



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۹۳-۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

16693-2

1st. Edition

2013

کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای
جوشکاری مقاومتی -
قسمت ۲:

ابعاد و الزامات کابل های اتصال تک رشته ای

**Water-cooled secondary connection cables
for resistance welding —
Part 2:
Dimensions and requirements for single-
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
«کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی -
قسمت ۲: ابعاد و الزامات کابل های اتصال تک 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

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
۵		پیش گفتار
۱	۱	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
۵	۸	الزامات
۵	۱-۸	مشخصات الکتریکی
۵	۱-۱-۸	کلیات
۵	۲-۱-۸	جریان پیوسته
۶	۳-۱-۸	مقاومت الکتریکی
۶	۲-۸	مشخصات مکانیکی - شعاع انحنای مربوط به بخشهای انتهایی
۶	۳-۸	خنک کاری
۷	۹	نشانه گذاری
۷	۱۰	شرایط تحویل دهی

پیش گفتار

استاندارد "کابل‌های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی - قسمت ۲: ابعاد و الزامات کابل‌های اتصال تک رشته‌ای" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران، تهیه و تدوین شده و در 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 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 8205-2:2002, Water-cooled secondary connection cables for resistance welding - Part 2: Dimensions and requirements for single-conductor connection cables.

کابل های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی - قسمت ۲: ابعاد و الزامات کابل های اتصال تک رشته ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ابعاد کابل‌های اتصال تک رشته ای مورد استفاده در جوشکاری مقاومتی و فرآیندهای وابسته می باشد. در این قسمت، 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر 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، اصطلاح و تعریف زیر به کار می رود:

۱-۳

کابل اتصال تک رشته ای

کابلی شامل یک رشته هادی که یک ارتباط الکتریکی را بین ترمینالهای ثانویه ترانسفورمر^۱ جوشکاری و دستگاه جوشکاری (طپانچه^۲ های دستی و رباتیک) ایجاد می نماید.

^۱. Transformer

^۲. Gun

۴ طبقه بندی

کابل های اتصال آب خنک تک رشته ای، بر اساس شکل اتصال های انتهایی، به دو نوع C و D طبقه بندی می گردند (به بند ۵-۳ مراجعه شود) .

۵ ابعاد

۱-۵ مساحت مقطع عرضی

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

$$315 \text{ mm}^2 - 250 \text{ mm}^2 - 200 \text{ mm}^2 - (180 \text{ mm}^2) - 160 \text{ mm}^2 - (150 \text{ mm}^2)$$

۲-۵ طول

طول کابل (L) (همانطوریکه در شکل ۱ نشان داده شده است)، باید مطابق با یکی از موارد زیر باشد (مقادیر غیر ترجیحی، در پرانتز آورده شده اند):

