

سیم ها و اتصالات آن ها

هدف های رفتاری: از هنجار انتظار می رود که بعد از پایان این فصل :

- ۱- انواع سیم ها را از نظر جنس و کاربرد نام ببرد.
- ۲- کاربرد هر یک از سیم ها را با توجه به جدول بیان کند.
- ۳- با استفاده از جداول سیم ها، سیم مورد نیاز را انتخاب کند.
- ۴- بریدن، لخت کردن، سؤالی کردن و فرم دادن سیم ها را انجام دهد.
- ۵- انواع اتصالات سر سیم ها را انجام دهد.

سیم ها و اتصالات آن ها

هادی های مورد استفاده در سیم کشی

چون از انواع مختلف هادی ها در مدارهای الکتریکی استفاده می شود لازم است که اشکال و مشخصات الکتریکی متداول ترین انواع هادی ها را شناخته و فراگیرید. همان طور که قبلاً در مبانی برق گفته شد، هادی به ماده ای گفته می شود که حرکت آزادانه ی تعداد زیادی از الکترون ها در آن امکان پذیر باشد. یک هادی ممکن است از انواع مختلف فلزها ساخته شود، اما در این فصل فقط درباره ی فلزاتی که بیش تر از همه به کار می روند بحث خواهد شد.

برای مقایسه ی مقدار مقاومت و اندازه ی فیزیکی یک هادی با هادی دیگر باید واحد استاندارد در دست باشد. واحد مناسب برای اندازه گیری قطر یک سیم میلی متر و برای طول آن متر می باشد.

استاندارد سطح مقطع سیم ها به میلی متر مربع است و از آن برای شماره گذاری سیم های روکش دار استفاده می شود. مثلاً سیم شماره یک و نیم به معنی آن است که سطح مقطع سیم ۱/۵

میلی متر مربع است.

سطح مقطع سیم های دایره ای بر حسب میلی متر مربع از رابطه ی $A = \frac{\pi D^2}{4}$ به دست می آید که در فرمول فوق A سطح مقطع و D قطر هادی می باشد. اگر سیمی دارای قطری برابر ۱/۳۸۲ میلی متر باشد سطح مقطع آن ۱/۵ میلی متر مربع است.

۱-۴- ساختمان سیم ها

سیم ها از دو قسمت هادی و عایق تشکیل شده اند. هادی سیم ها عموماً مسی یا آلومینیومی است ولی از مس، به علت حجم کم و هدایت بهتر آن نسبت به دیگر فلزات، بیش تر استفاده می شود. عایق سیم ها از موادی پلاستیکی است که آن را به صورت لایه ای روی هادی روکش می کنند.

۲-۴- انواع سیم ها

معمولاً جنس هادی و عایق و نوع کاربرد کابل ها و سیم ها

با حروف مشخصی نشان داده می‌شود که روی روکش خارجی سیم‌ها و کابل‌ها نوشته می‌شود. هر حرف معنی خاص خود را است. دارد که در جدول ۴-۱ جهت اطلاع تعدادی از این حروف آمده است.

جدول ۴-۱

حروف مشخصه	موارد مصرف
NYA	سیم تک لا با روش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NYAF	سیم افشان با روکش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NSYA	سیم مخصوص با روکش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NYM	سیم مقاوم در مقابل رطوبت
NYZ	سیم با روکش پلاستیک مخصوص برای روشنایی و لوازم خانگی
NYFA	سیم برای مصرف لوستر و چراغ‌ها
NYFAZ	سیم دو رشته‌ای برای مصرف روشنایی (دولا)
Y	سیم مکالمه و خبری
T	سیم کواکسیال

آن‌ها معرفی می‌شوند.
۱- سیم (NYA)
 مورد مصرف: نصب بدون حرکت در محل‌های خشک و در داخل لوله P.V.C و فولادی.
 تذکر: استفاده‌ی این نوع سیم در زیر گچ مجاز نیست.
 ساختمان: سیم مسی نرم با روکش پلاستیک به رنگ‌های سبز، زرد، سیاه، آبی و قهوه‌ای در کلاف‌های صدمتری در بازار موجود است. جدول ۴-۲ مشخصات این سیم را نشان می‌دهد.

