاری شده است و نتیجه را یادداشت کنید.

ث- بندهای ب تا ت را برای کمینه نواحی اتصال با C2 تا C8 تکرار کنید.

### ۵-۱۷-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید برای هر یک از نواحی کمینه اتصال تعیین کند که آیا به طور کامل با لحیم پوشانیده شده است و آیا به آبکاری در سایر نواحی کمینه اتصال وصل شده است.

### ۵-۱۸ آزمون الکتریسیته ساکن برای ICCهای تماسی

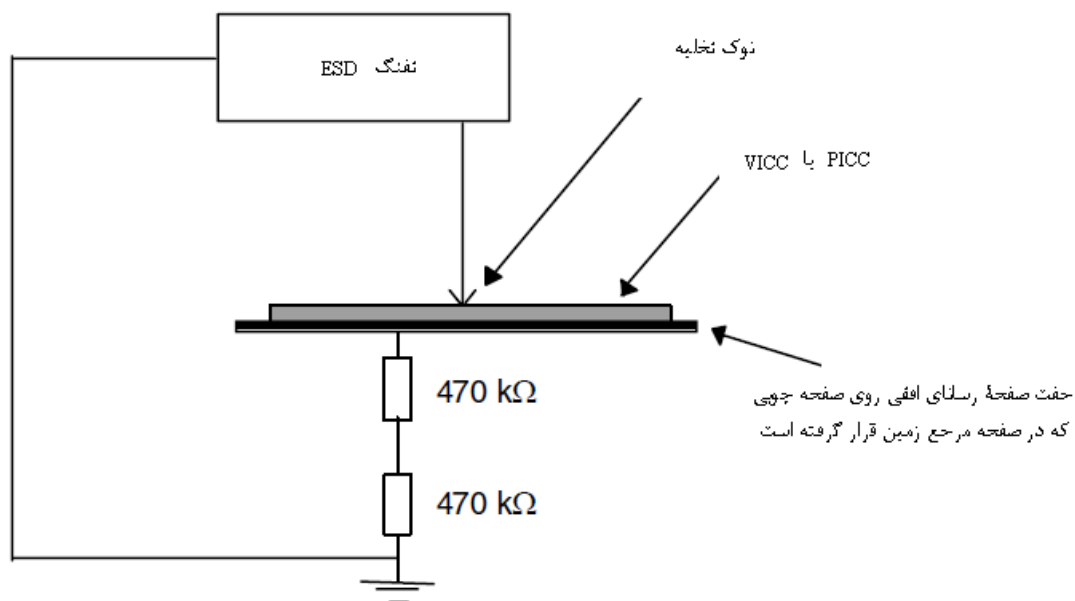
برای آزمون انطباق با الزامات الکتریسیته ساکن استاندارد مینا به استاندارد IEC 60749-26 رجوع شود.

### ۵-۱۸-۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیان کند که آیا کارت تحت آزمون پس از مواجهه، کاربردی باقی مانده است یا نه.

### ۵-۱۹ آزمون الکتریسیته ساکن برای ICCهای تماسی

هدف از این آزمون، بررسی رفتار کارت IC در ارتباط با در معرض تخلیه الکترواستاتیکی (ESD) قرار گرفتن نمونه آزمون است. PICC یا VICC تحت آزمون، به تخلیه الکترواستاتیک شبیه‌سازی شده (ESD)، مدل بدن انسان) اعمال می‌شود و کارکرد اساسی آن پس از مواجهه سنجیده می‌شود.



شکل ۲۱ - مدار آزمون ESD

#### ۵-۱۹-۱ وسایل

ارجاع به استاندارد IEC 61000-4-2:1995

الف- مشخصات اصلی تولیدکننده ESD:

- ظرفیت منبع ذخیره انرژی:  $10 \pm 150 \text{ pF}$ ؛

- مقاومت تخلیه:  $330 \Omega \pm 10\%$ ؛

- مقاومت شارژ: بین  $50 \text{ M}\Omega$  و  $100 \text{ M}\Omega$

- زمان افزایش:  $0.7 \text{ ns}$  تا  $1 \text{ ns}$ ؛

ب- مشخصات انتخاب شده برای موارد اختیاری:

- نوع تجهیزات: تجهیزات رومیزی.

