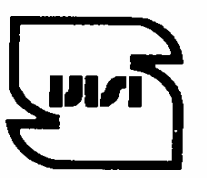
ISIRI
8067
1st.edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران
۸۰۶۷
چاپ اول

اپتیک و تجهیزات اپتیکی – لنزهای تماسی– تعیین انحنا

Optics and optical instruments – Contact lenses - Determination of curvature

« بسمه تعالی»

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی واقتصادی آگاه ومرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی وبا توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان ،مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد.پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات وپیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح ودر صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بـررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ ومنتشرمی گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن تـوجه به شرایط کلی ونیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهـای بین المـللی استفـاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی وعمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندکان سیستم های مدیریت کیفیت ومدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج ـ شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی : تهران ـ ضلع جنوبی میدان ونک – صندوق پستی : ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۸-۲۸۰۶۰۳۱-۰۲۶۱

تلفن مؤسسه در تهران: ۵-۸۸۷۹۴۶۱-۰۲۱

دورنگار: کرج ۲۸۰۸۱۱۴-۰۲۶۱ ـ تهران ۸۸۸۷۱۰۳-۸۸۷۰۸۰ -۰۲۱

بخش فروش ـ تلفن: ۲۸۰۷۰۴۵-۰۲۶۱ دورنگار: ۲۸۰۷۰۴۵-۰۲۶۱

پیام نگار: *Standard @ isiri.or.ir*

بهاء ۳۱۲۵ ریال

Headquarters: **Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran**

P.O.Box : 31585-163 Karaj – IRAN

Tel (Karaj): 0098 (261) 2806031-8

Fax (Karaj): 0098 (261) 2808114

Central Office: Southern corner of Vanak square, Tehran

P.O.Box : 14155-6139 Tehran-IRAN

Tel (Tehran): 0098 21 8879461-5

Fax (Tehran): 0098 21 8887080, 8887103

Email: Standard @ isiri.or.ir

Price: 3125 RLS

کمیسیون استاندارد «اپتیک و تجهیزات اپتیکی ـ لنزهای تماسی

تعیین انحنا»

رئیس	سمت یا نمایندگی
زرین بخش، پرویز (جراح و متخصص چشم پزشکی)	انجمن چشم پزشکان ایران
اعضاء	
بهشت نژاد، امیرهوشنگ (جراح و متخصص چشم پزشکی)	انجمن چشم پزشکان ایران
حبیب زاده، عبدالنبی (جراح و متخصص چشم پزشکی)	انجمن چشم پزشکان ایران
رحمانی، مژگان (لیسانس شیمی)	شرکت ایران لنز گستر
دبیر	
ظهور رحمتی ـ لاله (لیسانس فیزیک کاربردی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش گفتار

استاندارد «اپتیک و تجهیزات اپتیکی ـ لنزهای تماسی ـ تعیین انحنا » که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهارمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۸٤/٤/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود ، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابر این برای مراجعه به استاندارد های ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

ISO 10338:1996, Optics and optical instruments – Contact lenses – Determination of curvature

اپتیک و تجهیزات اپتیکی ـ لنزهای تماسی

تعیین انحنا

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف ازتدوین این استانداردملی ایران تعیین و ارائه روشهایی برای تعیین انحناء لنزهای‌تماسی است.

این استاندارد ملی ایران برای تعیین انحناء لنزهای تماسی کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک موردنظر نیست. معهذا بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا / تجدیدنظر، آخرین چاپ و یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۵۹۲۹ سال ۱۳۸۰ اپتیک و تجهیزات اپتیکی ـ لنزهای تماسی ـ اصطلاحات و نمادها

۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸٤ اپتیک و تجهیزات اپتیکی ـ لنزهای تماسی ـ محلول نمکی برای آزمون لنزهای تماسی

3- *ISO 5725-4:1994, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part4 : Basic methods for the determination of the trueness of a standard measurement method*

4- *ISO 5725-6:1994, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 6: use in practice of accuracy values*

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد ملی ایران اصطلاحات و / یا واژه‌ها با تعاریف مندرج در استاندارد ملی ایران بـه شـماره ۵۹۲۹ سال ۱۳۸۰ بکار می‌روند.

۴ روش‌های آزمون

در جدول ۱ فهرست روش‌های آزمون با جزئیات تعیین شده در پیوستهای الف تا پ این اسـتاندارد بـه همـراه یک گزارش از تکرارپذیری آزمونها برای لنزهای تماسی سخت و هایدروژل درخواستی شرح داده شده است.

جدول ۱- روش آزمون

پیوست	روش آزمون / کاربرد	تکرارپذیری R
الف	میکرو اسفرومتری اپتیکی لنزهای سخت کروی	۰/۰۱۵ ± میلی‌متر در هوا
ب	افتالمومتری لنزهای سخت کروی لنزهای سخت کروی لنزهای هایدروژل کروی (۳۸٪ آب محتوی، ضخامت مرکزی (t_c) بزرگتر از ۰/۱ میلی‌متر	۰/۰۱۵ ± میلی‌متر در هوا ۰/۰۲۵ ± میلی‌متر در محلول نمکی ۰/۰۵۰ ± میلی‌متر در محلول نمکی
پ	روش ارتفاع ساژیتا (عمق لنز) لنزهای هایدروژل (۳۸٪ آب محتوی، ضخامت مرکزی (t_c) بزرگتر از ۰/۱ میلی‌متر لنزهای هایدروژل (۵۵٪ آب محتوی، ضخامت مرکزی (t_c) بزرگتر از ۰/۱ میلی‌متر لنزهای هایدروژل (۷۰٪ آب محتوی، ضخامت مرکزی (t_c) بزرگتر از ۰/۱ میلی‌متر	۰/۰۵۰ ± میلی‌متر در محلول نمکی ۰/۱۰۰ ± میلی‌متر در محلول نمکی ۰/۲۰۰ ± میلی‌متر در محلول نمکی

پیوست الف

تعیین شعاع انحناء به وسیله میکرواسفرومتر اپتیکی

(الزامی)

