



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۱-۴-۱۶۹۹۰

چاپ اول

فروردین ۱۳۹۳

INSO
16990-4-11
1st. Edition
Apr.2014

مواد برای بردهای مدار چاپی و سایر ساختارهای
میان اتصال دهنده -

قسمت ۴-۱۱: مجموعه ویژگی بخشی برای مواد
پری پرگ، بدون روکش -

اپوکسید غیرهالوژنه، پری پرگ الیاف شیشه‌ای E بافته
شده با اشتعال پذیری تعریف شده

**Materials for printed boards and other
interconnecting structures -
Part 4-11: Sectional specification set for prepreg
materials, unclad -
Non-halogenated epoxide, woven E-glass
prepreg of defined flammability**

ICS: 31.180

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 مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه‌ی صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته‌ی ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته‌ی ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته‌ی ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۱ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۲ است و به‌عنوان تنها رابط^۳ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۴ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه‌ی مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه‌ی تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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

«مواد برای بردهای مدار چاپی و سایر ساختارهای میان اتصال دهنده -

قسمت ۴-۱۱: مجموعه ویژگی بخشی برای مواد پری پرگ، بدون روکش -

اپوکسید غیرهالوژنه، پری پرگ الیاف شیشه‌ای E بافته شده با اشتعال پذیری تعریف شده»

رئیس:

نورحسینی، سیدحامد

(فوق لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیئت مدیره شرکت نیمه هادی سینا (سهامی خاص)

دبیر:

عبدی، جواد

(دکترای مهندسی برق، کنترل)

کارشناس مؤسسه ارتباط پژوهان البرز

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

جزواحدی، محمدرضا

(لیسانس مهندسی برق، کنترل)

کارشناس تحقیقات شرکت کیاتل (سهامی خاص)

حافظ عقیلی، حمیدرضا

(فوق لیسانس مهندسی برق، مخابرات-سیستم)

مسئول آزمایشگاه مرجع پژوهشگاه نیرو (سهامی عام)

صارمی حصری، سید عباس

(فوق لیسانس مهندسی برق، قدرت)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد نظرآباد

صفوی، سعید

(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

مدیر عامل شرکت تجارت الکترونیک عرش گستر (سهامی خاص)

عرفانی، علی

(فوق لیسانس مهندسی برق، مهندسی پزشکی)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کرج

فامیل خلیلی، اعظم

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات)

کارشناس مؤسسه ارتباط پژوهان البرز

فریور، علی

(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

مدیر عامل شرکت کاسپین آسانبر پارس (سهامی خاص)

مدیر فنی شرکت ایران مدار متالیز (سهامی خاص)

کسمائی، فرامرز
(فوق لیسانس الکتروشمی)

مدیر واحد تحقیقات شرکت پیشگامان ارتباط هوشمند (سهامی خاص)

محبی، محمد
(فوق لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	مواد و ساختار ۳
۲	خواص ۴
۷	شکل تحویل ۵
۷	تضمین کیفیت ۶
۸	بسته‌بندی و نشانه‌گذاری ۷
۹	عمر ماندگاری ۸
۱۰	اطلاعات سفارش‌دهی ۹
۱۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد "مواد برای بردهای مدار چاپی و سایر ساختارهای میان‌اتصال‌دهنده - قسمت ۴-۱۱: مجموعه ویژگی بخشی برای مواد پری‌پرگ، بدون روکش - اپوکسید غیرهالوژنه، پری‌پرگ الیاف شیشه‌ای E بافته شده با اشتعال‌پذیری تعریف شده"، که توسط کمیسیون‌های مربوط، توسط موسسه ارتباط پژوهان البرز تهیه و تدوین شده و در هفتصد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۲/۰۹/۲۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه 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 استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده گردد.