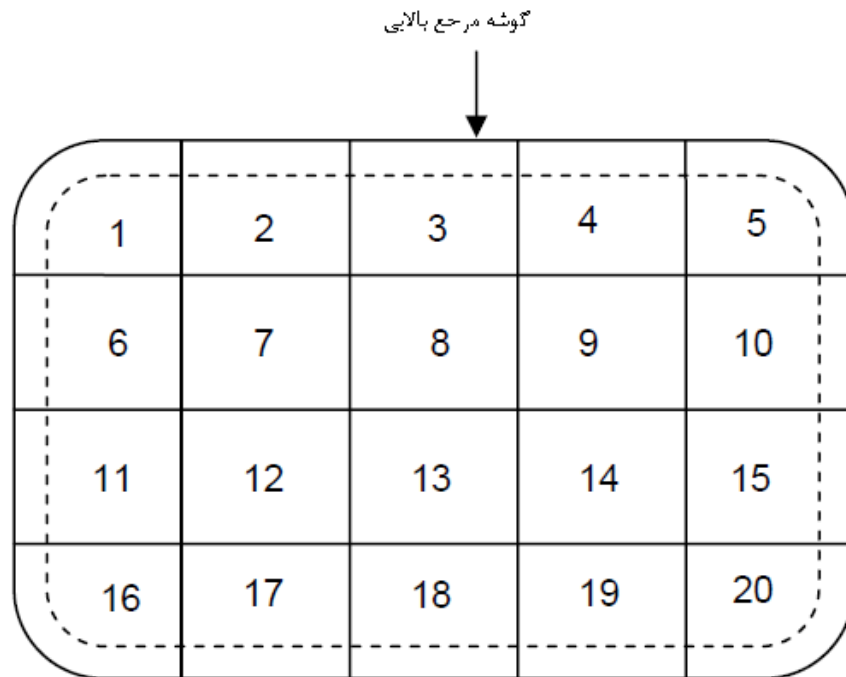
- روش تخلیه: کاربرد مستقیم تخلیه هوا به تجهیزات تحت آزمون.

- الکترودهای تخلیه تولیدکننده ESD: میله نوک گرد با قطر  $8 \text{ mm}$ .

#### ۵-۱۹-۲ روش انجام آزمون

پایه زمین وسیله را به صفحه رسانا که بر روی آن PICC یا VIVV قرار داده شده است وصل کنید (شکل ۲۱).

تخلیه را بصورت متوالی با قطب عادی به هر یک از ۲۰ منطقه آزمون نشان داده شده در شکل ۲۲ اعمال کنید تا مطمئن شوید که نوک تخلیه در ۶ میلی‌متری محیط کارت اعمال نشده باشد (خط مرزی هاشوردار در شکل ۲۲) و اجازه یک دوره سرد کردن کمینه ۱۰ ثانیه ای بین پالس های متوالی داده شود. مراحل را با قطبیت معکوس تکرار کنید. هشدار - اگر PICC یا VICC دارای اتصالات باشد، اتصالات باید رو به بالا باشند و منطقه که شامل اتصالات است نباید در معرض این تخلیه قرار گیرند. بررسی کنید که در پایان آزمون PICC یا VICC به صورتی که انتظار می رود عمل کند.



شکل ۲۲ - مناطق آزمون بر روی PICC یا VICC برای آزمون ESD

### ۵-۱۹-۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید بیانگر این باشد که آیا PICC یا VICC به نحو مورد انتظار عمل می کند یا نه.