در جدول ۴-۱ هر یک از حروف مفهوم به خصوصی دارد. مثلاً N علامت سیم مسی است که طبق استاندارد VDE آلمان ساخته شده باشد. Y به معنی عایق پروتودور (P.V.C) هر رشته است، S و Z علامت سیم‌های مخصوص، F علامت سیم‌های نرم، A برای سیم‌کشی داخل لوله‌ها و M به مفهوم سیم‌های مقاوم در مقابل رطوبت است.
 در ادامه چند نوع از سیم‌ها که مورد استفاده‌ی بیش‌تری در سیم‌کشی دارند به همراه موارد استفاده و جداول مشخصات

جدول ۴-۲ مشخصات سیم NYA

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی‌متر)	ضخامت عایق (میلی‌متر)	قطر مس هادی (میلی‌متر)	سطح مقطع (میلی‌متر مربع)
۹	۲/۲	۰/۶	۱×۰/۹۸	۰/۷۵
۱۴	۲/۳	۰/۶	۱×۱/۱۳	۱
۱۹	۲/۶	۰/۶	۱×۱/۳۸	۱/۵
۳۱	۳/۲	۰/۷	۱×۱/۷۸	۲/۵
۴۸	۳/۹	۰/۸	۱×۲/۲۵	۴
۶۸	۴/۴	۰/۸	۱×۲/۷۶	۶
۱۱۰	۵/۶	۱/۰	۱×۳/۵۵	۱۰

۲- سیم (NYAF)

ساختمان: رشته‌های نازک سیم مسی به هم تابیده شده با روکش پلاستیک به رنگ‌های سبز، زرد، سیاه، آبی، سبز و بنفش در کلاف‌های صدمتری در بازار موجود است (جدول ۳-۴).

مورد مصرف: نصب بدون حرکت در محل‌های خشک داخل لوله‌ی پی‌وی‌سی یا فولادی.
تذکر: استفاده‌ی این نوع سیم در زیر گچ مجاز نیست.

جدول ۳-۴- مشخصات سیم NYAF

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی‌متر)	ضخامت عایق (میلی‌متر)	قطر مس هادی (میلی‌متر)	سطح مقطع (میلی‌متر مربع)
۱۲	۲/۴	۰/۶	۲۴ × ۰/۲۰	۰/۷۵
۱۵	۲/۵	۰/۶	۳۲ × ۰/۲۰	۱
۲۰	۲/۸	۰/۶	۳۰ × ۰/۲۵	۱/۵
۳۲	۳/۶	۰/۷	۵۰ × ۰/۲۵	۲/۵
۴۹	۴/۳	۰/۸	۵۶ × ۰/۳۰	۴
۷۵	۵/۷	۰/۸	۸۴ × ۰/۵۰	۶
۱۲۰	۷/۴	۱/۰	۸۰ × ۰/۴۰	۱۰

۳- سیم^۱ (NYM)

ساختمان: سیم‌های نازک مسی به هم تابیده با مواد P.V.C عایق شده است و به رنگ‌های سبز و زرد، سیاه، آبی، قهوه‌ای، زرد، سبز، بنفش و سفید در کلاف‌های صدمتری در بازار وجود دارد (جدول ۵-۴).

۵- سیم (NYFAZ)

مورد مصرف: نصب ثابت برای مصرف روشنایی (برای وسایل قابل حمل مجاز نیست).

ساختمان: سیم نازک مسی به هم تابیده شده، به‌طور موازی با هم عایق‌بندی می‌شوند و به رنگ‌های سیاه، سفید و قهوه‌ای به صورت کلاف‌های صدمتری در بازار موجود است (جدول ۶-۴).

مورد مصرف: نصب ثابت در محل‌های خشک یا مرطوب یا زیر گچ بدون لوله یا با لوله یا روی مقره. (مثلاً کولر)

ساختمان: سیم‌های مسی یک لا با عایق P.V.C چند نمونه‌ی آن با هم یک کلاف روکش P.V.C شده است. رنگ کلاف سیاه یا خاکستری یا سفید و رنگ روکش سیم‌های داخل سیاه، قهوه‌ای و آبی است و در کلاف‌های پنجاه‌متری در بازار موجود است (جدول ۴-۴).

۴- سیم (NYFA)

مورد مصرف: نصب ثابت در داخل لوله‌ی P.V.C و فولادی (برای اشیاء قابل حمل استفاده نمی‌شود).

۱- اگر این مجموعه سیم محافظ سبز و زرد داشته باشد با حروف NYM-J و اگر فاقد سیم محافظ باشد با علامت NYM-O مشخص می‌شود.

