



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۶۶۹۳

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO
16693-1
1st. Edition
2013

کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای
جوشکاری مقاومتی -
قسمت ۱:

ابعاد و الزامات کابل های اتصال دو رشته ای

**Water-cooled secondary connection cables
for resistance welding —
Part 1:
Dimensions and requirements for double-
conductor connection cables**

ICS:25.160.30

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 پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی 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
«کابل‌های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی -
قسمت ۱: ابعاد و الزامات کابل‌های اتصال دو رشته ای»

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

ادب آوازه، عبدالوهاب
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

دبیر:

میر صالحی، سید احسان
(دکترای مهندسی مواد - جوشکاری)

گروه صنعتی نوین سازان
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، نرگس خاتون
(کارشناس مهندسی متالورژی)

شرکت سنجش کیفیت پارس

اسماعیلی، نجمه
(کارشناس مهندسی نیروگاه)

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

ایمانیان، رضا
(کارشناس مهندسی متالورژی)

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران

جباری راد، کیوان
(کارشناس مهندسی مکانیک - سیالات)

گروه صنعتی نوین سازان

حسینی مشتقین، سید ناصر
(کارشناس مهندسی مکانیک - سیالات)

گروه صنعتی نوین سازان

دستیار، عباس
(کارشناس مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)

گروه صنعتی نوین سازان

میرفتاحی، سید وحید
(کارشناس مهندسی مواد - متالورژی صنعتی)

گروه صنعتی نوین سازان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱۵ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طبقه بندی
۲	۵ ابعاد
۲	۱-۵ مساحت مقطع عرضی
۲	۲-۵ طول
۲	۳-۵ اتصال های انتهایی
۴	۶ شناسه گذاری
۴	۷ مواد
۴	۸ الزامات
۴	۱-۸ مشخصات الکتریکی
۵	۲-۸ مشخصات مکانیکی
۶	۳-۸ خنک کاری
۶	۹ نشانه گذاری
۷	۱۰ شرایط تحویل دهی

پیش گفتار

استاندارد " کابل‌های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی - قسمت ۱: ابعاد و الزامات کابل های اتصال دو رشته ای " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط انجمن جوشکاری و آزمایش های غیر مخرب ایران ، تهیه و تدوین شده و در هشتصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۳۹۲/۰۶/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 8205-1:2002, Water-cooled secondary connection cables for resistance welding - Part 1: Dimensions and requirements for double-conductor connection cables.

کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی - قسمت ۱: ابعاد و الزامات کابل های اتصال دو رشته ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ابعاد کابل‌های اتصال دو رشته ای که برای جوشکاری مقاومتی و فرآیندهای وابسته استفاده می گردند، می باشد. در این استاندارد، همچنین الزامات مربوط به مشخصات الکتریکی، مکانیکی و خنک کاری این کابل ها و شرایط استفاده آنها بیان می گردد.

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 می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۳-۱۶۶۹۳، سال ۱۳۹۲، کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی - قسمت ۳: الزامات آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

کابل اتصال دو رشته ای

کابلی مشتمل بر دو رشته هادی که یک ارتباط الکتریکی را بین ترمینالهای ثانویه ترانسفورمر^۱ جوشکاری و دستگاه جوش (طپانچه^۲ های دستی و رباتیک) ایجاد نموده و به نحوی طراحی گردیده است که تا حد ممکن، راکتانس^۳ الکتریکی کمتری داشته باشند.

^۱ . Transformer

^۲ . Gun

^۳ . Reactance

۴ طبقه بندی

کابلهای اتصال آب خنک دو رشته ای، بر اساس معیار ضریب توان ($\cos\Phi$) (که بیانگر ارتباط بین مقاومت و راکتانس می باشد)، مطابق جدول ۱، به دو نوع A و B طبقه بندی می گردند.