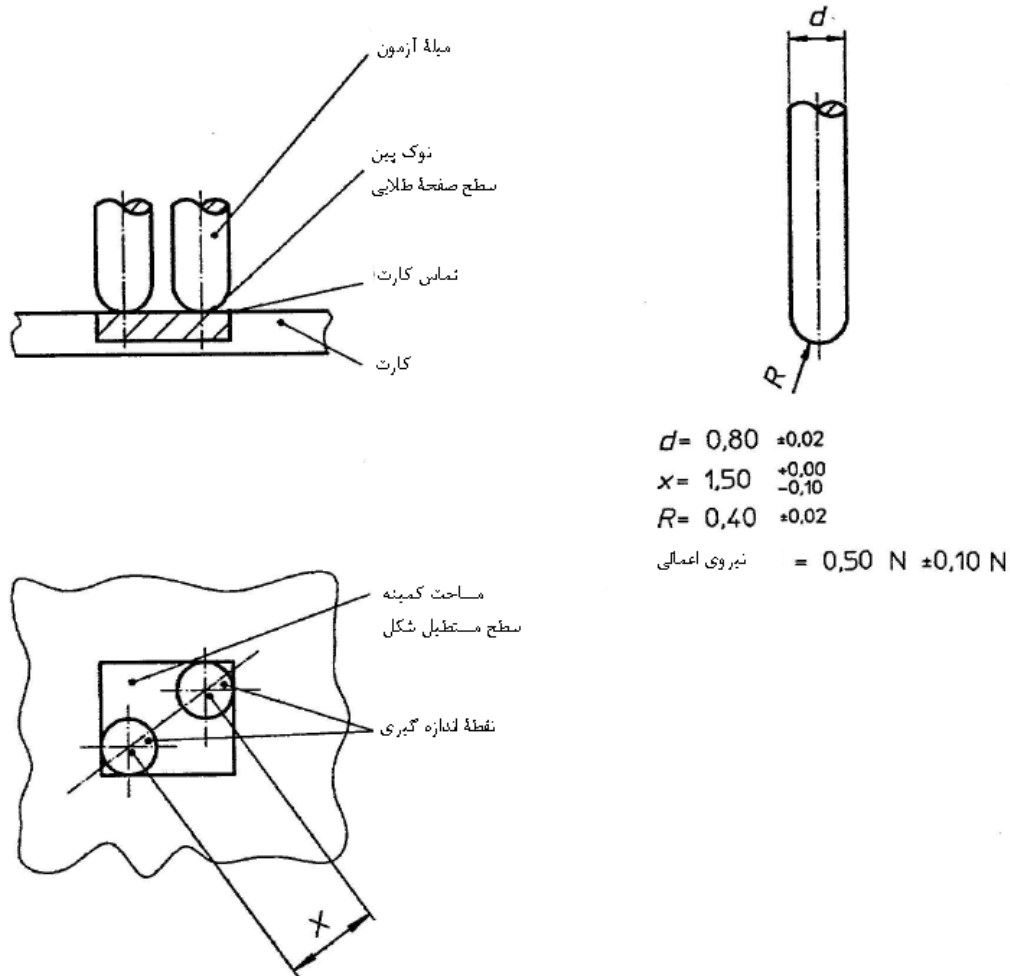
### ۵-۲۰ مقاومت سطح الکتریکی تماس ICC های تماسی

هدف از این آزمون تعیین مقاومت سطحی سطح اتصالات ICC است.

یادآوری - این روش آزمون جایگزین روش آزمون تعریف شده در بند 4.2.5 استاندارد ISO / IEC7816-1:1998 است.

## ۵-۲۰-۱ وسایل

اهم سنج با گستره  $2 \text{ m}\Omega$  تا  $10 \text{ m}\Omega$  و درستی  $\pm 2 \text{ m}\Omega$  و میله‌های آزمون به صورتی که در شکل ۲۳ تعریف شده است. جریان اندازه‌گیری باید کمتر یا برابر  $100 \text{ mA}$  و ولتاژ اندازه‌گیری باید کمتر یا برابر  $20 \text{ mV}$  باشد.



شکل ۲۳- میله های آزمون

## ۵-۲۰-۲ روش انجام آزمون

ICC را بر روی یک سطح صاف و سخت قرار دهید.

دو میله آزمون را به هریک از کمینه نواحی اتصال موجود مطابق با استاندارد ISO/IEC7816-2، اعمال کنید. مقاومت الکتریکی بین دو میله آزمون را برای هر یک از کمینه نواحی اتصال موجود اندازه‌گیری کنید. یادآوری- پس از ساخت، اتصال مکانیکی جریان و ولتاژ اندازه‌گیری را اعمال کنید.

## ۵-۲۰-۳ گزارش آزمون

مقادیر مقاومت اندازه‌گیری شده برای هر یک از کمینه نواحی اتصال را گزارش کنید.