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 استانداردهای ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

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

IEC 61249-4-11, 2005: Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 4-11: Sectional specification set for prepreg materials, unclad – Non-halogenated epoxide, woven E-glass prepreg of defined flammability

مواد برای بردهای مدار چاپی و سایر ساختارهای میان اتصال دهنده -
قسمت ۴-۱۱: مجموعه ویژگی بخشی برای مواد پری پرگ، بدون روکش -
اپوکسید غیرهالوژنه، پری پرگ الیاف شیشه‌ای E بافته شده با اشتعال پذیری تعریف شده

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و ارائه الزامات برای خواص پری پرگ^۱ می‌باشد که اساساً برای استفاده به‌عنوان ورقه‌های هم‌بند^۲ در اتصال با لایه‌های^۳ مطابق با استاندارد ملی ایران ۷-۲-۱۶۹۹۰، هنگام ساخت بردهای چندلایه طبق استاندارد بین‌المللی IEC 62326-4 در نظر گرفته شده‌اند. این ماده ممکن است برای هم‌بند کردن انواع دیگری از لایه‌ها نیز به کار برده شود.

پری پرگ مطابق این استاندارد، دارای اشتعال‌پذیری تعریف شده (آزمون سوختن عمودی) است. نرخ اشتعال‌پذیری برای پری پرگ کاملاً عمل‌آوری شده^۴، با استفاده از کندکننده‌های آتش^۵ غیرهالوژنه گنجانده شده به‌صورت قسمت یکپارچه‌ای از ساختار پلیمری حاصل می‌شود. پس از لایه‌چینی^۶ مطابق با دستورالعمل‌های تأمین‌کننده، دمای گذار شیشه^۷ به‌صورت کمینه °C ۱۲۰ تعریف می‌شود.

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 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 ۲-۱۱۸۹:۶ سال ۱۳۹۰، روش‌های آزمون برای مواد الکتریکی، صفحات چاپی و سایر ملحقات و سازه‌های اتصال متقابل - قسمت دوم: روش‌های آزمون برای مواد سازه‌های اتصال متقابل
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران ۷-۲-۱۶۹۹۰: ۱۳۹۲، مواد برای بردهای مدار چاپی و سایر ساختارهای میان‌اتصال‌دهنده - قسمت ۲-۷: مواد پایه تقویت شده با روکش و بدون روکش - ورقه لایه‌دار الیاف شیشه‌ای E بافته شده از اپوکسید، با روکش مسی، اشتعال‌پذیری تعریف شده (آزمون سوختن عمودی)

۱- Preperg: الیاف شیشه‌ای که به‌صورت بافت کنار هم قرار گرفته و به آن‌ها نوعی رزین به نام اپوکسی تزریق شده و حرارت داده می‌شوند (اما به‌طور کامل عمل‌آوری و سفت نمی‌شوند) تا کیفیت رزین ارتقا یابد که به ورقه حاصل از این فرآیند "پری پرگ" گویند.

- 2- Bonding sheet
- 3- Laminates
- 4- Fully cured
- 5- Fire retardants
- 6- Lamination
- 7- Glass transition temperature

2-3 IEC 61249-6-3, Material for interconnection structures – Part 6-3: Sectional specification set for reinforcement materials – Woven E-glass (for the manufacture of prepregs and copperclad base materials)

2-4 IEC 62326-4:1996, Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification

2-5 ISO 9000:2000¹, Quality management systems – Fundamentals and vocabulary

2-6 ISO 11014-1:1994, Safety data sheet for chemical products – Part 1: Content and order of sections

۳ مواد و ساختار

پری‌پرگ از الیاف شیشه‌ای E تقویت‌شونده^۲ که با رزین اپوکسیدی بارور شده^۳ و به‌طور جزئی تا مرحله^۴ B عمل‌آوری شده، تشکیل شده است.

۱-۳ تقویت^۵

تقویت از الیاف شیشه‌ای E بافته شده، همان‌گونه که در استاندارد بین‌المللی IEC 61249-6-3: الیاف شیشه‌ای E بافته شده (برای ساخت پری‌پرگ و لایه با روکش مسی) تشکیل شده است.