جدول ۴-۴ — مشخصات سیم NYM

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی متر)	ضخامت عایق (میلی متر)	قطر مس هادی (میلی متر)	سطح مقطع (میلی متر مربع)
۴۵	۶/۲	۰/۶	۱×۱/۳۸	۱×۱/۵
۶۰	۶/۸	۰/۷	۱×۱/۷۸	۱×۲/۵
۸۰	۷/۶	۰/۸	۱×۲/۲۵	۱×۴
۱۰۰	۸/۲	۰/۸	۱×۲/۷۶	۱×۶
۱۲۴	۸/۸	۰/۶	۱×۱/۳۸	۲×۱/۵
۱۶۹	۱۰/۰	۰/۷	۱×۱/۷۸	۲×۲/۵
۲۲۰	۱۲/۵	۰/۸	۱×۲/۲۵	۲×۴
۲۸۰	۱۳/۵	۰/۸	۱×۲/۷۶	۲×۶
۴۶۰	۱۷/۰	۱/۰	۱×۳/۵۵	۲×۱۰
۱۴۳	۲/۹	۰/۶	۱×۱/۳۸	۳×۱/۵
۱۹۹	۱۰/۵	۰/۷	۱×۱/۷۸	۳×۲/۵
۲۶۰	۱۳/۰	۰/۸	۱×۲/۲۵	۳×۴
۳۶۰	۱۵/۰	۰/۸	۱×۲/۷۶	۳×۶
۵۷۰	۱۸/۰	۱/۰	۱×۳/۵۵	۳×۱۰
۱۷۰	۹/۸	۰/۶	۱×۱/۳۸	۴×۱/۵
۲۴۰	۱۱/۳	۰/۷	۱×۱/۷۸	۴×۲/۵
۳۵۰	۱۳/۴	۰/۸	۱×۲/۲۵	۴×۴
۴۵۰	۱۵۰/۰	۰/۸	۱×۲/۷۶	۴×۶
۷۰۰	۱۸/۰	۱/۰	۱×۳/۵۵	۴×۱۰

جدول ۴-۵ — مشخصات سیم NYFA

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی متر)	ضخامت عایق (میلی متر)	قطر مس هادی (میلی متر)	سطح مقطع (میلی متر مربع)
۱۱	۲/۲	۰/۶	۱×۰/۹۸	۱×۰/۷۵
۱۱	۲/۴	۰/۶	۲۴×۰/۲۰	۱×۰/۷۵

جدول ۴-۶ — مشخصات سیم NYFAZ

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی متر)	ضخامت عایق (میلی متر)	قطر مس هادی (میلی متر)	سطح مقطع (میلی متر مربع)
۲۵	۲/۶×۵/۵	۰/۶	۲۴×۰/۲۰	۲×۰/۷۵
۳۸	۲/۶×۷/۵	۰/۶	۲۴×۰/۲۰	۳×۰/۷۵

۶- سیم (Y)

مورد مصرف : نصب ثابت در داخل لوله‌ی P.V.C و فولادی برای مصرف زنگ اخبار، تلفن و سایر دستگاه‌های علامت دهنده.

ساختمان: سیم‌های روکش شده با مواد P.V.C و دو یا سه و یا چهار رشته به هم تابیده و تک رشته، اغلب تک رشته‌ها در

رنگ‌های سیاه، خاکستری، سفید، قهوه‌ای و صورتی، و دو یا سه یا چهار رشته‌ای‌ها در رنگ‌های سفید و سیاه، سفید و قرمز، سفید و آبی، سفید و سبز، سفید و زرد، سفید و بنفش و سفید و قهوه‌ای و در کلاف‌های صدمتری می‌توان از بازار تهیه کرد (جدول ۷-۴).

جدول ۷-۴- مشخصات سیم (Y)

جرم خالص (کیلوگرم / کیلومتر)	قطر خارجی سیم (میلی‌متر)	ضخامت عایق (میلی‌متر)	سطح مقطع (میلی‌متر مربع)
۴/۵	۱/۴	۰/۴	۱ × ۰/۶
۹/۳	۱/۴	۰/۴	۲ × ۰/۶
۱۴/۰	۱/۴	۰/۴	۳ × ۰/۶
۱۸/۵	۱/۴	۰/۴	۴ × ۰/۶

۷- کابل کواکسیال

مورد مصرف : برای سیم‌های آنتن تلویزیون و رابط دستگاه‌های صوتی و تصویری.