#### ۵-۲۰-۴ الزام مقدماتی

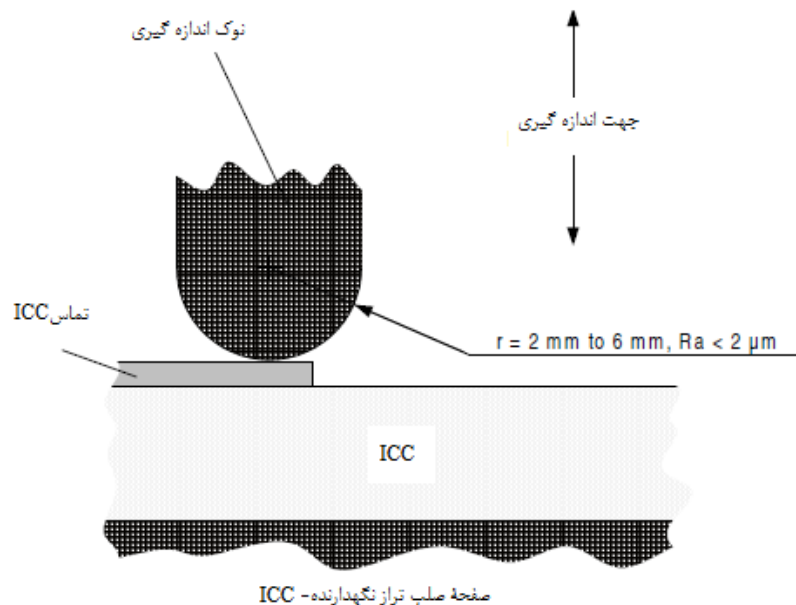
استاندارد مینا مقدار مشخصی مربوط به این آزمون را ارائه نمی‌کند. تا زمانی که استاندارد مینا تجدید نظر شود،  $500\text{ m}\Omega$  باید به عنوان بیشینه مجاز مقاومت سطح استفاده شود.

#### ۵-۲۱-۲۱ مشخصات سطح تماس ICCهای تماسی

هدف تعیین تفاوت ضخامت بین اتصالات ICCها و سطح ICC مجاور است.

#### ۵-۲۱-۱ وسایل

به ترتیب یک نگه‌دارنده ICC و یک صفحه مسطح مطابق با بندهای ۴-۷-۲ و ۴-۷-۳ مورد نیاز است. یک وسیله اندازه‌گیری دارای قابلیت اندازه‌گیری فاصله عمودی بین رویه بالایی سطح صفحه صلب نگه‌دارنده ICC و سطح بالایی ICC قرار گرفته در نگه‌دارنده ICC با درستی  $0.1\text{ mm}$ . در تمام جهات، ناحیه اندازه‌گیری باید به اندازه  $2.5\text{ mm}$  پهن‌تر از ناحیه پوشیده شده توسط آبکاری اتصال ICC برای آزمون باشد. نوک میله اندازه‌گیری باید به صورت نشان داده شده در شکل ۲۴ باشد.



شکل ۲۴- نوک میله اندازه‌گیری

#### ۵-۲۱-۲ روش انجام آزمون

اختلاف موقعیتی نوک اندازه‌گیری نسبت به خط اندازه‌گیری در مراحل زیر نباید از  $0.5\text{ mm}$  فراتر رود. الف- ICC را در موقعیت اندازه‌گیری پیش فرض تعریف شده در زیربند ۴-۶-۱ نصب کنید.

ب- یک خط اندازه‌گیری در سطح ICC در امتداد خط مرکزی نواحی کمینه تماس C1 و C5 ایجاد کنید، شروع و پایان در فاصله ۲ میلی‌متری از سطح لحیم‌کاری (شکل ۲۵).