الف-۱ شرح موضوع

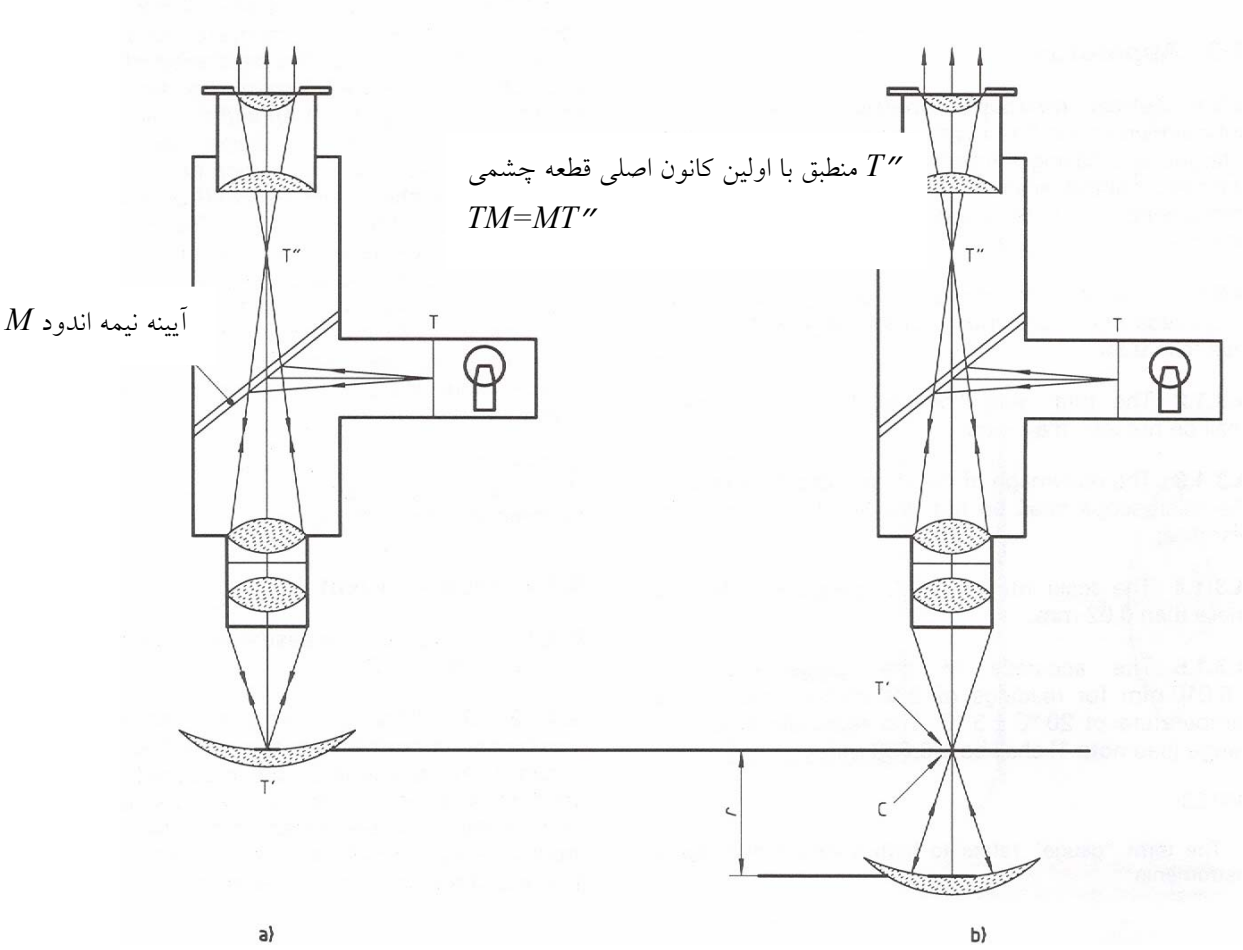
در این پیوست روش تعیین شعاع انحنا یک لنز سخت به وسیله میکرواسفرومتر اپتیکی شرح داده شده است.

الف-۲ اصول کار

میکرواسفرومتر اپتیکی لزوماً از یک میکروسکوپ تشکیل شده که در آن یک منبع نوردهی عمودی جاسازی شده است، نور عبور کرده از نشانه T (شکل الف-۱-الف) ، پس از برخورد به آیینه نیمه نقره اندود M ، به سمت پایین لوله میکروسکوپ هدایت می‌شود و پس از عبور از عدسی شیئی تصویر نشانه را در T' تشکیل می‌دهد . اگر کانون (نقطه تمرکز نور) بر سطح لنز منطبق گردد، در اینصورت نور در مسیر قطر مخالف بعقب بازتاب یافته تا تصویر را در دو نقطه T و T'' تشکیل دهد. T'' منطبق با اولین کانون اصلی قطعه چشمی و محلی است که تصویر واضح نشانه به وسیله ناظر دیده می‌شود. فاصله بین میکروسکوپ و سطح لنز یا به وسیله بالا بردن میکروسکوپ و یا پایین بردن سکوی لنز افزوده می‌شود تا اینکه تصویر تشکیل شده به وسیله چشمی (T') منطبق بر نقطه C ، مرکز انحناء سطح شود (شکل الف-۱-ب). در این حالت نیز مانند حالت قبل نور عبور کرده از نشانه T بطور عمود به این سطح برخورد نموده و در همان مسیر به عقب برگشت می‌کند تا تصاویر را در T و T'' تشکیل دهد.

فاصه‌ای که میکروسکوپ طی می‌کند تا این حالت به وجود آید برابر با (r) ، شعاع انحناء سطح می‌باشد.

شکل الف-۱ شمایی از میکرواسفرومتر اپتیکی هدف T را نشان می‌دهد



الف-۳ وسایل لازم

الف-۳-۱ میکروسفرومتر اپتیکی (ریزکره سنج اپتیکی) تشکیل شده از یک میکروسکوپ نوری که در آن یک منبع نور عمودی و یک نشانه جاسازی شده است و دارای امکان تنظیم ظریف فاصله کانونی می‌باشد. قسمت کنترل تنظیم بایستی امکان حرکت ظریف به میکروسکوپ و یا به سکوی آن بدهد. عقربه تنظیم بایستی دارای مقیاس خطی باشد.

الف-۳-۱-۱ لنز شیئی نباید بزرگنمایی کمتر از ٦/٥ برابر داشته باشد و درجه بندی عددی آن نباید کمتـر از ۰/۲۵ باشد.

الف-۳-۱-۲ بزرگنمایی کل میکروسکوپ نباید از ٦٥ برابر کمتر باشد.

الف-۳-۱-۳ قطر تصویر واقعی شئ هدف که توسط میکروسکوپ تشکیل شده است، نباید بزرگتر از ۱/۲ میلی‌متر باشد.

الف-۳-۱-۴ فاصله درجات نباید از ۰/۰۲ میلی‌متر بیشتر باشد.

الف-۳-۱-۵ درستی درجه برای خواندن ۲ میلی‌متر در درجه حرارت ۲ ± ۲۰ درجه سلسیوس باید ۰/۰۱۰ ± میلی‌متر باشد. تکرارپذیری درجه باید ۰/۰۰۳ میلی‌متر باشد. (به یادآوری۱ مراجعه شود)

یادآوری ۱- اصطلاح «درجه» مربوط به وسایل قیاسی و همچنین رقمی می‌باشد.

یادآوری ۲- تکرارپذیری به معنی توافقی است که بین نتایج آزمون‌های مستقل در شرایط قابل تکرار به دست می‌آید.

یادآوری ۳- ساز و کار درجه باید با حذف تکان قطعات فرسوده، سازگار باشد (خطای پس زدن ارقام). اگر درجه را در یک جهت بخوانند نیازی به توجه به این نوع خطا نیست.

الف-۳-۲ صفحات آزمون: این صفحات باید مقعر و از جنس شیشه کران باشند تا برای کالیبراسیون استفاده شوند. سه صفحه آزمون باید با شعاع تقعر در گستره ۶/۳۰ میلی متر تا ۶/۷۰ میلی‌متر، ۷/۸۰ میلی‌متر تا ۸/۲۰ میلی‌متر و ۹/۳۰ میلی‌متر تا ۹/۷۰ میلی‌متر استفاده شود. صفحات آزمون باید دارای شعاع‌هایی با اندازه دقیق ۰/۰۰۷۵ ± میلی‌متر باشد.

الف-۴ روش کار

الف-۴-۱ کالیبراسیون

از صفحات آزمون تعیین شده در زیربند الف-۳-۲ استفاده کنید ، هر کدام را بگونه‌ای سوار کنید که محور اپتیکی میکروسکوپ نسبت به صفحه آزمون عمود باشد.