جدول ۱- کابلهای اتصال دو رشته ای

ضریب توان $\cos\Phi$	نوع کابلهای اتصال دو رشته ای
≥ 0.95	A
< 0.95	B

۵ ابعاد

۱-۵ مساحت مقطع عرضی

مساحت مقطع عرضی مؤثر مس به ازای هر رشته هادی باید مطابق با یکی از موارد ذیل باشد (مقادیر غیر ترجیحی، در پراوتز آورده شده اند):

$$315 \text{ mm}^2 - 250 \text{ mm}^2 - 200 \text{ mm}^2 - 160 \text{ mm}^2 - (150 \text{ mm}^2)$$

۲-۵ طول

طول کابل (L) باید مطابق با یکی از موارد ذیل باشد (مقادیر غیر ترجیحی، در پراوتز آورده شده اند):

$$2240 \text{ mm} - 2000 \text{ mm} - (1800 \text{ mm}) - 1600 \text{ mm} - (1500 \text{ mm}) - 1250 \text{ mm} - 1000 \text{ mm}$$

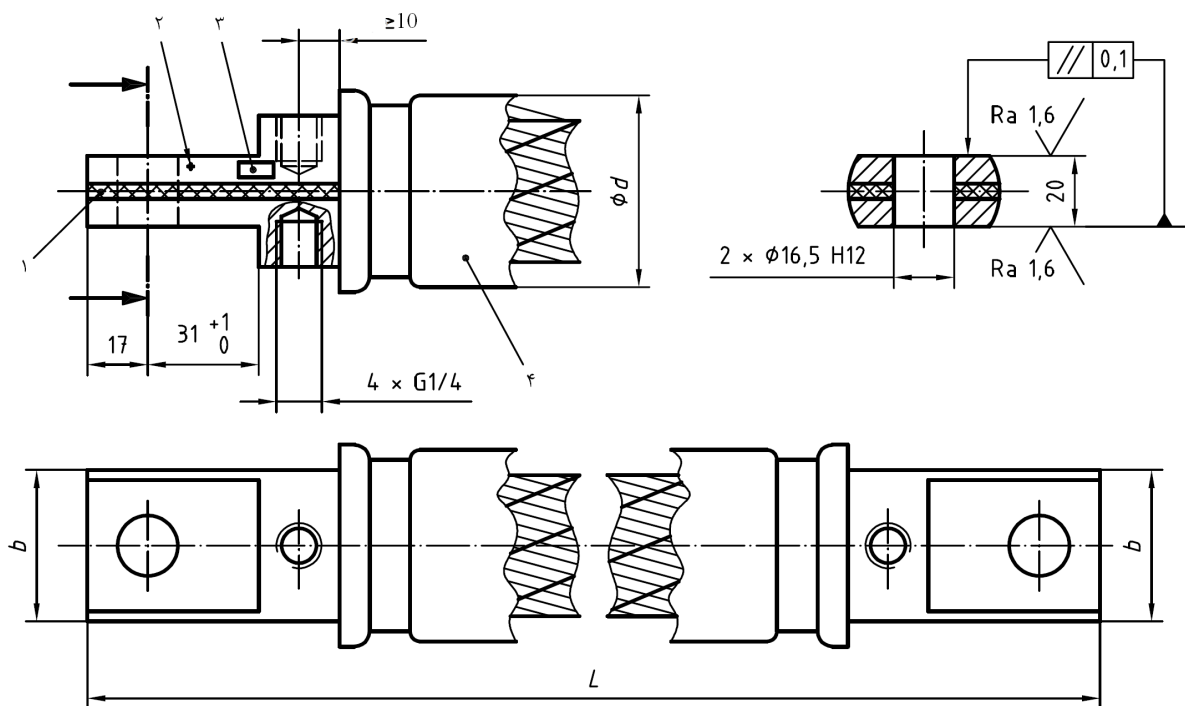
$$4000 \text{ mm} - (3550 \text{ mm}) - 3150 \text{ mm} - (2800 \text{ mm}) - 2500 \text{ mm}$$

طول باید دارای یک رواداری $0\%^{+1}$ باشد.

۳-۵ اتصال های انتهایی

اتصال های انتهایی واقع در دو سمت کابل باید دارای ابعاد ارائه شده در شکل ۱ و جدول ۲ باشند.