۲-۳ سیستم رزین

رزین از یک رزین اپوکسیدی غیرهالوژنه با دمای گذار شیشه بزرگتر یا مساوی °C ۱۲۰، زمانی که مطابق با توصیه سازنده عمل‌آوری شده، تشکیل شده است.

بیشینه کل هالوژن‌های موجود در رزین به اضافه ماتریس تقویت^۶، °C ۱۵۰۰ با بیشینه کالر^۶ ۹۰۰ و بیشینه برم^۶ ۹۰۰ می‌باشد.

عوامل مغایر ممکن است برای ارتقای فرآوری نظیر بازرسی نوری^۷، افزوده شوند. مقاومت شعله^۸ آن، به‌صورت الزامات اشتعال‌پذیری بند ۲-۳-۴ تعریف می‌شود.

۴ خواص

۱-۴ خواص مربوط به ظاهر پری‌پرگ

پری‌پرگ باید اساساً بدون عیب‌هایی باشد که ممکن است روی سالم‌بودن^۸ ماده برای استفاده برای هدف مورد نظر تأثیر داشته باشند.

۱- استاندارد ملی ایران-ایزو ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷، سیستم‌های مدیریت کیفیت - مبانی و واژگان. مرجع این استاندارد ملی، استاندارد بین‌المللی ISO 9000: 2005 است

- 2- Reinforcing
- 3- Impregnated
- 4- Stage-B
- 5- Reinforcement
- 6- Reinforcement matrix
- 7- Optical inspection
- 8- Fitness

برای عیب‌های خاص زیر، الزامات ارائه شده باید هنگام انجام بازرسی مطابق با روش 2V01 (در دست بررسی) استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۱۱۸۹، به کار برده شوند.

۴-۱-۱ نواحی (به شکل چشم‌های ماهی^۱) رطوبت‌زدایی شده^۲

نواحی رطوبت‌زدایی شده با قطر بیشتر از ۱۰ mm مجاز نمی‌باشند.

نواحی رطوبت‌زدایی شده با قطر کوچکتر یا مساوی ۱۰ mm تا اندازه بیشینه ۱۰ چشم ماهی در هر ناحیه ۳۰۰ mm × ۳۰۰ mm از پری پرگ مجاز می‌باشد.

۴-۱-۲ فیلامان‌های پاره شده^۳

هنگام قضاوت درباره وجود فیلامان‌های پاره شده، اندازه‌ها و فرکانس رخداد آن‌ها برای ارزیابی قابل‌پذیرش بودن^۴، حائز اهمیت است اما مشخصه جریان پری پرگ نیز باید در نظر گرفته شود. شرایط پذیرش^۵ برای فیلامان‌های پاره شده باید طبق توافق بین کاربر و تأمین‌کننده باشد.

۴-۱-۳ اعوجاج^۶

هنگام آزمون شدن پری پرگ مطابق با روش آزمون 2M29 (در دست بررسی) از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۱۱۸۹، اعوجاج نخ‌های پود^۷ در الیاف شیشه‌ای نباید از ۱۰٪ اندازه‌گیری شده در هر فاصله آزمون ۳۰۰ mm بیشتر شود.

۴-۱-۴ چین‌ها^۸

چین‌های ناشی از جابه‌جایی پری پرگ که در آن‌ها، فقدان ناچیزی در رزین رخ داده است، مجاز می‌باشند. چین‌هایی که در آن‌ها، نخ‌های شیشه‌ای به دلیل فقدان رزین، بدون روکش شده‌اند، مجاز نمی‌باشند.