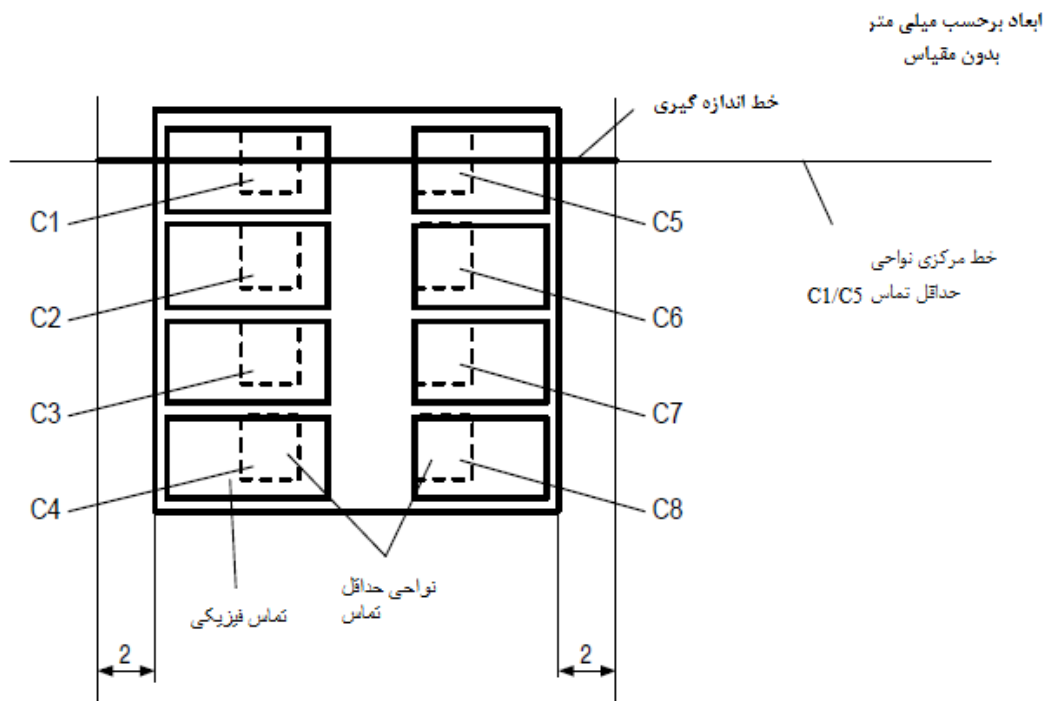
پ- فاصله بین رویه ی صفحه سفت و نقطه شروع و پایان خط اندازه‌گیری را اندازه بگیرید و میانگین حسابی دو فاصله را که " ضخامت پایه " نامیده می‌شود محاسبه کنید.

ت- کمینه و بیشینه فاصله بین رویه صفحه صلب و تمام نقاط سطح ICC را در امتداد خط اندازه‌گیری تعیین کنید.

ث- اختلاف بین ضخامت پایه و بیشینه و کمینه فاصله تعیین شده در (d) را به نحوی محاسبه کنید که فاصله بالاتر از ضخامت پایه مقداری مثبت و فاصله زیر آن یک مقدار منفی را نتیجه دهد.

ج- بندهای (ب) تا (ه) را برای خطوط مرکزی اتصالات C2 و C6 ، C3 و C7 و در صورت وجود C4 و C8 تکرار کنید.

چ- مقدار کمینه و بیشینه مقادیر تعیین شده در بنده (ه) را تعیین کنید.



شکل ۲۵- خط اندازه‌گیری در امتداد C1 و C5

### ۵-۲۱-۳ گزارش آزمون

کمینه و بیشینه مقدار تعیین شده در مراحل، مرحله چ و شعاع استفاده شده نوک اندازه‌گیری را گزارش کنید.

## ۵-۲۲ استحکام مکانیکی ICC: آزمون ۳ چرخ برای ICC های تماسی

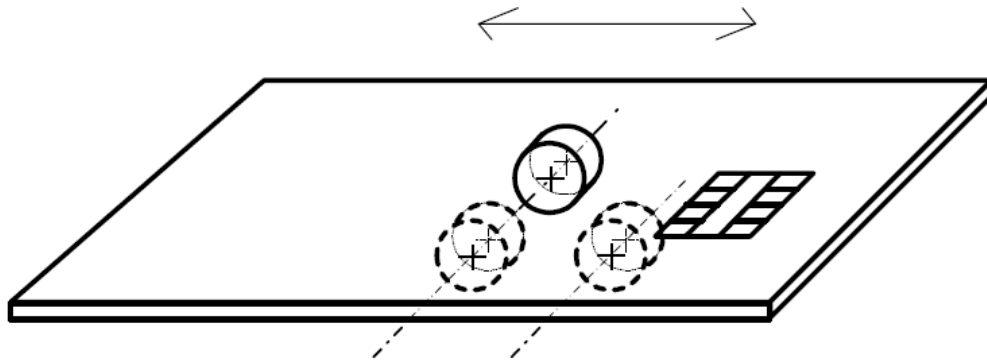
هدف از این آزمون تعیین قابلیت اطمینان مکانیکی یک ICC با حرکت مداوم ICC بین سه چرخ فولادی روی ناحیه اتصال است.

یادآوری - این آزمون ممکن برای ICC ها با ناحیه مرده کمتر از  $4mm^2$  مناسب نباشد.