فاصله بین میکروسکوپ و سکوی آن را طوری تنظیم کنید تا تصویر نشانه روی سطح متمرکز گردد. (شکل الف-۱-الف را ببینید.) و یک تصویر واضح نشانه در میکروسکوپ ببینید. در این حالت درجه را روی صفر تنظیم کنید. فاصله بین میکروسکوپ و سکو را زیاد کنید تا دومین تصویر واضح نشانه درون میکروسکوپ دیده شود. اکنون صفحه و میکروسکوپ در حالتی هستند که در شکل الف-۱-ب نشان داده شده است. فاصله‌ای را که درجه نشان می‌دهد به عنوان شعاع انحناء یادداشت کنید. برای هر صفحه آزمون ۱۰ بار اندازه

گیری مستقل انجام دهید و میانگین را برای هر دسته حساب کنید. نتـایج را روی منحنـی کالیبراسـیون تنظیمـی رسم کنید و آن را برای تصحیح نتایج به دست آمده در بند الف-٤-٢ به کار برید.

یـادآوری ۴- منظور از اصطلاح «مستقل» جدا نمودن صفحه آزمون یا لنز از وسیله می‌باشد. در هـر بـار خوانـدن صفحه آزمون یا لنز باید دوباره جابجا شود.

الف-۴-۲ اندازه گیری

الف-۴-۲-۱ اندازه گیری برای آزمون لنز را در هوایی با دمای ۵ ± ۲۰ سلسیوس انجام دهید.

الف-۴-۲-۲ لنز را طوری سوار کنید تا محور اپتیکی میکروسکوپ بر آن قسمتی از سطح لنز کـه انـدازه‌گیـری روی آن به عمل می‌آید عمود باشد. آزمون را مطابق با بند الف-٤-١ سه بار بطور مستقل انجـام داده و عـدد را قرائت کنید. میانگین حسابی این دسته اندازه گیری را با استفاده از انحنایی کـه در بنـد الـف-٤-١ توضـیح داده شده است تصحیح کنید. نتایج را با تقریب ۰/۰۱ میلی‌متر ثبت کنید.

پیوست ب

تعیین شعاع انحناء به وسیله آفتالمومتر[1]

(الزامی)

ب-۱ شرح موضوع

در این پیوست روش اندازه‌گیری شعاع انحنا لنزهای تماسی هایدروژل و یا لنزهای سخت[2] به وسیله آفتالمومتر تعیین شده و شرح داده می‌شود.

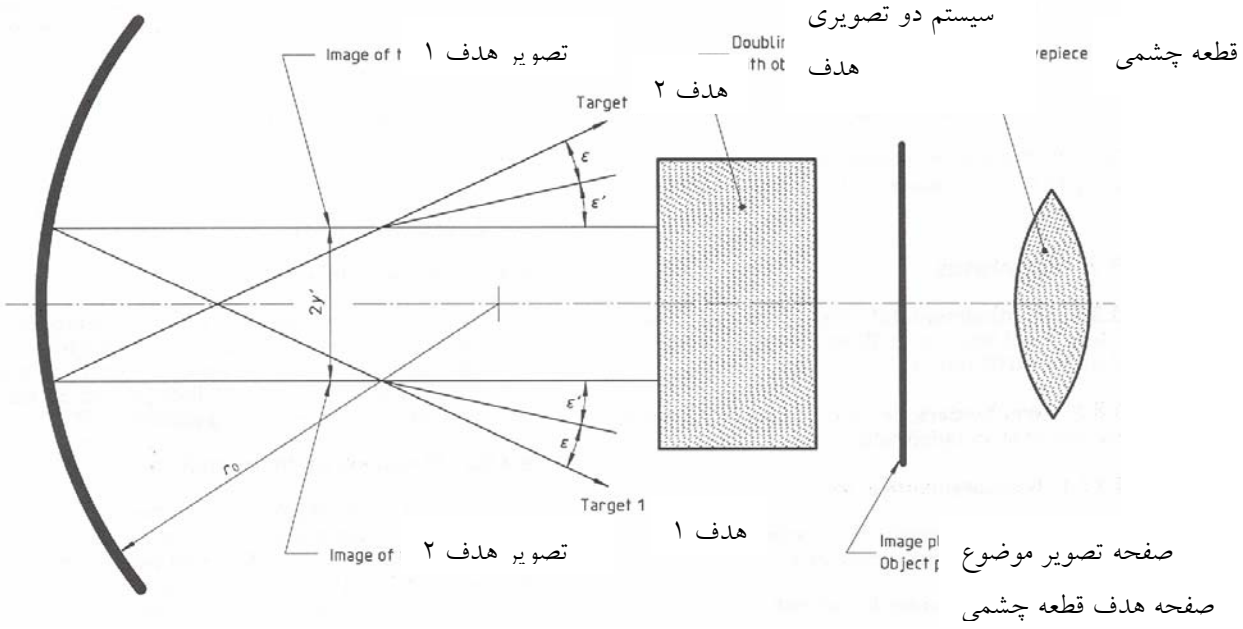
ب-۲ اصول کار

در آفتالمومتر ، شعاع انحناء به طور غیر مستقیم به وسیله اندازه گیری زاویه بازتاب تصویر، توسط سطح اندازه‌گیری شده شیئی با اندازه زاویه‌ای مشخص به دست می‌آید. شکل ب-۱، یک نمونه از سیستم اپتیکی را نشان می‌دهد که در آن نور از دو نشانه تحت زاویه معینی تشکیل و به وسیله قسمت مرکزی سطح منعکس می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد.

دو تصویر تشکیل شده در یک تلسکوپ از نوع تنظیم فوکوس در فاصله کوتاه که مجهز به سیستم برابر کننده است، مشاهده می‌شوند. مقدار اثر افزاینده مورد نیاز از طریق اندازه‌گیری ناشی از سر هم قرار گرفتن تصویر مرکزی از مجموعه چهار تصویر موجود در میدان تلسکوپ که آن هم وابسته به اندازه زاویه تصاویر بازتابی است، به دست می‌آید.

۱- وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری درجه استیگماتیسم و نامنظم بینی چشم بکار می‌رود.

2- *Rigid*



شکل ب-۱- شمای اصول اندازه‌گیری

شعاع انحنا از اولین تخمین به دست می‌آید و فرض بر این است که سطح در محدوده اندازه‌گیری کروی است، این شعاع از فرمول زیر به دست می‌آید :

$$r_0 = \frac{-y'}{\sin \varepsilon}$$

که در آن:

شعاع انحنا = r_0

نصف فاصله بین بازتاب تصاویر = y'

زاویه برخورد = ε

شکل ب-۲ مطابق با سیستم اپتیکی شکل الف-۱، اندازه‌گیری لنزهای تماسی سخت[1] (سفت)[2] را در هوا نشان می‌دهد. هنگامی که اندازه‌گیری درون وَت سل انجام می‌شود، شعاع انحنا از معادله زیر به دست می‌آید:

$$r_0 = \frac{-yn}{\sin \varepsilon}$$

که در آن:

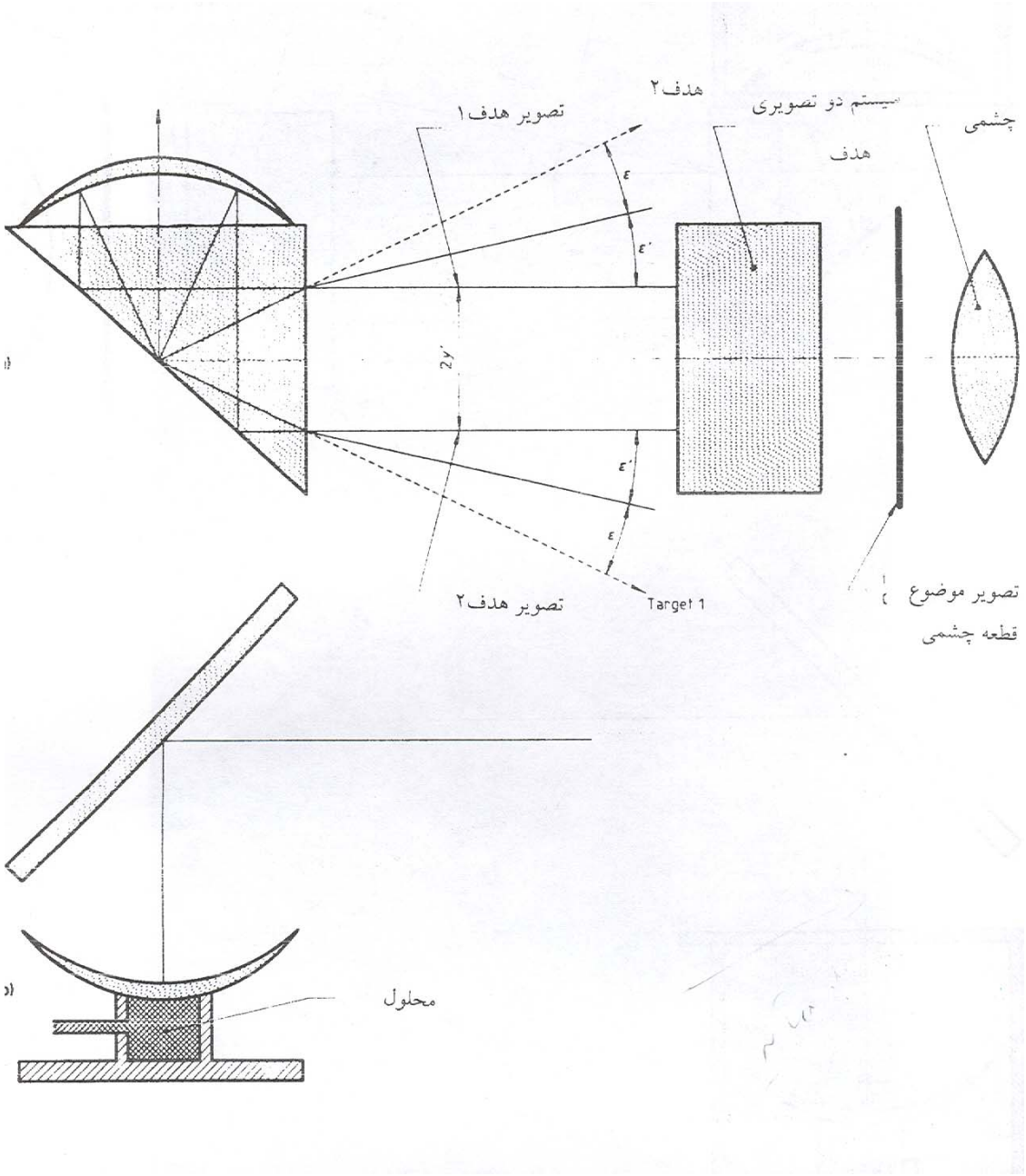
شعاع انحنا = r_0

نصف فاصله بین بازتاب تصاویر = y'

زاویه برخورد = ε

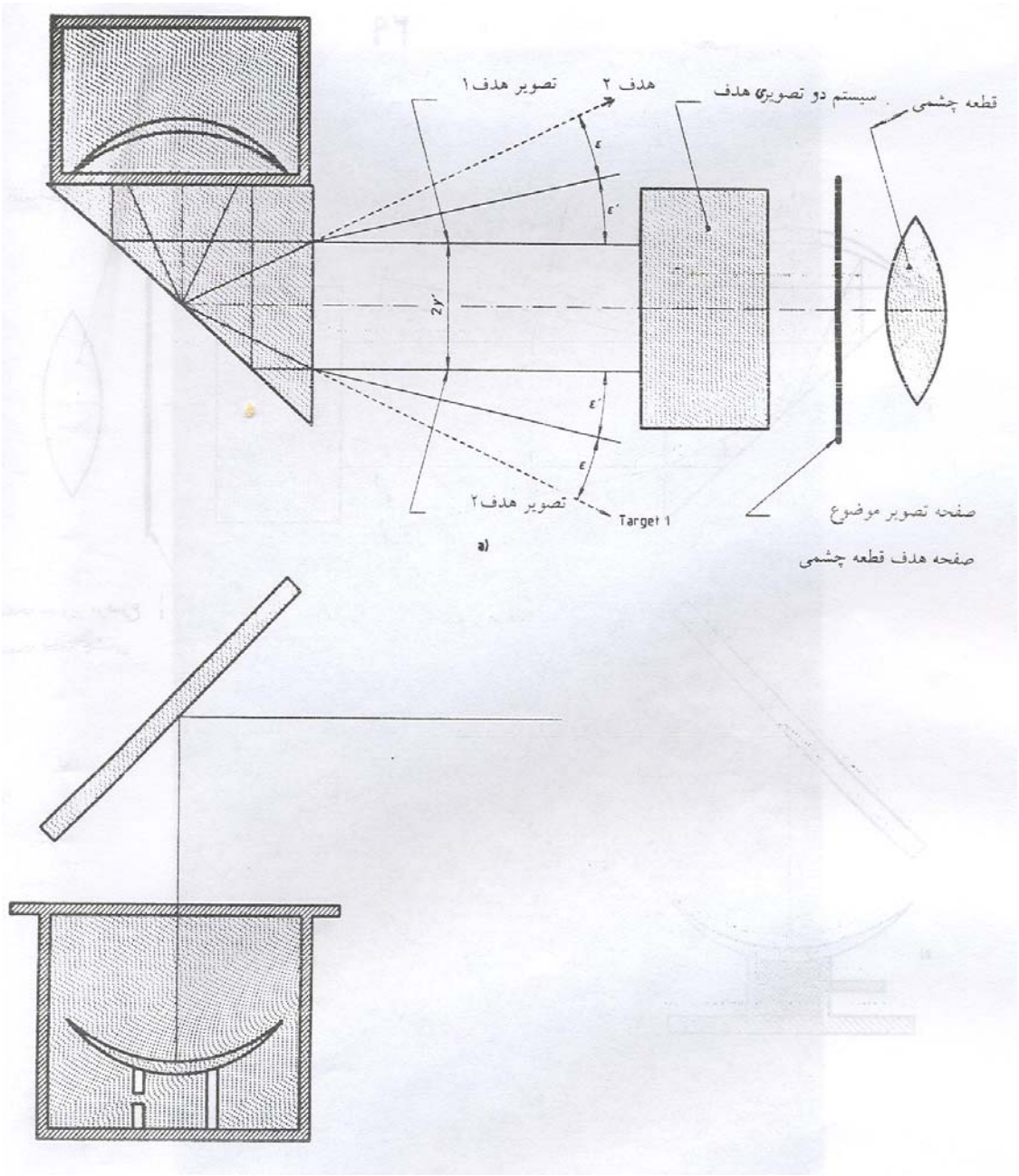
شاخص شکست محلول نمک = n

1- *Hard*
2- *Rigid*



شکل ب-۲ نمایشی از چیدمان اندازه گیری در مجاورت هوا

در شکل ب-۳ مطابق با سیستم اپتیکی شکل الف-۱، اندازه‌گیری لنزهای تماسی را در محلول اندازه‌گیری نشان می‌دهد



شکل ب-۳ نمایشی از چیدمان اندازه‌گیری در وت سل

ب-۳ وسایل لازم

ب-۳-۱ آفتالومتر

بزرگنمایی کل آفتالومتر نباید کمتر از ۲۰ برابر بوده و مقدار فاصله بین درجات آن نباید بیشتر از ۰/۰۲ میلی‌متر باشد.

