

شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات



کابلشوها

راهنمای انتخاب ، کاربرد ، نصب و کنترل کیفی

Cable Lugs

Selection, Application, Installation & Quality Control Guide

قسمت سوم

تهیه کننده :

بیروز پروین

مجید زمانی



شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

فهرست مطالب:

فصل اول : آشنایی با انواع کابلشو و انتخاب کابلشوی مناسب

❖ مقدمه

قسمت اول

❖ کابلشو های پرسی (Compression Type)

• کابلشو های مسی

- کابلشو مسی استاندارد

- کابلشو مسی فشار ضعیف

- کابلشو های مسی ویژه

• کابلشو های آلومینیومی

• کابلشو های بیمتال (دو فلزی)

- کابلشو های بیمتال طرح قدیمی

- کابلشو های بیمتال CAL/DTL2

• کابلشو های فول بیمتال

قسمت دوم

❖ کابلشو های پیچی (Mechanical Type)

❖ سایر انواع کابلشو

فصل دوم : راهنمای نصب انواع کابلشو

❖ راهنمای نصب کابلشو های پرسی

• آماده سازی کابل برای نصب کابلشو

• انتخاب پرس کابلشو مناسب

• انتخاب لقمه پرس مناسب

• پرس کردن کابلشو

• عایق کردن کابلشو

• اتصال کابلشو به شینه

قسمت سوم

❖ راهنمای نصب کابلشو های پیچی

فصل سوم : تست و کنترل کیفی انواع کابلشو

شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

فصل دوم : راهنمای نصب انواع کابلشو

❖ کابلشو های پرس (Compression Type Cable Lugs)

انواع کابلشو های پرس معمولاً از سایز ۱۰ تا سایز ۱۶۰۰ میلی‌متر مربع تولید می شوند (برای نصب بر روی کابل هایی با مقطع گرد یا سکتور) ، که سایز های ۱۶ تا ۳۰۰ بیشترین کاربرد را در صنعت برق ایران دارند. برای سایز های کوچکتر از ۱۰ ، معمولاً از سر سیم یا وایر شو استفاده می شود. برای نصب بر روی کابل های با مقطع سکتور (مثلی) ممکن است بتوان از کابلشویی با همان سایز کابل استفاده کرد و یا مجبور به استفاده از کابلشویی با یک سایز بالاتر باشیم.

در این جزوه آموزشی ، کابلشو های استاندارد معمول و مورد استفاده بیشتر در ایران مورد توجه و بررسی قرار میگیرد.

• آماده سازی کابل برای نصب کابلشو:

عمق مفید کابلشو را اندازه گیری نموده و کابل را کمی بیشتر از عمق مفید سوراخ کابلرو کابلشو لخت کنید تا هادی کابل در دسترس قرار گیرد. منظور از " عمق مفید " ، عمق آن بخش از سوراخ کابلرو کابلشو است که کاملاً استوانه ای شکل میباشد. بعضی از سازندگان این مقدار اضافه که باید لخت شود، تا پس از پرس کردن کابلشو، بر اثر افزایش طول بدنه کابلشو، تماس بدنه با عایق کابل اتفاق نیفتد را تا ۱۰٪ عمق مفید سوراخ کابلرو و بعضی دیگر ۳ تا ۵ میلی‌متر عنوان میکنند. البته باید توجه داشت که این مقدار برای کابلشو های آلومینیومی، بی‌م탈 و فول بی‌م탈 از کابلشو های مسی بیشتر است و معمولاً بسته به نوع و جنس کابلشو ، به صورت تجربی تعیین میگردد. در صورتیکه کابلشو بر روی سیم یا کابل بدون روکش نصب می گردد، این مرحله از کار حذف میشود.