۴-۱-۵ شرایط لبه^۹

پانلهایی که به اندازه برش داده شده‌اند^{۱۰} باید لبه‌های هموار داشته باشند و فقدان رزین در لبه به دلیل فرآیند برش نباید بیش از ۸ mm باشد. وقوع گرد رزین^{۱۱} بیش از اندازه که حین برش آزاد شده باید قبل از بسته‌بندی برای حمل با کشتی، پاک شود.

-
- 1- Fish eyes
 - 2- Dewetted areas
 - 3- Broken filament
 - 4- Acceptability
 - 5- Acceptance conditions
 - 6- Distortion
 - 7- Fill yarns
 - 8- Creases
 - 9- Edge conditions
 - 10- Cut-to-size panels
 - 11- Resin dust

۲-۴ خواص مربوط به پری پرگ مرحله B

تعدادی از مشخصات می‌توانند ضخامت، واکنش‌پذیری^۱ و تغییر شکل^۲ پری پرگ مرحله B را توضیح دهند. انتخاب مشخصاتی که باید به‌عنوان آزمون انطباق کیفیت^۳ و احراز صلاحیت^۴ مورد استفاده قرار گیرند و نیز سطوح عملکرد نامی، طبق توافق بین کاربر و تأمین‌کننده می‌باشند.

چندین مشخصه که در ادامه نشان داده شده، وابسته به هم می‌باشند و بهتر است به‌طور مجزا مشخص نشوند. بهتر است الزامات سفارش‌دهی ترجیحاً به شیوه شیشه^۵، یکی مشخصاتی که با (الف) نشان‌گذاری شده در ترکیب با مشخصات دیگری که با (ب) نشان‌گذاری شده، محدود شوند. بیشینه یک مشخصه اختیاری (پ) از پری پرگ مرحله B می‌تواند گنجانده شود.

شیوه شیشه

پارامتر ضخامت

- محتوای رزین (الف)
- وزن عمل‌آوری شده^۶ (الف)
- پارامتر واکنش‌پذیری / تغییر شکل
- شارش رزین (ب)
- ضخامت جریان مقیاس‌بندی شده (ب)
- گرانیوی^۷ ذوب (ب)
- ضخامت عمل‌آوری شده^۸ (ب)
- پارامتر اختیاری
- محتوای فرار^۹ (پ)
- زمان استفاده از ژل^{۱۰} (پ)

۱-۲-۴ محتوای رزین

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C03 از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۱۸۹-۶، محتوای نامی رزین باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین‌کننده باشد.

رواداری حول مقدار نامی سفارش داده شده باید $\pm 3\%$ برای مثال $(3 \pm 45)\%$ باشد.

-
- 1- Reactivity
 - 2- Rheology
 - 3- Quality conformance
 - 4- Qualification
 - 5- Glass style
 - 6- Treated weight
 - 7- Scaled flow thickness
 - 8- Cured thickness
 - 9- Volatile content
 - 10- Gel time

۲-۲-۴ وزن عمل آوری شده

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C03 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، وزن نامی عمل آوری شده باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد. رواداری حول مقدار نامی سفارش داده شده باید $\pm 4\%$ برای مثال $(0.6 \pm 15.0)g$ باشد.

۳-۲-۴ ضخامت عمل آوری شده

ضخامت نامی و رواداری پری پریگ عمل آوری شده با استفاده از چرخه لایه چینی کاربر، باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد.

۴-۲-۴ شارش رزین

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2M09 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، جریان نامی رزین باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد. رواداری حول مقدار نامی سفارش داده شده باید $\pm 8\%$ برای مثال $(8 \pm 25)\%$ باشد.

۵-۲-۴ ضخامت جریان مقیاس بندی شده

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2M26 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، جریان نامی مقیاس بندی شده و رواداری باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد.

۶-۲-۴ گرانروی ذوب

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C09 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، گرانروی نامی ذوب باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد. رواداری حول مقدار نامی سفارش داده شده باید $\pm 20\%$ m Pa s برای مثال $(240 \pm 20) m Pa s$ باشد.