## ۵-۲۲-۱ وسایل

اساس این وسیله در شکل ۲۶ نشان داده شده است. این وسیله شامل سه چرخ، یکی در بالا و دو تا زیر ICC است. ICC به صورت مداوم بین این سه چرخ حرکت داده می شود، به طوری که سطح اتصال به طور مرتب تحت نیروی وارده توسط چرخ ها قرار می گیرد.

بدون مقیاس



شکل ۲۶ - اصل آزمون ۳ چرخ

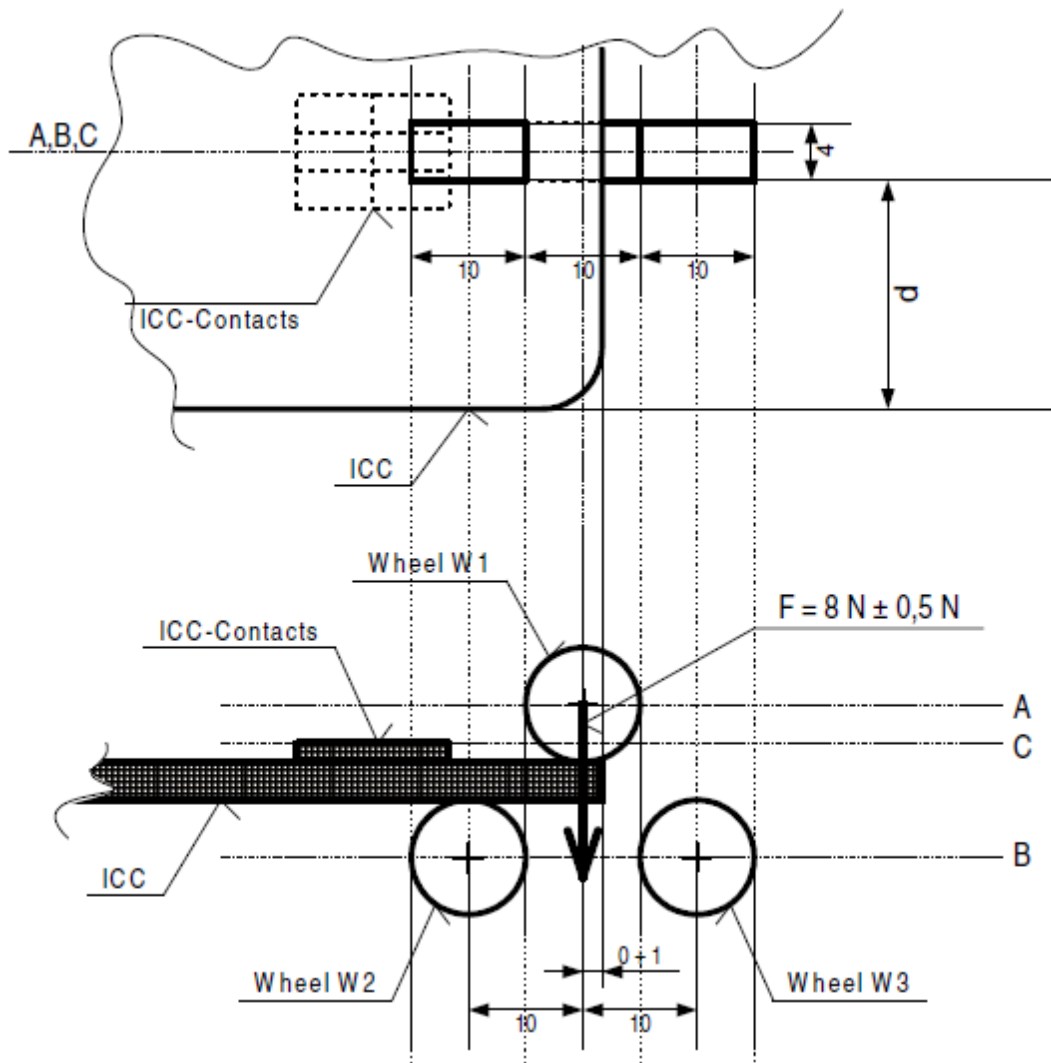
وسيله بايد شامل سه چرخ نصب شده باشد، به طوری که در شکل ۲۷ نشان داده شده است. چرخ های W2 و W2 ثابت هستند. چرخ W1 می تواند در جهت عمود بر سطح ICC با بیشینه خطا  $\pm 5^\circ$  درجه حرکت کند و نیروی F را به صورتی که در شکل ۲۷ نشان داده شده به سطح ICC اعمال کند. نیروی F باید به صورت یک وزن مانا<sup>۱</sup> (بر خلاف تنش متغیر<sup>۲</sup> که می تواند توسط یک فنر، موتور پله ای سیلندر پنوماتیک اعمال می شود) بر روی چرخ W1 به صورت ثابت اعمال شود به نحوی که جهت نیروی باید در امتداد محور چرخ W1 عبور کند. حرکت منتجه رو به پایین چرخ W1 باید محدود شود، به طوری که فاصله بین محور B در شکل ۲۷ و سطح چرخ W1 کوچکتر از ۳ mm نشود.