زمانیکه هادی کابل در دسترس قرار گرفت، می بایست آن را با کمک یه پارچه زبر، سمباده نرم و یا برس سیمی نرم (برنجی) تمیز کرد تا تماس الکتریکی هادی کابل با قسمت داخلی بدنه کابلشو به بهترین نحو برقرار گردد. در این مرحله، کابلشو را به طور کامل بر روی هادی کابل قرار داده و می چرخانیم تا جهت کفه کابلشو برای نصب بر روی شینه یا تجهیز مورد نظر مناسب باشد.

• انتخاب لقمه پرس مناسب :

انتخاب لقمه پرس مناسب، یکی از مهمترین مراحل نصب درست و موفق کابلشو به حساب می آید. اشتباه رایج این است که لقمه پرس (معمولاً ۶ گوش) را تنها با توجه به سایز کابلشو (مثلاً کابلشوی ۹۵) انتخاب می کنند. در صورتیکه برای انتخاب لقمه پرس مناسب می بایست به عوامل متعددی از قبیل جنس کابلشو (مسی، آلومینیومی، بی‌م탈 و یا فول بی‌م탈)، به نوع کابلشو، که بر روی ابعاد مختلف کابلشو به ویژه قطر خارجی بدنه کابلشو تاثیر می گذارد، و حتی در مواردی به جنس کابل توجه داشت. برای مثال ، لقمه پرس مورد استفاده برای سیم های هوایی آلومینیوم با مغز فولاد (ASCR) با لقمه پرس مناسب کابل های آلومینیومی و مسی متفاوت است.

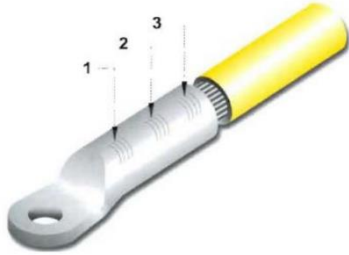
سازندگان معتبر اروپایی معمولاً این اطلاعات را در مورد لقمه پرس های خود ارائه می دهند تا بتوان انتخاب درست را انجام داد، لیکن متأسفانه سازندگان غیر معتبر چنین اطلاعاتی را به کاربر ارائه نمی دهند، و به این ترتیب کیفیت کار نصب را تحت الشعاع قرار می دهند. برای مثال، بر روی یک لقمه پرس چینی تهیه شده در ایران نوشته Cu 185، در حالیکه این لقمه پرس تنها برای یک کابلشو مسی فشار ضعیف مناسب بوده، و برای یک کابلشوی مسی استاندارد DIN با سایز ۱۸۵ مناسب نبوده و کوچک می باشد. لذا در چنین مواردی، نمیتوان تنها به سایز نوشته شده بر روی لقمه پرس اتکاء کرد و بعضاً ممکن است لازم باشد سایز بزرگتری به کار گرفته شود.

شرکت شاهین مفصل

ترتیب کتسه و عرضه کتسه انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

به این ترتیب، برای انتخاب لقمه پر مناسب می باست به نوع و مشخصات ابعادی کابلشوی مورد نظر توجه نمود. برای مثال قطر خارجی یک کابلشو فشار ضعیف مسی ۱۸، کابلشو استاندارد مسی ۱۹، کابلشو آلومینیومی و یا فول بیمتال استاندارد ۲۲، کابلشو بیمتال DTL-2 برابر ۲۰ میلیمتر است. در نتیجه نمیتوان برای یک کابلشوی سایز ۹۵ از هر نوع و استاندارد دی، تنها از یک نوع و سایز لقمه پرسی استفاده کرد.

• پرس کردن کابلشو:



نصاب می بایست با در نظر گرفتن طول بدنه (لوله) کابلشو و کسر کردن چند میلیمتر از هر طرف (بسته به سایز کابلشو و همچنین عرض لقمه پرس (Crimp Width)، که اگر کاتالوگش در دسترس نبود می بایست اندازه گیری شود، تصمیم بگیرد که چند پرس روی بدنه کابلشو بزند. سپس به ترتیبی که در شکل نشان داده شده است، از بالا به پایین شروع به پرس کردن کابلشو بنماید. البته بعضی از سازندگان کابلشو

و نصاب ها، ترتیب دیگری را برای پرس کردن کابلشو های آلومینیومی و بیمتال توصیه می کنند که منجر به افزایش طول کمتر کابلشو گردد، و یا افزایش طول کابلشو به سمت بالا هدایت گردد.