ب-۳-۲ نگهدارنده‌های لنز باید قابلیت نگهداری لنز را بدون کرنش و تغییر حالت داشته باشند.

ب-۳-۲-۱ اندازه گیری در هوا: لنز باید در یک نگهدارنده که کرنش و تغییر حالت ایجاد نکند، نگهداری شود.

ب-۳-۲-۲ اندازه‌گیری در وت سل: لنز باید در سلولی با یک سطح تخت اپتیکی که برای اندازه‌گیری ساخته شده است بدون تغییر حالت نگهداری شود.

سلول باید حداقل ۵ میلی‌متر بزرگتر از قطر لنز باشد (شکل ب-۳-الف را ببینید).

لنز باید روی یک لوله کوتاه که قطر آن بین ۸ تا ۱۰ میلی‌متر است متناوباً نگهداری شود، بطوریکه سطح پشتی آن روبه بالا باشد. فشار هیدرولیک به وسیله یک سوراخ روی لوله تنظیم می‌شود. سلول با محلول نمک پر شده است و با نوری که از سطح شیشه می‌گذرد موازی است (که شکل ب-۳-ب مراجعه کنید).

ب-۳-۳ صفحه‌های آزمون

برای کالیبراسیون شیشه کران مقعر، استفاده می‌شود. صفحه آزمون با شعاعهای انحناء بین ٦/۳۰ تا ٦/۷۰ میلی‌متر، ۷/۸۰ تا ۸/۲۰ میلی‌متر و ۹/۳۰ تا ۹/۷۰ میلی‌متر باید استفاده شود. شعاع صفحات آزمون باید با اندازه دقیق ۰/۰۰۷۵ ± میلی‌متر باشند.

ب-۳-۴ حمام دمای ثابت با قابلیت تنظیم تا ۱ ± ۲۰ درجه سلسیوس

ب-۴ روش کار

ب-۴-۱ کالیبراسیون

با استفاده از صفحه‌های آزمون (ب-۳-۳) در نگهدارنده لنز (ب-۳-۲) برای هر ظرف ۱۰ تعیین انحناء را انجام داده و میانگین حسابی هرکدام را حساب کنید. میانگین‌ها را بر روی منحنی کالیبراسیون رسم کنید و برای تصحیح آزمونهای اندازه‌گیری از آن استفاده کنید. هنگامی که دستگاه را برای اندازه‌گیری لنزها در محلول نمک کالیبره می‌کنید از محلول نمک مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸٤ استفاده کنید.

یادآوری ۵- منظور از اصطلاح «مستقل» جدا نمودن صفحه آزمون یا لنز از وسیله جدا می‌باشد و در هر بار خواندن صفحه آزمون یا لنز باید دوباره جابجا شود.

ب-۴-۲ اندازه‌گیری

ب-۴-۲-۱ اندازه‌گیری در هوا

اندازه‌گیری محصول نهایی را در هوای با دمای ۵ ± ۲۰ سلسیوس انجام دهید، در هر دسته سه بار بطور مستقل قرائت کنید. میانگین دسته‌های گروههای اندازه‌گیری شده را که با منحنی کالیبراسیون تصحیح کرده‌اید گزارش کنید.

ب-۴-۲-۲ اندازه‌گیری در محلول

این روش فقط برای اندازه گیری محیط مرکزی قابل انجام است. لنز مورد آزمون را در محلول نمکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸٤ غوطه ور کرده و به تعادل برسانید. سلول را با محلول مشابه پر کنید و در دمای ۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس سه بار برای هر دسته به طور مستقل قرائت کنید. گزارش نتایج آزمون را به صورت میانگین حسابی هر دسته که با منحنی کالیبراسیون تصحیح شده، گزارش کنید.

پیوست پ

تعیین شعاع انحناء از ساژیتا (عمق لنز)

(الزامی)

پ-۱ شرح موضوع

این پیوست روش‌هایی برای اندازه‌گیری موضوعات زیر را مشخص می‌کند :

ـ ساژیتای بالای قطر قوس داده شده

ـ ساژیتای کلی لنز

ـ انحنای مربوط به لنزهای تماسی هایدروژل

انحنا به شعاع انحنای یک سطح کروی اتلاق می‌شود. انحناء کروی معادل با انحنای محاسبه شده به وسیله فرمول ساژیتا (بند پ-۲ را ببینید) وقتیکه یک سطح غیر کروی ارائه شده است، می‌باشد.

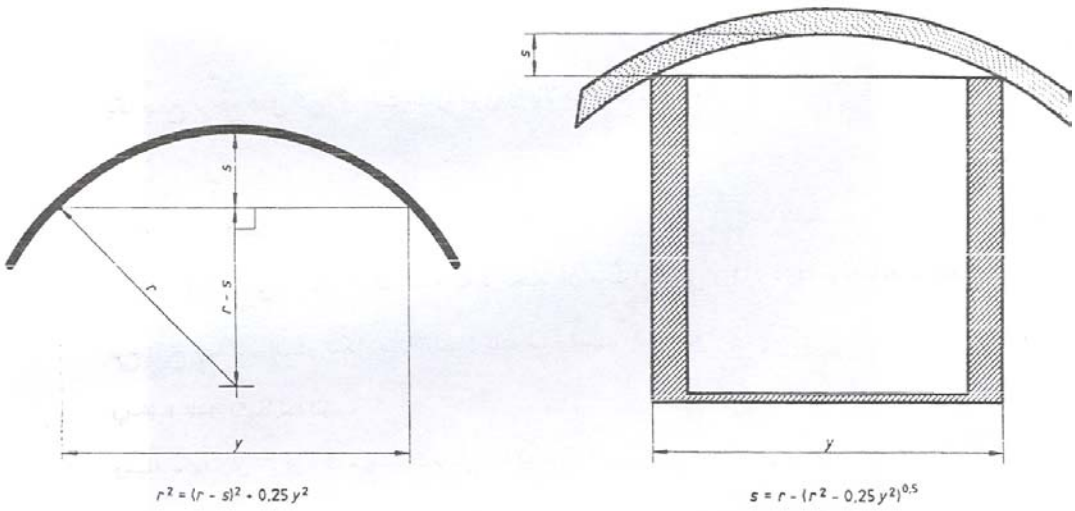
یادآوری ـ سطح توریک را نمی‌توان با این روش اندازه‌گیری کرد.

پ-۲ اصول

ساژیتای S سطح کروی لنز است که از یک قوس y یا طول مشخص اندازه‌گیری می‌شود. در شکل پ-۱، شعاع انحنا r به وسیله معادله زیر داده شده است:

$$r = ۰/۵\ S + ۰/۱۲۵\ \frac{y^۲}{S}$$

اگر بخواهیم ساژیتای کلی لنز را به دست آوریم، آنگاه باید y را برابر با قطر کل لنز در نظر گرفت.



شکل پ-

اندازه گیری هندسی ساژیتا

پ-۳ روش تعیین ساژیتا

پ-۳-۱ ماورای صوت

پ-۳-۱-۱ اصول دستگاه

ساژیتای S از روی زمان لازم برای انتقال یک ضربان (پالس) ماورای صوت از سر ترانسدیوسر[1] به سطح لنز در یک محیط انتقال ویژه و سپس برگشت آن پس از برخورد، به سرترانسدیوسر تعیین می‌شود. تبدیل این زمان به فاصله، از راه ضرب کردن آن در سرعت صوت در همان محیط در دمای مشخص و سپس کسر کـردن آن از $\frac{۱}{۲}$ یعنی فاصله به دست می‌آید. فاصله‌ای که از سطح ترانسدیوسر تا سطح نگهدارنده لنز محاسبه می‌شود.