۷-۲-۴ زمان استفاده از ژل

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C02 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، زمان نامی استفاده از ژل باید مطابق با توافق بین کاربر و تأمین کننده باشد. رواداری حول مقدار نامی سفارش داده شده باید $\pm 35\%$ یعنی $(160 \pm 35)s$ باشد.

۸-۲-۴ محتوای فرار

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C04 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، محتوای فرار باید بیشینه $2/0\%$ باشد.

۳-۴ خواص مربوط به پری پرگ مرحله C پس از عمل آوری

۱-۳-۴ استقامت الکتریکی

مجموعی از دولایی^۱ از پری پرگ با کمینه اندازه $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ باید به یکدیگر همبند شده و مطابق با توصیه‌های سازنده عمل آوری شوند و پیرو آن ضخامت باید با استفاده از یک ریزسنج^۲ تعیین شود. هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2E11 از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۱۱۸۹، کمینه استقامت الکتریکی باید $25 \text{ V}/\mu\text{m}$ باشد.

۲-۳-۴ اشتعال پذیری

تعدادی لایی از پری پرگ تحت آزمون با کمینه اندازه $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ باید به یکدیگر همبند شده و مطابق با توصیه‌های سازنده عمل آوری شوند. تعداد لایی‌ها باید به گونه‌ای انتخاب شود که آزمون‌های با ضخامت تقریباً $(0.3 \text{ تا } 0.4) \text{ mm}$ ، که با ریزسنج اندازه‌گیری شده، به دست آید. هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2C06 از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۱۱۸۹، اشتعال پذیری باید به گونه‌ای باشد که در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- اشتعال پذیری

الزامات		روش آزمون (استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۱۱۸۹)	خاصیت اشتعال پذیری (آزمون سوختن عمودی) ضخامت نامی ماده 0.4 mm
کد مشخصه			
FV1	FV0	2C06	۱. زمان احتراق با شعله ^۳ پس از هر بار اعمال شعله برای هر آزمون آزمون ۲. کل زمان احتراق با شعله برای ۱۰ بار اعمال شعله برای هر مجموعه از ۵ آزمون ۳. زمان احتراق ملتهب ^۴ پس از دومین بار برداشتن شعله ۴. احتراق با شعله یا ملتهب تا گیره نگهدارنده ۵. چکیدن ذرات شعله‌ور که دستمال تیشو ^۵ را مشتعل نماید
$\leq 30 \text{ s}$	$\leq 10 \text{ s}$		
$\leq 250 \text{ s}$	$\leq 50 \text{ s}$		
$\leq 60 \text{ s}$	$\leq 30 \text{ s}$		
کاربرد ندارد	کاربرد ندارد		
کاربرد ندارد	کاربرد ندارد		

۳-۳-۴ گذردهی نسبی^۶ و ضریب اتلاف^۷

مجموعی از دولایی از پری پرگ با کمینه اندازه $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ باید به یکدیگر همبند شده و مطابق با توصیه‌های سازنده کاملاً عمل آوری شوند و پیرو آن ضخامت باید با استفاده از یک ریزسنج تعیین شود.

-
- 1- Plies
 - 2- Micrometer
 - 3- Flaming combustion
 - 4- Glowing combustion
 - 5- Tissue paper
 - 6- Relative permittivity
 - 7- Dissipation factor

هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2E10 (در دست بررسی) از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، گذردهی نسبی و ضریب اتلاف باید به ترتیب کمینه ۵/۴ و ۰/۰۳۵ باشند.

۴-۳-۴ دمای گذار شیشه (Tg)

مجموعی از ۵ لایه از پری پرگ با کمینه اندازه $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ باید به یکدیگر همبند شده و مطابق با توصیه‌های سازنده کاملاً عمل آوری شوند و پیرو آن ضخامت باید با استفاده از یک ریزسنج تعیین شود. هنگام آزمون شدن مطابق با روش آزمون 2E10 یا 2E11 از استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۸۹-۲، دمای گذار شیشه باید بزرگتر یا مساوی 120°C باشد.