پرس هیدرولیک دستی



پرس هیدرولیک شارژی

دستگاه های پرس کابلشو مختلفی با کیفیت های متفاوت در بازار وجود دارد که نوع شارژی (مجهز به باتری قابل شارژ) آن به نوع دستی ارجحیت دارد. علاوه بر این، بسته به نوع و کیفیت و مشخصات دستگاه پرس کابلشو، ممکن است برای انجام یک پرس کامل نیاز باشد دفعات پرس کردن از ۳ بار تا ۱۵ بار تغییر کند، که البته هر چه با دفعات کمتری پرس کامل انجام شود بهتر خواهد بود.

پس از اتمام عملیات پرس، میبایست زائده ها و لبه های تیز پدید آمده با کمک سوهان و یا یک چکش کوچک گرفته شود، و در صورتکیه گریس داخل لوله کابلشوی آلومینیومی و یا بیمتال به بیرون نشت کرده است، با کمک دستمال تمیز گردد.

نزدیک شدن و یا اتصال پیدا کردن انتهای کابلشوی پرس شده به عایق کابل، و یا فاصله زیاد بین انتهای کابلشو و عایق کابل، هر دو برآستی و نشان میدهد که کابل به اندازه درست لخت نشده است.

بهره گیری از ابزار مناسب و درست پرس کردن کابلشو کمک میکند تا اتصال خوب و مطمئنی با کمترین مقاومت الکتریکی بین کابلش و هادی کابل برقرار گردد، و تغییرات مقاومت الکتریکی و داغ شدن (تلفات انرژی) در محل اتصال اتفاق نیفتد.

• عایق کردن کابلشو:

در اتصال مستقیم کابلشو به کابل های فشار ضعیف روکش دار لازمست پس از تکمیل عملیات پرس کابلشو، جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت، محل اتصال را با کمک چسب برق پوشاند، و ترجیحاً کل بدنه کابلشو و اتصال بین کابلشو و عایق کابل، و بخشی از عایق کابل را با کمک روکش (تیوب) حرارتی چسب دار حفاظت نمود. در موارد نصب کابلشو بر روی سرکابل فشار متوسط، طبق دستور نصب سازنده سرکابل عمل بشود.



S.H.M



شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

• اتصال کابلشو به شینه و یا تجهیزات دیگر:

برای اتصال کابلشو به شینه مسی، اتصال ارتینگ، تابلوی برق، ترمینال باکس، و جانکشن باکس، و یا هر تجهیز الکتریکی دیگر نیز می بایست نکاتی را رعایت کرد تا اتصالی مطمئن و ایمن و بدون تلفات حاصل گردد.

- اطمینان حاصل کنید که کابلشو و کابل متصل به آن پس از اتصال تحت هیچ تنشی قرار ندارند و از هیچ سمتی کشیده و یا هل داده نمی شوند، بطوریکه بدون بستن پیچ، کابلشو تقریباً در سر جای خود قرار می گیرد.
- هر دو سطح تماس کابلشو و شینه (یا تجهیزات الکتریکی دیگر) باید قبل از برقراری اتصال تمیز شوند. استفاده از یک برس سیمی نرم (برنجی) برای اکسید زدایی از سطوح مسی و آلومینیومی قلع اندود نشده، و یک پارچه زبر برای سطوح قلع اندود شده توصیه می گردد.
- استفاده از پیچ و مهره و واشر تخت و واشر فنری زنگ نزن (کلاس 8.8) با سایز و مشخصات مناسب (به ویژه با توجه به سایز سوراخ کابلشو) به برقراری درست و مطمئن و پایدار اتصال بین کابلشو و شینه (و یا تجهیز دیگر) کمک بسیاری می کند.
- پیچ اتصال دهنده کابلشو چه بیش از حد شل باشد یا سفت باشد، در هر دو صورت مشکل ساز است. شل بودن پیچ باعث نامطمئن و ناپایدار بودن اتصال، به ویژه بر اثر گرم و سرد شدن مداوم می گردد و سفت کردن بیش از حد پیچ هم، اگر صدمه ای به تجهیزات وارد نکند، باعث این می شود که احتمالاً لبه های قسمت تخت کابلشو از شینه فاصله بگیرد و سطح اتصال کاهش یابد.