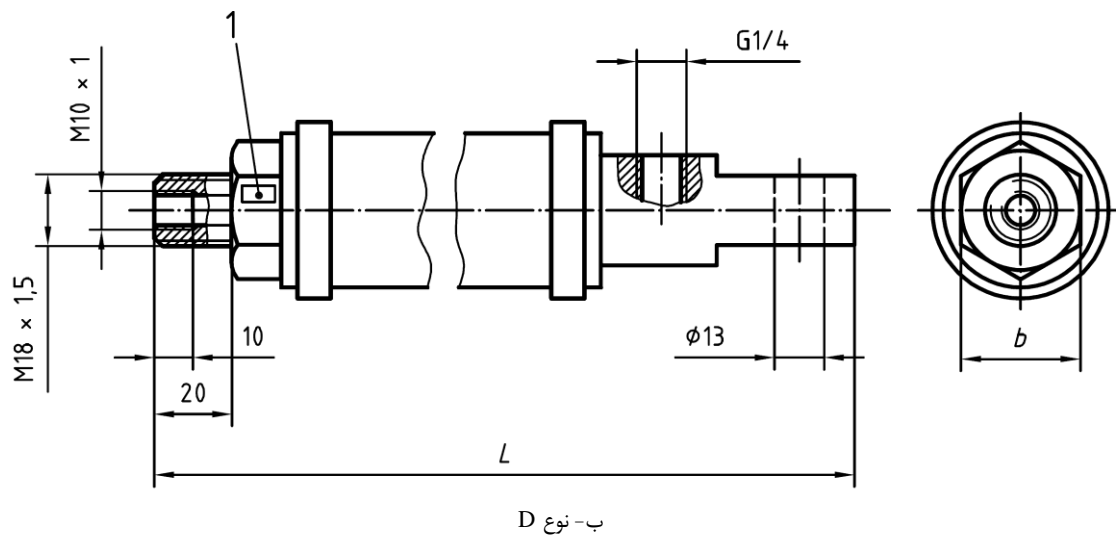
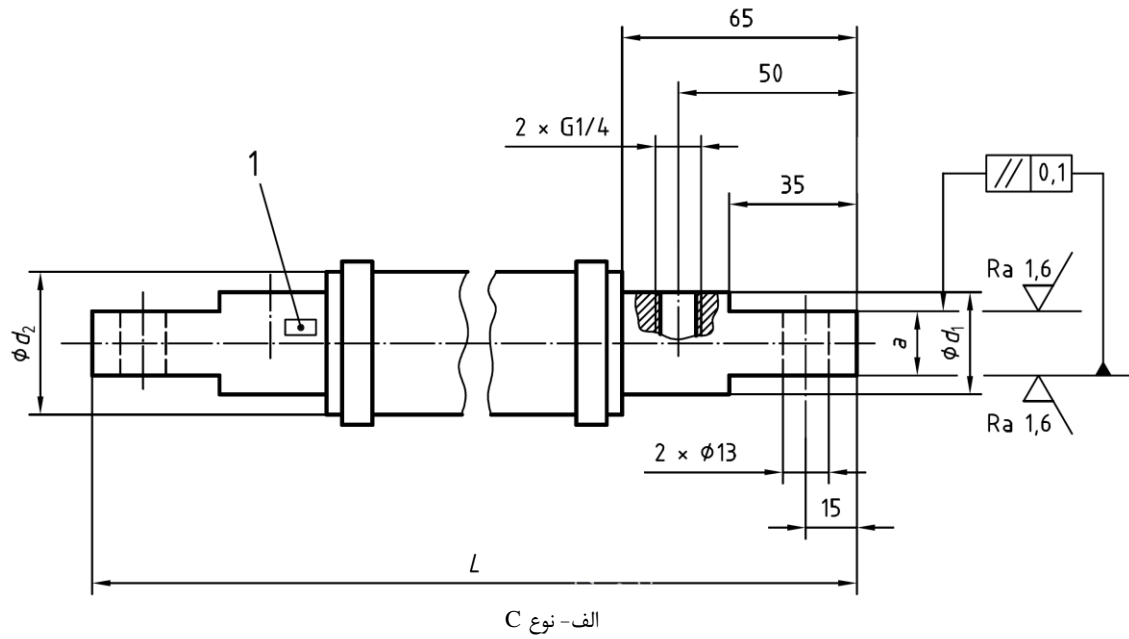
$$500 \text{ mm} - 630 \text{ mm} - 800 \text{ mm} - 1000 \text{ mm} - 1250 \text{ mm} - (1500 \text{ mm}) - 1600 \text{ mm} - \\ (1800 \text{ mm}) - 2000 \text{ mm} - (2240 \text{ mm}) - 2500 \text{ mm} - (2800 \text{ mm}) - 3150 \text{ mm} - \\ (3550 \text{ mm}) - 4000 \text{ mm}$$

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

۳-۵ اتصال های انتهایی

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

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



یادآوری - برای ابعاد ارائه شده برای نوع D ، مقادیر زبری سطحی و رواداریهای مربوط به موازی بودن نشان داده نشده اند (به نوع C مراجعه شود).

راهنما:

۱ نشانه گذاری

شکل ۱- گیره انتهایی

جدول ۱- ابعاد

d ₂ mm	d ₁ mm	b mm	a mm	مساحت مقطع عرضی mm ²
35	25	27	15	(150)
35	25	27	15	160
35	25	27	15	(180)
35	25	27	15	200
40	28	30	18	250
42	32	32	18	315

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

۶ شناسه گذاری

شناسه گذاری کابل‌های اتصال تک رشته ای منطبق با الزامات این استاندارد باید در بر دارنده اطلاعات زیر، به ترتیب ارائه شده باشد:

- الف - بخش توصیفی (به عبارت دیگر "کابل اتصال تک رشته ای")؛
- ب - ارجاع به این قسمت از استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۶۹۳-۲ (به عبارت دیگر 2- INSO16693)؛
- پ - نوع کابل اتصال (به عبارت دیگر C یا D)؛
- ت - مساحت مقطع عرضی کابل (بر حسب میلی متر مربع)؛
- ث - طول (بر حسب میلی متر)؛

مثال:

یک کابل اتصال تک رشته ای نوع C با مساحت مقطع عرضی ۲۰۰ mm² و طول ۲۵۰۰ mm، به صورت ذیل شناسه گذاری می شود:

2500 - 200 - C - 2 INSO16693-2 کابل اتصال تک رشته ای

۷ مواد

انتخاب مواد باید به تشخیص سازنده باشد. کابل باید بدون سیلیکون^۱ باشد. روکش کابل باید دچار آسیب نشده باشند. علاوه بر این، در صورت سوختن کابل، ترکیبات روکش مذکور نباید گازهای سمی منتشر نمایند. همچنین، این روکش باید دمای حداکثر ۱۰۰°C را بدون آسیب دیدن، تحمل نماید.