مقدار نیروی F باید به اندازه تعریف شده توسط استاندارد مبنا یا اگر استاندارد مبنا یک مقداری تعریف نکرده باشد، باید  $0.5 N \pm 8 N$  باشد.

1- Static

2 - Dynamic





شکل ۲۷ - محل چرخ ها و موقعیت اولیه ICC

روشی که توسط آن ICC در موقعیت نگه داشته شده است باید طوری باشد که مانع تغییر شکل ICC در طول آزمون نشود.

چرخ‌ها باید دارای یک پخ استاندارد باشند و بر روی یاتاقان با اصطکاک کم، به عنوان مثال یاتاقان ساچمه‌ای حرکت کنند.

یادآوری ۱- تعاریف یاتاقان ساچمه ای زیر چرخ های مناسب را معرفی می کند: ISO 623ZZ به عنوان مثال "radiospares" ref=۷۴۷-۷۲۱ یا NMB=DDR 1030 ZZ RAS یا AISI440C.

بخشی از ICC که روی W2 در حال حرکت است باید برای خم شدن آزاد باشد.

اندازه d در شکل ۲۷ باید طوری باشد که فاصله بین محور مرکزی اتصالات ICC (محور C در شکل ۲۷ و شکل ۲۸) و سطح تعریف شده توسط محور مرکزی چرخ W1 (محور A در شکل‌های ۲۷ و ۲۸) و چرخ‌های W2 و

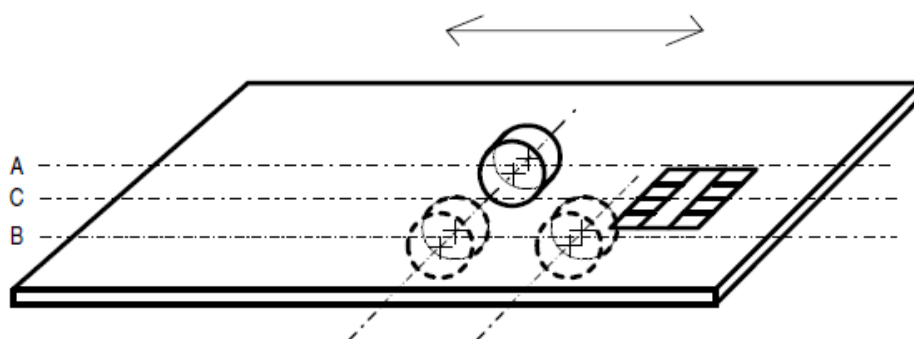
W3 (محور b در شکل‌های ۲۷ و ۲۸) اندازه‌گیری شده در بالا و زیر هر یک از سه چرخ نباید از مقدار  $0.5 \text{ mm}$  فراتر رود.