جدول میزان سفت کردن پیچ	
سایز پیچ	میزان سفت شدن
M5	5 Nm
M6	9 Nm
M7	15 Nm
M8	22 Nm
M10	44 Nm
M12	75 Nm
M14	120 Nm
M16	190 Nm
M20	350 Nm

سازندگان مختلف کابلشو جداولی را برای گشتاور مناسب سفت کردن پیچ برای کابلشو های با سایز های مختلف ارائه می دهند که بعضاً تا ۱۰ درصد نسبت به اعداد سازندگان دیگر تفاوت دارد. اما در مجموع می توان توصیه کرد که ابزار مناسب برای بستن و سفت کردن پیچ اتصال کابلشو یک آچار بکس تورک متر دار می باشد، که البته به ندرت در ایران در سطوح فشار ضعیف و فشار متوسط مورد استفاده قرار میگیرد.

شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

• کابلشو های پیچی (Mechanical Type Cable Lugs)

همانطور که در بخش معرفی کابلشوهای پیچی نیز عنوان گردید، یکی از مزیت های مهم این نوع کابلشو نصب آسان و سریع و کم اشتباه، بدون نیاز به دستگاه پرس کابلشو و لقمه پرس های گوناگون (بسته به مدل و سایز کابلشو) می باشد. برای نصب کابلشو پیچی تنها به یک آچار نگهدارنده و یک آچار بکس نیاز می باشد. بهترین راهنمایی برای نحوه نصب کابلشو های پیچی، دستور نصبی است که سازنده کابلشو همراه با کابلشو های تحویل شده به خریدار ارائه می نماید. در عکس زیر دستور نصب کابلشو پیچی شرکت شاهین مفصل را مشاهده می نمایید.

دستور نصب کابلشو پیچی

موجودی هر بسته کابلشو پیچی با کد SBCL:

- برای سایز ۱۲۰-۳۵ یک بدنه و یک عدد آداپتور و دو عدد پیچ برنجی و دو عدد درپوش پلاستیکی
- برای سایز ۲۴۰-۹۵ یک بدنه و دو عدد آداپتور و دو عدد پیچ برنجی و دو عدد درپوش پلاستیکی
- عایق کابل را برای کابلشو سایز ۲۴۰-۹۵ به اندازه 65mm و برای کابلشو سایز ۱۲۰-۳۵ به اندازه 55mm بردارید.
- با توجه به جدول زیر، آداپتور مناسب را در ورودی کابلشو جا بزنید.
- پیچ ها را به اندازه ای که کابل به راحتی وارد قطعه شود باز نموده و کابل را درون بدنه کابلشو قرار دهید. (دقت کنید که پیچ ها به طور کامل باز نشود)
- بدنه را به کمک ابزار مخصوص (آچار نگهدارنده) گرفته و پیچ ها را تا حدی که کابل را نگاه دارد محکم نمائید.
- مطمئن شوید کابل در جای خود مستقر شده باشد. پس از اطمینان از ثابت شدن کابل، پیچها را به ترتیب نشان داده شده در شکل زیر، با آچار آلن مناسب سفت کنید تا زمانیکه پیچها بریده شود.



- در صورت وجود لبه تیز روی کابلشو، آن را با استفاده از سوهان ریز / چکشی از بین ببرید. (این امر در ولتاژهای بالاتر از یک کیلوولت از اهمیت بیشتری برخوردار است.)
- محل پیچ ها را با درپوش پلاستیکی ببوشانید.