یادآوری ـ بعضی از دستگاهها شامل یک پوسته هستند که در نگهدارنده لنز قرار داده شده وبه عنوان یک سطح مرجع عمل کرده و دقت اندازه‌گیری را بالا می‌برند.

پ-۳-۱-۲ وسایل لازم

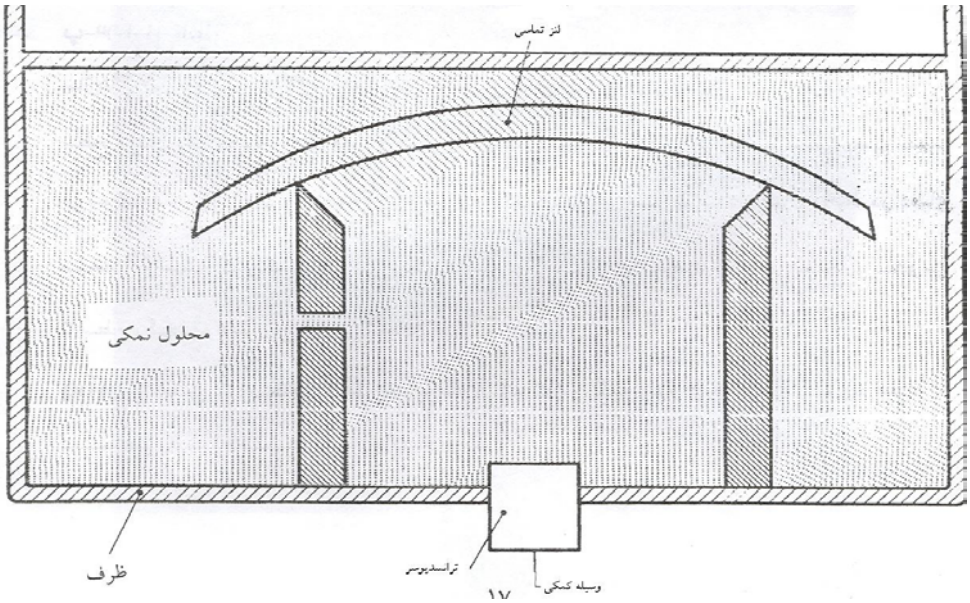
وسیله و لنز تماسی در یک ظرف بسته که درمحیط آن محلول نمکی وجود دارد، قرار داده شده‌انـد. نـوع رایـج چیدمان آن در شکل پ-۲ نشان داده شده است.

1- Transducer

پ-۳-۱-۲-۱ نگهدارنده لنز

وسیله نگهداری لنز از یک سیلندر توخالی که قطر داخلی آن نباید کمتر از۱۰ میلی‌متر باشد تشکیل شده است (قطر کوچکتر باعث کاهش دقت اندازه‌گیری می‌شود).

نگهدارنده لنز نباید به لنز صدمه بزند. بسیار مهم است که لایه سیال بین محافظ لنز و لنز تماسی، ضخامت ثابتی داشته باشد. یک لنز با سطح پشتی مشخص شده ۱۲/۵ : ۹/۱۰ / ۹/۰ :۸/۱۰ نمی‌تواند با یک نگهدارنده لنز ۰/۵ ± ۱۰ میلی‌متری اندازه‌گیری شود. اما لنزی با مشخصات ۱۳:۱۰/۵ / ۸/۱۲:۱۰ می‌تواند با این نگهدارنده لنز اندازه‌گیری شود.



شکل پ-۲ اندازه‌گیری التراسونیک عمق ساژیتا

پ-۳-۱-۲-۲ ترانسدیوسر باید بتواند امواج ماوراء صوت ضربانی تولید کند و مشخصات زیر را داشته باشد:

ـ طول کانونی ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر

ـ حداکثر پهنای پرتو ۲ میلی‌متر در کانون

ـ یک پرتو کانونی شده بر روی محور ترانسدوسر در محلی که سطحی با انحنای ۸/۲ میلی‌متر بر روی نگهدارنده لنز قرار داشته باشد.