۵ شکل تحویل^۱

پری پرگ می‌تواند به صورت پانل‌های برش، ورقه یا رول سفارش و تحویل شود.

۱-۵ رول

اندازه‌های رول باید طبق توافق بین کاربر و تأمین‌کننده باشد. برای رول‌های با طول بزرگتر یا مساوی 50 m ، برش‌هایی^۲ از طرف بازرسی انطباق کیفیت مجاز می‌باشد. اندازه رول تحویل شده توسط تأمین‌کننده نباید بیش از 0^{+20} mm در پهنا و $5 \text{ m} \pm$ در طول از اندازه سفارش داده شده انحراف داشته باشد. باید چند متر طول اضافی برای جبران هر گونه برش جهت آزمون انطباق کیفیت، افزوده شود.

۲-۵ ورقه

اندازه‌های ورقه باید طبق توافق بین کاربر و تأمین‌کننده باشد. اندازه ورقه تحویل شده نباید بیش از 0^{+20} mm از اندازه سفارش داده شده انحراف داشته باشد.

۳-۵ پانل‌های برش

اندازه‌های پانل برش باید طبق توافق بین کاربر و تأمین‌کننده باشد. اندازه پانل‌های برش تحویل شده نباید بیش از $3 \text{ mm} \pm$ از اندازه سفارش داده شده انحراف داشته باشد.

۶ تضمین کیفیت

۱-۶ سیستم کیفیت

تأمین‌کننده باید یک سیستم کیفیت، استاندارد ملی ایران-ایزو ۹۰۰۰ یا مشابه آن، برای پشتیبانی از بازرسی انطباق کیفیت اجرا نماید. تأمین‌کننده باید از یک سیستم کیفیت برای کنترل محیطی مطابق با استاندارد بین‌المللی ISO 14001 یا مشابه آن، برای پشتیبانی از ملاحظات محیطی اجرا نماید.

1- Cut-off

2- Dissipation factor

۲-۶ مسئولیت بازرسی

تأمین کننده، مسئول تمام بازرسی‌ها از ماده ساخته شده می‌باشد. بازرسی توسط خریدار یا شخص ثالث دیگر ممیزی می‌شود.

۳-۶ بازرسی احراز صلاحیت

پری‌پرگ‌هایی که تحت این استاندارد تجهیز شده‌اند، باید احراز صلاحیت شوند. آزمون احراز صلاحیت باید برای اثبات توانایی سازنده جهت برآورده کردن الزامات این استاندارد انجام شود. آزمون احراز صلاحیت باید در آزمایشگاهی که با الزامات آزمایشگاهی ملی و بین‌المللی انطباق دارد، انجام شود. سازنده باید از داده‌هایی که ادعای تطابق مواد با این استاندارد را پشتیبانی می‌کنند، روی فایل حفظ و نگهداری نماید و باید به آسانی برای بازبینی موقع درخواست در دسترس باشند.

۴-۶ بازرسی انطباق کیفیت

تأمین کننده باید یک برنامه کیفیت برای اطمینان از انطباق محصول با این استاندارد، اجرا نماید. بهتر است چنین برنامه کیفیتی، هنگام مقتضی، از روش‌های آماری به جای بازرسی بهر بهر^۱ استفاده نماید. این مسئولیت تأمین کننده است که بر مبنای برنامه کیفیت، تکرار آزمون را برای اطمینان از انطباق محصولات تعیین نماید.

می‌توان از ترکیبی از فنون زیر برای نشان دادن تطابق با الزاماتی که می‌توانند برای کاهش تکرار آزمون به کار برده شوند، استفاده کرد. داده‌های پشتیبان کاهش تکرار آزمون باید برای بازبینی موقع درخواست در دسترس باشند:

- کنترل پارامتر تحت فرآیند؛
- بازرسی تحت فرآیند؛
- بازرسی نهایی دوره‌ای؛
- بازرسی نهایی بهر.