ساختمان: یک کابل دو سیمه است که از یک رشته سیم داخلی (در مرکز کابل) با عایق مخصوص (معمولاً P.V.C) و یک سیم خارجی که بر روی عایق سیم مرکزی بافته شده درست شده است. بدین ترتیب سیم داخل در مقابل پارازیت‌های خارجی محافظت می‌شود. سیم داخلی به عنوان سیم اصلی و سیم خارجی معمولاً به بدنه‌ی دستگاه مورد نظر وصل می‌شود (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- شمای ظاهری نمونه‌هایی از کابل کواکسیال

برای حفاظت از سیم‌ها در مقابل جریان‌های بیش‌تر از حد مجاز از فیوز^۱ استفاده می‌شود. جریان مجاز فیوزها نسبت به جریان مجاز سیم‌ها نیز در جدول ۸-۴ مشخص شده است.

۳-۴- انتخاب سیم (مسی و آلومینیومی)

برای انتخاب سیم باید مقدار جریان عبوری از سیم را در نظر گرفت و برای تعیین سطح مقطع سیم با توجه به محل عبور سیم و مقدار جریان، سیم را انتخاب کرد. در جدول ۸-۴ جریان مجاز هر سیم نشان داده شده است.

۱- در مورد فیوز در فصل‌های بعدی شرح داده شده است.

جدول ۸-۴

سطح مقطع سیم	جریان مجاز سیم (A)		جریان فیوز (A)	
	مسی	آلومینیومی	مسی	آلومینیومی
۰/۷۵	۱۰	—	۱۰	—
۱	۱۲	—	۱۰	—
۱/۵	۱۶	—	۱۶	—
۲/۵	۲۱	۱۶	۲۰	۱۵
۴	۲۷	۲۱	۲۵	۲۰
۶	۳۵	۲۷	۳۵	۲۵
۱۰	۴۸	۳۸	۵۰	۳۵

۴-۴-۴-۴ اتصالات سیم‌ها

اتصالات یا به وسیله‌ی بستن هادی‌ها به هم و یا توسط ترمینال انجام می‌گیرد. طرز بستن و اتصالات هادی‌ها یکی از مسائل اساسی هر مدار الکتریکی است.

صحت اتصالات بسیار حائز اهمیت است زیرا یک مدار الکتریکی وقتی خوب کار می‌کند که اتصالات معیوب نباشد. اتصال باید از نظر مکانیکی محکم و از نظر الکتریکی فاقد مقاومت الکتریکی باشد.

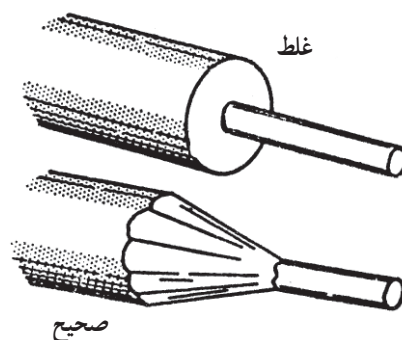
۴-۴-۱-۴-۱ روکش برداری از سیم: قبل از بررسی

انواع اتصالات طبقه روکش برداری از سیم‌ها بیان می‌شود. برای برداشتن عایق از روی سیم از یک چاقوی تیز، به همان طریقی که یک مداد را تیز می‌کنند، استفاده می‌شود. به این معنی که تیغه‌ی کارد را با زاویه‌ی کوچکی نسبت به سیم حرکت می‌دهیم به طوری که سیم خراشیده نشود. این عمل باعث ایجاد

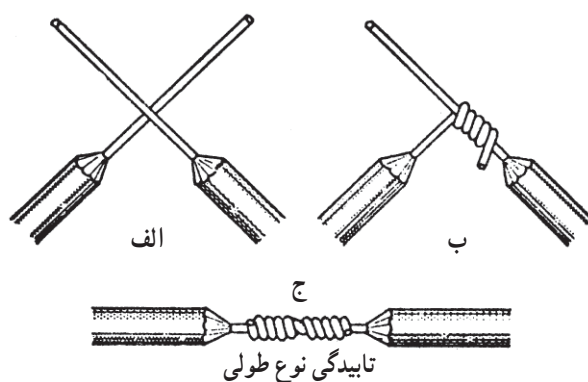
یک قسمت شیب‌دار در انتهای سیم می‌شود، مانند شکل ۴-۲-۴. عایق سیم را می‌توان به وسیله‌ی سیم لخت‌کن هم برداشت.