**یادآوری ۲-** "بالا" و "زیر" در اینجا اشاره دارد به وضعیت‌ها در جابجایی‌های عمود بر سطح هموار رویه ICC.

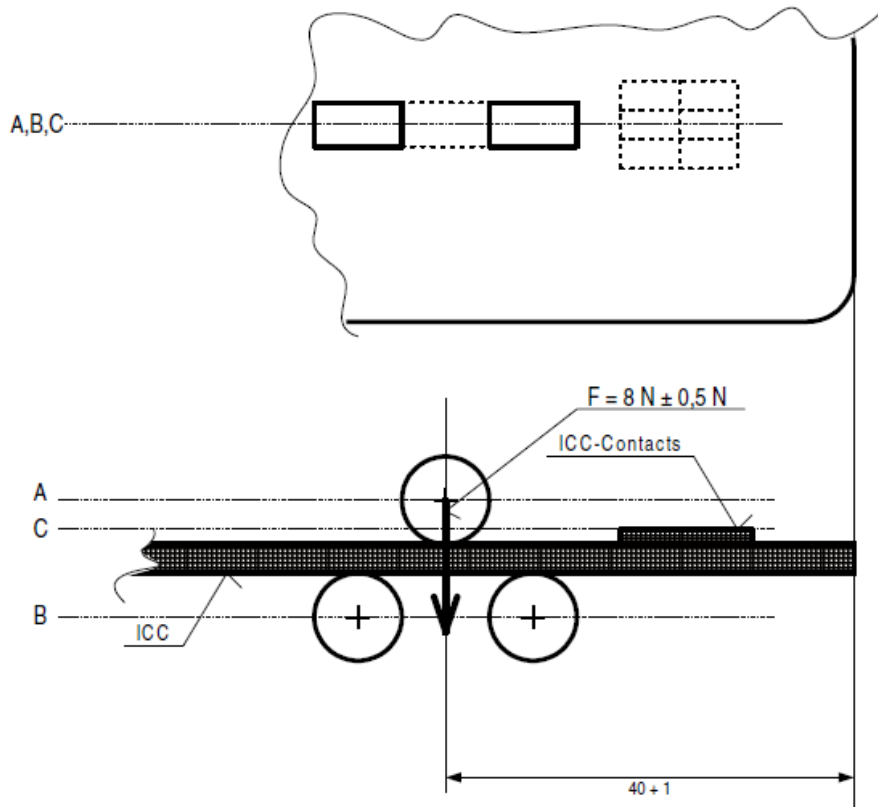
**یادآوری ۳-** بر اساس تعریف دارا بودن کمیته اتصالات در یک ICC به شرحی که در استاندارد ISO/IEC 7816-2:1999 ذکر شده است، اندازه d باید:

رویۀ اتصال بالا:  $20.62 \text{ mm}$  برای ICC با ۶ اتصال و  $21.89 \text{ mm}$  برای ICC با ۸ اتصال.

رویۀ اتصال پایین:  $29.36 \text{ mm}$  برای ICC با ۶ اتصال و  $28.09 \text{ mm}$  برای ICC با ۸ اتصال.



شکل ۲۸- موقعیت محورهای A، B و C



شکل ۲۹- موقعیت قرارگیری ICC

### ۵-۲۲-۲ روش انجام آزمون

در طول تمام حرکات در داخل دستگاه، سرعت ICC نباید از  $100 \text{ mm/s}$  فراتر رود.  
در طول تمام حرکات زاویه بین محور C و سطح تعریف شده توسط محور A و محور B نباید از  $2^\circ$  فراتر رود.  
الف- پیش شرط ICC نمونه؛

- ب- بررسی کنید که ICC به تنظیم مجدد، پاسخی منطبق با استاندارد مینا می‌دهد؛
- پ- ICC را داخل دستگاه در موقعیت اولیه و با اتصالات رو به سمت بالا، مطابق با شکل ۲۷، قرار دهید.
- ت- ICC را داخل دستگاه به سمت موقعیت قرارگیری، مطابق شکل ۲۹، حرکت دهید.
- ث- ICC را به موقعیت اولیه عقب بکشید.

یادآوری- مراحل ج) تا ه) به عنوان یک چرخه تعریف شده است.

ج- مراحل ج) تا ه) را به تعداد ذکر شده در استاندارد مینا با بسامد  $0.5 \text{ HZ}$  یا اگر استاندارد مینا تعداد را مشخص نکرده باشد، برای ۵۰ چرخه تکرار کنید.

چ- ICC را داخل دستگاه در موقعیت اولیه اما با اتصالات رو به سمت پایین قرار دهید.

ح- ICC را داخل دستگاه به سمت موقعیت قرارگیری حرکت دهید.

خ- ICC را به موقعیت اولیه عقب بکشید.

د- مراحل ن) تا ی) را به تعداد ذکر شده در استاندارد مبنا با بسامد  $0,5 \text{ HZ}$  یا اگر استاندارد مبنا تعداد را مشخص نکرده باشد، برای  $50$  چرخه تکرار کنید.

ر- بررسی کنید که ICC به تنظیم مجدد، پاسخی منطبق با استاندارد مبنا می دهد و نتایج را یادداشت کنید.

### ۵-۲۲-۳ گزارش آزمون

گزارش باید بیان کند که آیا ICC به تنظیم مجدد پاسخی مطابق با استاندارد مبنا می دهد.

یادآوری- معیارهای پذیرش باید با مشارکت طرفین تعریف شود.