۵-۶ گواهی انطباق

تأمین کننده باید بر اساس درخواست خریدار، یک گواهی انطباق با این استاندارد به صورت کاغذی یا الکترونیکی صادر نماید.

۶-۶ برگه داده ایمنی

باید یک برگه داده ایمنی مطابق با استاندارد بین‌المللی ISO 11014-1 برای محصولاتی که مطابق با این استاندارد تولید و تحویل شده‌اند، موجود باشد.

1- Lot-by-lot

۷ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری

پری‌پرگ به صورت رول، ورقه یا پانل‌های برش باید به گونه‌ای بسته‌بندی شود که حفاظت کافی در برابر زوال^۱ و آسیب فیزیکی حین حمل با کشتی و انبار کردن را داشته باشد. کوچکترین بسته‌بندی پری‌پرگ باید با کد مشخصه سازنده، تعداد بهر و تاریخ ساخت نشانه‌گذاری شود، مگر این‌که در سفارش خرید غیر آن ذکر شده باشد. باید برچسبی روی مخزن حمل وجود داشته باشد که حین جابه‌جایی معمول، به‌طور مطمئن چسبیده و خوانا باقی بماند. محل برچسب و نوع نشانه‌گذاری باید به گونه‌ای باشد که در شکل یا داده سفارش‌دهی مشخص شده است، در صورتی که مشخص نشده باشد، باید همان نشانه‌گذاری و برچسب‌گذاری استاندارد تأمین‌کننده باشد. اطلاعات زیر باید در آن گنجانده شوند:

الف- نوع ماده؛

ب- کد مشخصه سازنده؛

پ- شماره دسته؛

ت- کمیت؛

ث- ابعاد؛

ج- وزن ناخالص؛

چ- نام و آدرس سازنده؛

ح- تاریخ بسته‌بندی.

۸ عمر ماندگاری^۲

پری‌پرگ باید دارای قابلیت انبار شدن در شرایطی که در ادامه شرح داده شده برای مدت زمان مشخص باشد و همچنان برای استفاده مورد نظر خود مناسب باشد.

شرایط ۱:

دمای کمتر یا مساوی 5°C ، رطوبت نسبی مشخص نشده است، به مدت کمینه ۶ ماه پس از حمل با کشتی به مشتری.

شرایط ۲:

دمای کمتر یا مساوی 20°C ، رطوبت نسبی کمتر یا مساوی ۵۰٪، به مدت کمینه ۳ ماه پس از حمل با کشتی به مشتری.

1- Deterioration

2- Shelf life

بهتر است پری پرگ در محیط کاتالیزوری^۱ مثلاً نور فرابنفش (UV)^۲ یا تابش بیش از اندازه انبار نشود. بهتر است به ماده‌ای که در دمای پایین‌تر انبار شده است، اجازه داده شود به‌منظور اجتناب از میعان^۳ رطوبت بر روی خود پری پرگ، قبل از باز کردن بسته‌بندی تا دمای محیط متعادل شود.

۹ اطلاعات سفارش دهی

سفارش خرید باید شامل جزئیات زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد؛

ب- نوع ماده؛

پ- اندازه؛

ت- شیوه شیشه؛

ث- پارامتر ضخامت انتخاب شده و مقدار نامی؛

ث- پارامتر واکنش‌پذیری / تغییر شکل انتخاب شده و مقدار نامی؛

چ- پارامتر اختیاری انتخاب شده و مقدار نامی (در صورت وجود)؛

ح- درخواست برای گواهی انطباق، در صورت کاربردی بودن.

1- Catalytic
2- Ultraviolet
3- Condensation

کتابنامه

1 IEC 60194: 1999, Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions

itechpolymer.com