ابعاد بر حسب میلی متر
مقادیر زبری سطح بر حسب میکرو متر



راهنما:

- ۱ عایق
- ۲ نشانه قطبیت در دو انتها
- ۳ نشانه گذاری
- ۴ روکش کابل (عایق)

شکل ۱- گیره انتهایی

جدول ۲- ابعاد

حداکثر d mm	b mm	مساحت مقطع عرضی mm ²
56	35-38	(150)
56	35-38	160
56	42-45	200
63	45-48	250
63	45-48	315

یادآوری- مقادیر غیر ترجیحی، در پرانتز آورده شده اند.

۶ شناسه گذاری

شناسه گذاری کابل‌های اتصال دو رشته ای سازگار با الزامات این استاندارد ، باید در بردارنده اطلاعات ذیل، به ترتیب ارائه شده باشد:

الف - بخش توصیفی (به عبارت دیگر "کابل اتصال دو رشته ای")؛

ب - ارجاع به این استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۶۹۳ (به عبارت دیگر 1-INSO16693)؛

پ - نوع کابل اتصال (به عبارت دیگر A یا B)؛

ت - مساحت مقطع عرضی کابل (برحسب میلیمتر مربع)؛

ث - طول (برحسب میلیمتر)؛

مثال:

یک کابل اتصال دو رشته ای نوع A با مساحت مقطع عرضی $2 \times 200 \text{ mm}^2$ و طول 2500 mm ، به صورت ذیل شناسه گذاری می شود:

INSO16693-1 - A - 2 × 200 - 2500 کابل اتصال دو رشته ای

۷ مواد

انتخاب مواد باید به صلاحدید سازنده باشد. کابل باید عاری از سیلیکون^۱ باشد. روکش کابل و عایق بین دو اتصال انتهایی باید دچار آسیب نشده باشند. علاوه بر این، در صورت سوختن کابل، ترکیبات اجزای مذکور نباید گازهای سمی منتشر نمایند. همچنین، روکش کابل و عایق بین دو اتصال انتهایی باید دمای حداکثر 100°C را بدون آسیب دیدن، تحمل نمایند.

۸ الزامات

۱-۸ مشخصات الکتریکی

۱-۱-۸ کلیات

مشخصات الکتریکی، به عنوان مقادیر تئوری و به صورت تابعی از مساحت‌های مقطع عرضی و طولها، ارائه گردیده است. مقادیر، فقط به منظور محاسبه افت ولتاژ در کابل و جریان جوشکاری مجاز، ارائه شده اند آنها به عنوان مقادیر پذیرش نمی باشند.

¹ Silicone (an organic material)

۲-۱-۸ جریان پیوسته^۱

در جدول ۳، مقادیر جریان پیوسته (I_{2p})، ارائه شده اند. جریان ثانویه (I_X) در یک نسبت زمانی عملکرد (سیکل وظیفه) معادل X درصد، از رابطه ذیل قابل محاسبه می باشد:

$$I_X = I_{2p} \sqrt{\frac{100}{X}}$$

جدول ۳- جریان پیوسته I_{2p}

مساحت مقطع عرضی mm^2					طول mm
2×315	2×250	2×200	2×160	2×150	
جریان پیوسته I_{2p} A					
11 200	10 000	9 000	8 000	7 500	1 000
10 000	9 000	8 000	7 100	6 700	1 250
9 200	8 200	7 300	6 500	6 300	(1 500)
9 000	8 000	7 100	6 300	6 000	1 600
8 500	7 500	6 700	6 000	5 600	(1 800)
8 000	7 100	6 300	5 600	5 300	2 000
7 500	6 700	6 000	5 300	5 000	(2 240)
7 100	6 300	5 600	5 000	4 750	2 500
6 700	6 000	5 300	4 750	4 500	(2 800)
6 300	5 600	5 000	4 500	4 250	3 150
6 000	5 300	4 750	4 250	4 000	(3 550)
5 600	5 000	4 500	4 000	3 750	4 000

یادآوری ۱- مقادیر غیر ترجیحی، در پرانتز آورده شده اند.
یادآوری ۲- مقادیر فوق، برای یک جریان آب با دبی ۷ l/min، دمای ورودی $30^\circ C$ و دمای خروجی $70^\circ C$ ، محاسبه گردیده اند.