^۱ . Silicone (an organic material)

۸ الزامات

۱-۸ مشخصات الکتریکی

۱-۱-۸ کلیات

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

۲-۱-۸ جریان پیوسته^۱

در جدول ۲، مقادیر جریان پیوسته (I_{2p}) ارائه شده است. 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 ۲- جریان پیوسته I_{2p}

مساحت مقطع عرضی mm^2						طول mm
315	250	200	(180)	160	(150)	
جریان پیوسته I_{2p} A						
20 000	18 000	16 000	15 000	14 000	13 200	500
18 000	16 000	14 000	14 000	12 500	12 500	630
16 000	14 000	12 500	12 000	11 200	11 200	800
14 000	12 500	11 200	10 600	10 000	9 500	1 000
12 500	11 200	10 000	9 500	9 000	8 500	1 250
11 900	10 800	9 700	9 000	8 500	8 000	(1 500)
11 200	10 000	9 000	8 500	8 000	500	1 600 7
10 600	9 500	8 500	8 000	7 500	7 100	(1 800)
10 000	9 000	8 000	7 500	7 100	6 700	2 000
9 500	8 500	7 500	7 100	6 700	6 300	(2 240)
9 000	8 000	7 100	6 700	6 300	6 000	2 500
8 500	7 600	6 700	6 300	6 000	5 600	(2 800)
8 000	7 100	6 300	6 000	5 600	5 300	3 150
7 500	6 700	6 000	5 600	5 300	5 000	(3 550)
7 100	6 300	5 600	5 300	5 000	4 750	4 000

یادآوری ۱- مقادیر غیر ترجیحی، در پرانتز آورده شده اند.
یادآوری ۲- مقادیر فوق، برای جریان آبی با دبی ۴ l/min، دمای ورودی ۳۰ °C و دمای خروجی ۷۰ °C محاسبه گردیده اند.

¹. Permanent Current

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 ۳، 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 - شعاع انحنای مربوط به بخشهای انتهایی

بر اساس آزمونهای انجام گرفته مطابق شرح بند ۳-۳ استاندارد ملی ایران به شماره INSO16693-3، شعاع انحنا باید مساوی یا کمتر از ۳۰۰ mm باشد (از نظر اطلاعات ارائه شده در بند ۳-۳-۳ استاندارد ملی ایران به شماره INSO16693-3).

جدول ۳- مقاومت الکتریکی (R_{30})

مساحت مقطع عرضی mm^2						طول mm
315	250	200	(180)	160	(150)	
مقاومت الکتریکی R_{30} $\mu\Omega$						
32	40	50	56	63	67	500
40	50	63	71	80	85	630
50	63	80	90	100	106	800
63	80	100	112	125	140	1 000
80	100	125	140	160	170	1 250
95	125	150	170	190	200	(1 500)
100	125	160	180	200	212	1 600
112	140	180	200	224	250	(1 800)
125	160	200	224	250	280	2 000
140	180	224	250	280	300	(2 240)
160	200	250	280	315	335	2 500
180	224	280	315	355	375	(2 800)
200	250	315	355	400	425	3 150
224	280	355	400	450	475	(3 550)
250	315	400	450	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.

۳-۸ خنک کاری

برای یک اختلاف فشار بیشینه ۷۰kPa (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 تک رشته ای، ۴ l/min می باشد.

۹ نشانه گذاری

کابل‌های اتصال تک رشته ای سازگار با الزامات این استاندارد ۲-۱۶۶۹۳ باید بر اساس شناسه گذاری بیان شده در بند ۶، به صورت دائمی بر روی گیره انتهایی یک ترمینال نشانه گذاری شوند (به استثنای بخش توصیفی و ارجاع به استاندارد ۲-۱۶۶۹۳). به عبارت دیگر، نشانه گذاری در رابطه با مثال مندرج در بند ۶، به صورت ذیل خواهد بود:

C - 200 - 2500

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 به ویژه در خصوص اتصال‌های انتهایی و ورودی‌های مدارهای خنک کننده آب بند از محافظت مناسبی برخوردار باشند .
مراحل بسته بندی یا تهیه نباید با شیوه ای صورت پذیرد که کابلها در اثر خمش شدید یا حلقوی شدن، دچار پیچیدگی شوند .