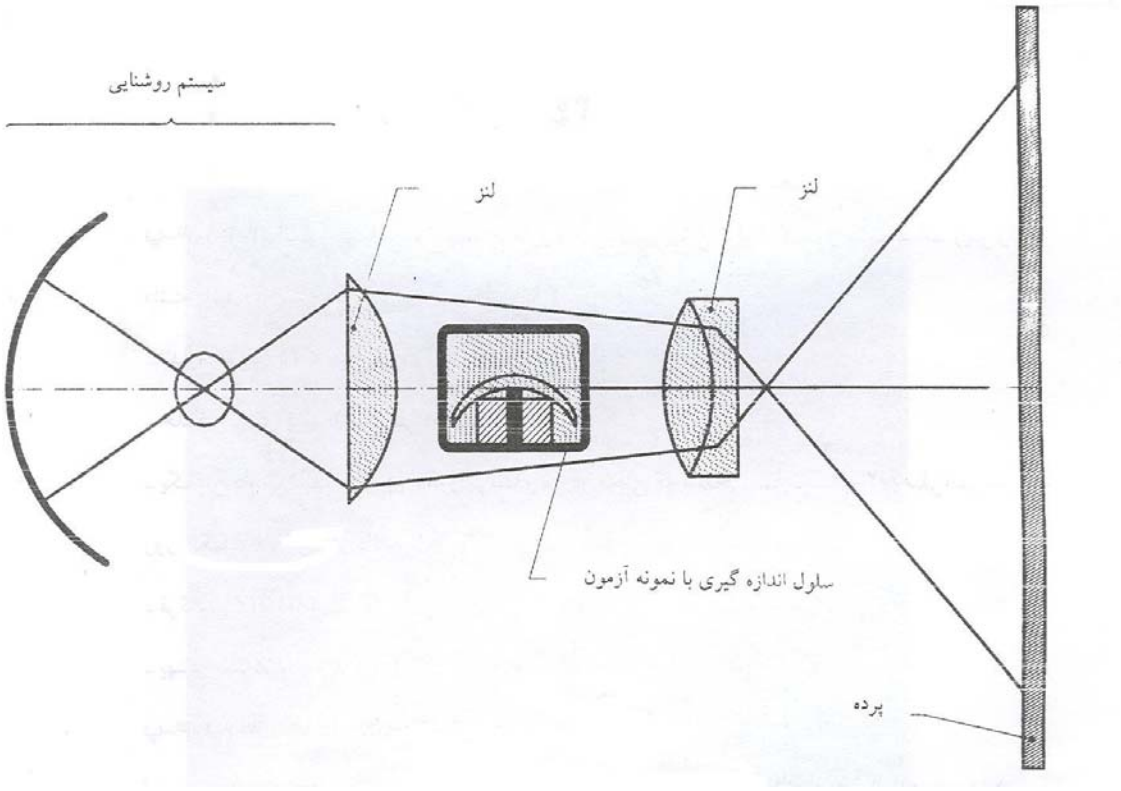
ـ فرکانس $f \geq$ ۱۸ MHZ

ـ پهنای باند ۱/٤ $f \pm$ ۵ MHZ

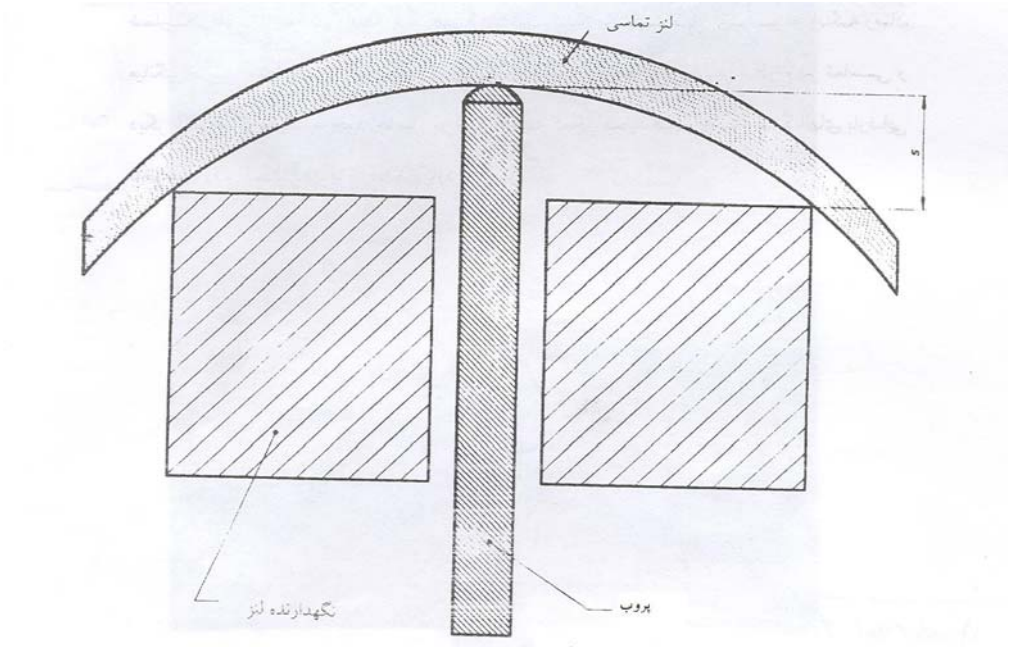
پ-۳-۱-۲-۳ وسایل الکترونیکی کمکی

این وسیله قابلیت فعال کردن نوع صحیح سیگنالهای الکترونیکی را برای انتقال به ترانسدوسر، دارد. فاصله سنج زمانی[1] باید بتواند زمان‌ها را تا ۰/۰۱ میکروثانیه ثبت کند. برای اینکه بتوان از زمان میانگین استفاده نمود، زمان گیت قابل تغییر است. این نکته را باید یادآور شد که بازتابهای صوتی از سطوح لنز تماسی و دیگر سطوح آکوستیک موجود حاصل می‌شود. وسیله کمکی باید قادر باشد سیگنالهای بازتابی ناخواسته را برگشت دهد یا نا دیده انگارد.

1- Interval timer



شکل پ-۳ شمای اصول آنالایزر ابعاد وت سل



شکل پ-٤ شمایی از جزئیات آنالایزر وت سل، نگهدارنده لنز و پروپ نشان داده شده است

پ-۳-۲ قسمت مکانیکی دستگاه

پ-۳-۲-۱ اصول دستگاه

دستگاه شامل یک کره سنج (اسفرومتر) است که به کمک آن نیمرخ سطح آزمون (لنز تماسی) همینطور هم سطح نگهدارنده و میله را روی پرده تصویر نشان می‌دهد (شکل پ-۳ را ببینید و به آن مراجعه کنید)

فاصله‌ای که یک پروب مکانیکی جامد طی می‌کند (سوزن رسام) از سطح نگهدارنده لنز به رأس لنز همان ساژیتای S لنز است. (شکل پ-٤ را ببینید و به آن مراجعه کنید)

پ-۳-۲-۲ دستگاه

نگهدارنده لنز، پروب و لنز تماسی در یک ظرف بسته که محیط تشکیل دهنده آن محلول نمکی است، نگهداری می‌شوند.

پ-۳-۲-۲-۱ نگهدارنده لنز

نگهدارنده لنز باید یک استوانه با قطر حداقل ۰/۵ ± ۸/۵ میلی‌متر باشد. حرکت پروب باید در جهت محور استوانه باشد. برای اندازه‌گیری ساژیتای کلی، محافظ لنز باید یک صفحه تخت باشد که قطر کلی آن بزرگتر از لنز تماسی است. باید امکان قرار دادن درست مرکز لنز در حوالی پروب باشد.

پ-۳-۲-۲-۲ پروب

نوک پروب باید دارای لبه صاف و گرد باشد تا از صدمه زدن به لنز جلوگیری شود.

پ-۳-۲-۲-۳ سیستم تصویر

سیستم تصویر ساز باید بزرگنمایی تا ۱۰ برابر داشته باشد. سیستم تصویرساز باید به لنز ، نگهدارنده لنز و پروب امکان کانونی شدن همزمان را بدهد. آزمون کننده باید امکان مشاهده لنز را داشته باشد تا اطمینان حاصل کند که لنز درست در وسط قرار گرفته است و پروب در جهت محور به لنز نزدیک می‌شود و بالاخره، پروپ رأس لنز را لمس می‌کند. این آخرین نقطه برای بدست آوردن تصاویر مورد اندازه‌گیری لازم است.

پ-۳-۲-۲-۴ میزان دقت

میزان دقت باید حداقل ۰/۰۰۱ میلی‌متر (ساژیتا) یا ۰/۰۱ میلی‌متر (شعاع) باشد.

پ-۳-۳ محیط آزمون

محیط لنز تماسی باید محلول نمکی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۸۰۶۹ سال ۱۳۸٤ باشد. دمای هوا برای آزمون ماورای صوت باید ۰/۵ ± ۲۰ درجه سلسیوس و آزمون مکانیکی ۱ ± ۲۰ درجه سلسیوس باشد. اگر از محلولهای حاوی عوامل نگهدارنده یا مناسب استفاده می‌شود نام و یا مشخصات آنها باید ذکر گردد.

پ-۴ نمونه آزمون

پ-۴-۱ نمونه آزمون باید محصول متداول تمام شده، لنز تماسی هایدروژلی باشد.

پ-۴-۲ نمونه آزمون، قبل از آزمون نباید بیرون از محیط مورد آزمون قرار گرفته باشد (در محیط نگهداری معمول خودش باشد). برای اندازه‌گیری باید از ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول نمکی برای مدت ۳۰ دقیقه نگهداری شود و بعد از آن در محیط آزمون برای ۳۰ دقیقه به تعادل رسیده باشد.

پ-۵ روش

پ-۵-۱ کالیبراسیون

پ-۵-۱-۱ سطوح مرجع

یک سری لنزهای سخت کروی باید از پلی متیل متاکریلات یا شیشه ساخته شوند. یک گستره از ۷/۵ تا ۹/۵ میلی‌متر با فاصله‌های ۰/۲ میلی متر مناسب است. این سطوح باید با درستی ۰/۰۱ ±میلی‌متر باشند. برای سطوح مرجع که شکل آنها مقعر- مسطح (یا سطوح محدب – مسطح) بوده و اندازه‌های ضخامت مرکزی ۳ میلی‌متر یا شعاع ۱۲ میلی‌متر دارند، مناسب است.

پ-۵-۱-۲ روش کالیبراسیون

وسیله باید بتواند برای هر سطح مرجع و نمودار تبدیل (انحنا کالیبراسیون) بدست آمده از این داده‌ها میزان شود.