این مساله باید مد نظر قرار گیرد که در صورت افزایش دما به صورت غیر معمول یا تغییر سایر شرایط مرتبط (مثل کاهش دبی آب خنک کاری)، مقادیر ارائه شده باید کاهش یابند.

۳-۱-۸ مقاومت الکتریکی

جدول ۴، مقادیر مقاومت الکتریکی مربوط به هر رشته کابل را ارائه نموده است. این مساله باید مد نظر قرار گیرد که در عمل، مقادیر مذکور، بالاتر می باشند. این امر، به سازنده و ماده اولیه بستگی دارد.

۲-۸ مشخصات مکانیکی

۱-۲-۸ شعاع انحنای مربوط به بخشهای انتهایی

بر اساس آزمونهای انجام گرفته مطابق شرح بند ۳-۳ استاندارد INSO 16692-3، شعاع انحنای باید مساوی یا کمتر از ۳۰۰ mm باشد (از نظر اطلاعات ارائه شده در بند ۳-۳-۳ استاندارد INSO 16692-3).

¹ . Permanent Current

۲-۲-۸ پیچش

بر اساس آزمونهای انجام گرفته مطابق شرح بند ۳-۴ استاندارد INSO 16692-3، گشتاور مورد نیاز برای ایجاد یک چرخش $\pm 180^\circ$ باید کمتر از ۲۵ N.m باشد.

۳-۸ خنک کاری

برای یک اختلاف فشار بیشینه ۷۰ kPa (معادل ۰/۷ bar) بین ورودی و خروجی مسیر آب کابلی با شعاع انحنای ۳۰۰ mm، کمینه دبی مجاز آب عبوری از میان کابل در هر نقطه از مسیر این کابل اتصال دورشته ای، ۷ l/min می باشد.

جدول ۴- مقاومت الکتریکی (R_{30}) در یک رشته هادی

مساحت مقطع عرضی mm^2					طول mm
2×315	2×250	2×200	2×160	2×150	
مقاومت الکتریکی R_{30} $\mu\Omega$					
63	80	100	125	140	1 000
80	100	125	160	170	1 250
95	118	150	190	200	(1 500)
100	125	160	200	224	1 600
112	140	180	224	250	(1 800)
125	160	200	250	265	2 000
140	180	224	280	300	(2 240)
160	200	250	315	335	2 500
180	224	280	355	375	(2 800)
200	250	315	400	425	3 150
224	280	355	450	475	(3 550)
250	315	400	500	530	4 000

یادآوری ۱- مقادیر غیر ترجیحی، در پرانتز آورده شده اند.
یادآوری ۲- مقادیر، برای $\rho = 0.0185 \Omega \cdot mm^2 / m + 10\%$ ، محاسبه گردیده و به اعداد ترجیحی بعدی، گرد شده اند.

۹ نشانه گذاری

کابل‌های اتصال دو رشته ای سازگار با الزامات این قسمت از استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۶۹۲، باید به صورت دائمی بر روی گیره انتهایی یک ترمینال، بر اساس شناسه گذاری بیان شده در بند ۶، نشانه گذاری شوند (به استثنای بخش توصیفی و ارجاع به این قسمت از استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۶۹۲). به عبارت دیگر، در رابطه با مثال مندرج در بند ۶، نشانه گذاری به صورت ذیل خواهد بود:

2500 - 2×200 - A

کابل باید به صورت واضحی با نام یا علامت تجاری تولیدکننده / تامین کننده نشانه گذاری شود

۱۰ شرایط تحویل

در هنگام تحویل دهی، کابلها باید از محافظت مناسبی به ویژه در خصوص اتصال های انتهایی و ورودی های مدارهای خنک کننده آب بندی شده برخوردار باشند .
مراحل بسته بندی یا تهیه نباید با شیوه ای صورت پذیرد که کابل ها در اثر خمش شدید یا حلقوی شدن، دچار پیچیدگی شوند.