رنج کابل و رنگ آداپتور مربوطه			سایز کابلشو
بدون آداپتور	95-120	آبی	35-70
بدون آداپتور	150-185 مشکی	زرد	95-120
بدون آداپتور	240		95-240



SH.M



شرکت شاهین مفصل

تولید کننده و عرضه کننده انواع اتصالات کابل های برق و مخابرات

فصل سوم : تست و کنترل کیفی انواع کابلشو

از هر کنکتوری، از جمله انواع کابلشو، انتظار می رود طوری طراحی و ساخته شده باشند که در زمان بهره برداری :

- مقاومت الکتریکی نقطه اتصال کابلشو به کابل از حدود تعیین شده تجاوز نکند
- دمای کابلشو از دمای هادی کابل کمتر و یا حداکثر مساوی با آن باقی بماند.
- کابلشوهای متعدد تولید شده ویژگی های مشابهی داشته باشند و تفاوت محسوسی از نظر مشخصات ابعادی و کیفی نداشته باشند.
- اعمال نیروی مجاز در امتداد کابلشو و کابل باعث لغزش کابلشو در کابل نشود (توجه داشته باشید که کابلشو باید طوری نصب شود که تحت تنش در جهتی غیر از امتداد کابل و کابلشو قرار نداشته باشد).
- در صورتیکه کابلشو برای بهره برداری در شبکه هایی طراحی شده که در برابر اتصال کوتاه محافظت نشده اند (کلاس A) در شرایط اتصال کوتاه هم ویژگی های مقاومتی و دمایی عنوان شده را حفظ نماید.
- در مورد کابلشو های فول بیمتال ، چه پرسی و چه پیچی، اثر خوردگی (Corrosion) حاصل از عوامل محیطی بر روی کابلشو از حد مجاز بیشتر نباشد (حد مجاز حدی است که تاثیر منفی بر کارکرد کابلشو در دراز مدت نگذارد).

استاندارد ها :

در آزمایشگاه های مرجع ایران ، کلیه کابلشو ها بر اساس استاندارد های IEC61238 بخش های ۱-۱ و ۱-۳، و کابلشو های فول بیمتال علاوه بر استاندارد فوق بر اساس استاندارد EN50483 مورد آزمون و ارزیابی کیفی قرار می گیرند.

کابلشوهای تولیدی و مورد استفاده در ایران ، از نظر مکانیکی در کلاس ۱ (تست کشش با نیروی محدود) و از نظر الکتریکی در کلاس B (بدون نیاز به تست اتصال کوتاه) طبقه بندی می شوند.

تست های کشش کابل (Pullout Test) و هزار سیکل حرارتی (Heat Cycling Test) طبق استاندارد IEC بر روی کلیه کابلشو ها، و تست مه نمکی (Corrosion Aging Test) تنها بر روی کابلشو های فول بیمتال، در آزمایشگاه های مرجع مورد تایید شرکت توانیر انجام می گردد.

کنترل کیفی انواع کابلشو در شرکت شاهین مفصل :

در شرکت شاهین مفصل ، علاوه بر کنترل های حین تولید، شامل بازرسی های چشمی و اندازه گیری های ابعادی ، و آزمون های نوعی استاندارد اشاره شده در بند ۱-۳ ، کابلشو های تولیدی به صورت رندوم در آزمایشگاه مجهز شرکت مورد آزمون میکروسکوپی متالوگرافی نیز قرار میگیرند تا از کیفیت بدنه و ضخامت و یکنواختی لایه های آبکاری کابلشو ها نیز اطمینان حاصل گردد.

علاوه بر موارد فوق ، با بهره گیری از خدمات آزمایشگاه های مرجع بیرون از شرکت ، درجه خلوص مس و آلومینیوم مورد استفاده در تولید کابلشو ها، و کیفیت آلیاژ سازی و اکستروژن لوله ها و راد های مورد استفاده (توسط تست رادیوگرافی) نیز آزمایش و کنترل می گردد.

پایان

بهار ۱۴۰۱

موفق باشید