یادآوری۸ ـ در روش ماورای صوت، **توصیه می‌شود یک سطح آزمون را انتخاب و در هنگام آزمون به صورت پشت سرهم از آن آزمون به عمل آید. در اینصورت اندازه گودی ساژیتا ضمن کار کنترل می‌شود و باید تا میزان ۱ میکرومتر ثابت باقی بماند، مقادیر بیشتر از آن نشاندهنده این است که دستگاه و یا محیط متعادل و پایدار نیستند.**

پ-۵-۲ اندازه‌گیری لنزهای تماسی

پ-۵-۲-۱ لنزهای تماسی را برای اندازه‌گیری به سطح پشتی خود در وسط نگهدارنده لنز قرار دهید.

پ-۵-۲-۲ ساژیتای را که اندازه‌گیری می‌کنید، تبدیل به اندازه شعاع نمایید. بعضی دستگاهها ممکن است که مقدار شعاع را مستقیماً ارائه کنند.

پ-۵-۲-۳ لنز را از نگهدارنده جدا کنید و در محلول آزمون قرار دهید.

پ-۵-۲-۴ مراحل پ-۲-۱ تا ۵-۲-۳ را سه بار تکرار کنید.

پ-۵-۲-۵ اگر محدوده اندازه شعاع کوچکتر یا مساوی ۰/۰۶ میلی‌متر است یک میانگین حسابی به دست آورید.

اگر محدوده بزرگتر از ۰/۰۶ میلی‌متر (برای لنزهای تماسی با آب محتوی ۳۵٪ تا ۴۵٪) یا بزرگتر از ۰/۱ میلی‌متر (برای لنزهای تماسی با آب محتوی ۴۵٪ تا ۷۰٪) است، یک سری دیگر از اندازه‌گیری‌های سه گانه مورد احتیاج است.

پ-۶ بیان نتایج

مقدار میانگین حسابی با تقعر کروی سطح لنز برابر است، اگر نتیجه آزمون باید به ساژیتا تبدیل شود از معادله زیر استفاده کنید (شکل پ-۱ را ببینید):

$$S = r - (r^2 - 0.25\, y^2)^{0.5}$$

یادآوری۹ ـ قابلیت تکرارپذیری از یک روز به روز دیگر برای لنزهای تماسی که این روش برای آنها مورد استفاده قرار گرفته است، ۰/۰۵ میلی‌متر در مورد لنزهای با گنجایش آب کم (کمتر از ۳۸٪) ، ۰/۱۰ میلی‌متر برای لنزهای با گنجایش آب متوسط (بیشتر از ۳۸٪ و کمتر از ۵۵٪) و ۰/۲۰ میلی‌متر برای لنزهای با گنجایش آب زیاد (بیشتر از ۵۵٪) انتظار می‌رود.

به نظر می‌رسد که این مطلب را نه تنها می‌توان در روشهای توضیح داده شده استفاده کرد، بلکه قابل تعمیم در تمامی اندازه‌گیری انحناء لنزهای هایدروژل می‌باشد.

پیوست ت

اینترفرومتری[1] (تداخل امواج)

(اطلاعاتی)

ت-۱ شرح موضوع

در این پیوست روش تعیین انحناء لنزهای تماسی به وسیله سنجش تداخل امواج شرح داده شده است، یک طرح اولیه برای آزمون انحنای جلو و یا پشت لنزهای تماسی سخت در شکل ت-۱ نشان داده شده است که به آن دستگاه تداخل سنج امواج تاومن گرین[2] گویند.

ت-۲ ارزیابی

برای ارزیابی طرح حلقه‌های تداخلی امواج، لازمست که مقدار انحراف (جابجایی) طرح حلقه‌ها را نسبت به چند طرح یا الگوی مناسب از بهترین نظم سنجید. برای ارزیابی سطح لنز تماسی معمولاً، یک الگوی مخروطی یا سطح کروی مورد استفاده قرار داده می‌شود.

ت-۳ اصول دستگاه

ت-۳-۱ دستگاه

پرتو لیزر میزان شده به وسیله یک جدا کننده یا تقسیم کننده پرتو *TP* به دو قسمت پرتو آزمون و پرتو برگشتی تفکیک شده است. آخرین پرتو بر روی آیینه بازتابنده دقیق *PS* بازگشت داده می‌شود و به خروجی تداخل امواج سنج می‌رسد، جایی که یک کامپیوتر مولّد هالوگرام *HO* بعنوان یک سطح غیر کروی مورد آزمون قرار داده شده است.

1- Interfero metry

اینترفرومتر : وسیله‌ای است که پدیده حاصله از تداخل در دسته نور را مورد استفاده قرار داده و با شکستن در واحدی ، طول امواج نور و تجزیه طیف نور را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

2- Twyman - Green

پرتو آزمون از سیستم لنز L_1 ، L_2 و L_3 که شامل یک دیافراگم یا پنجره تنگ شیء PO و یک یا چند لنز اضافی HL برای ارائه شکل کروی موج که منطبق بر سطح آزمون PR است، عبور می‌کند. هنگام بازتاب نور برگشتی تقریباً راه مشابه را دنبال می‌کند و با پرتو مرجع در خروجی اینترفرومتر تداخل می‌کند. وقتی سطوح غیر کروی متفاوت یا گوناگون آزمایش می‌شوند هلوگرام ساخته شده توسط کامپیوتر بر اساس پخش اعوجاج داده شده نور تغییر شکل می‌دهد و لذا هولوگرام مسطح نخواهد بود. به همین دلیل می‌تواند به دنبال تداخل با نور تجزیه نشدهٔ پرتو بازتابشی مرجع و تولید یک طرح تداخلی به صورت خطوط تداخلی مستقیم و یا بطور کلی عدم این خطوط تظاهر یابد. (KA در شکل پ-۱ برای قرارگیری دوربین)

ت-۳-۲ درستی

هر شکل انحراف از سطح آزمون شده، یک شکل منحنی یا شکل غیر معمول خطوط را نشان می‌دهد که می‌توان آن را خط فاصل نقشه انحراف از سطح ایده‌آل تعبیر کرد. اختلاف بلندی خطوط مجاور به اندازه نصف طول موج استفاده شده است. برای مثال ۶۳۳/۲ نانومتر برای لیزر هلیوم ـ نئون، برای روش‌های اتوماتیک تجزیه خطوط از وسایل ویدئویی کنترل شده توسط رایانه یا دوربین‌های CCD استفاده می‌شود که می‌توان به سرعت انحراف از کل سطح یا بخش بزرگی از آن را سنجید که به نسبت قطر به شعاع رأس بستگی داشته، و با عدد روزنه شیئی‌ای PO مرتبط است. درستی شکل به دست آمده بهتر از ۳۰۰ نانومتر بوده و درستی شعاع رأس همان اندازه وضوح دستگاه مسافت (فاصله) سنج است.

ت-۴ نمونه‌های آزمون

نمونه‌های آزمون باید نمونه‌های متداول کامل شده محصول ساخت لنزهای سخت باشند.

ت-۵ روش کار

سطح لنز تماسی که باید مورد آزمون قرار گیرد، خیلی دقیق در تماس با کانون PO توسط فاصله سنج با دقت معادل ۰/۰۰۱ میلی‌متر قرار داده می‌شود.

کانونی کردن به وسیله تنظیم چشمی نقشه تداخلی برای حداقل لبه‌ها کنترل می‌شود. لنز تماسی را به صورت محوری برابر شعاع رأس لنز حرکت می‌دهیم. در این حالت آنالیز خطوط انجام می‌شود. بهترین اندازه شعاع رأس به اندازه ثابت مخروطی است که می‌تواند از نتیجه آنالیز خطوط به دست آید. انحرافات باقیمانده از سطح مخروطی ایده‌آل به دست می‌آید.

ICS: 11.040.70