۴-۴-۲-۴-۲ انواع اتصالات:

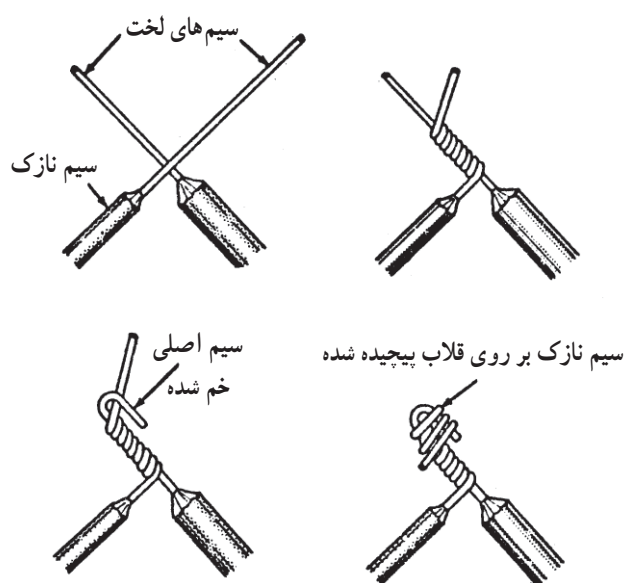
۱- اتصال طولی: در مواقعی که سیم‌های تحت نیروی کشش کوتاه بیاید از اتصال طولی استفاده می‌شود. این نوع اتصال به هم تابیدن دو سیم است که مراحل انجام آن را بیان می‌کنیم. اول روپوش سیم را به اندازه‌ی کافی برداشته و بعد از پاک کردن، سیم‌ها را مانند شکل ۴-۳-۴ الف به صورت ضربدری قرار می‌دهیم، و یکی را بر روی دیگری می‌پیچانیم (شکل ۴-۳-۴ ب) بعد از پیچاندن هر دو سیم دور یکدیگر، انتهای سیم‌ها را تا حد ممکن به قسمت مستقیم هادی می‌فشاریم. این عمل باعث می‌شود که نوک تیز هادی‌ها نوار عایق روی سیم را که بعداً بسته می‌شود پاره نکند (شکل ۴-۳-۴ ج).



شکل ۴-۲-۴-۲ نحوه‌ی روکش برداری عایق از روی سیم (تصویر بزرگ شده)

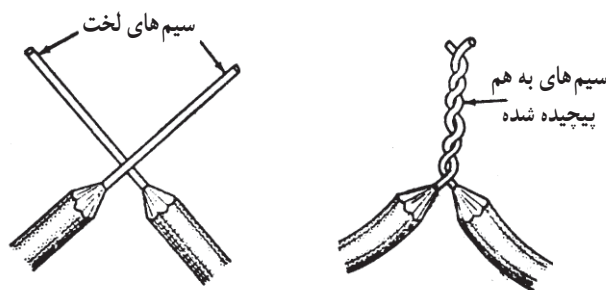


شکل ۳-۴



شکل ۴-۵ - مراحل انجام اتصال سیم نازک به سیم ضخیم

۲- اتصال سرب به سر: سیم‌هایی که در ساختمان‌ها به کار می‌روند معمولاً در داخل لوله‌ی طولی فولادی قرار داده می‌شود. هرگاه یک رشته‌ی فرعی یا انشعابی لازم باشد جعبه تقسیم را در سر راه لوله‌ها قرار می‌دهند، یک نوع اتصال برای مدارهای انشعابی عبارت از اتصال سرب به سر است که در شکل ۴-۴ نشان داده شده است. برای این نوع اتصال سیم لخت را به صورت ضربدری روی هم قرار داده، سپس جفت پیچ می‌کنند به این معنی که هر دو سیم را با هم به دور هم می‌پیچانند.

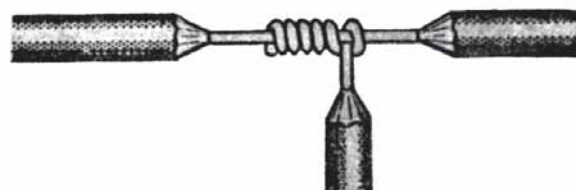


شکل ۴-۴ - اتصال سرب به سر

۴- اتصال سه راهی (انشعاب میانی): گاهی اوقات لازم است که یک هادی را به وسط یک سیم متصل کنیم که چنین اتصالی را اتصال میانی گویند. شکل ۴-۶ اتصال انشعاب میانی را نشان می‌دهد. برای این اتصال ابتدا حدود ۳ سانتی‌متر از عایق سیم را که باید انشعاب به وسط آن بسته شود برمی‌دارند در حدود ۶ سانتی‌متر عایق سر سیم انشعاب را جدا می‌کنند. سپس شاخه‌ی انشعاب را به‌طور عمود بر روی سیم اصلی قرار می‌دهند به‌طوری که از سیم لخت شده انشعاب در قسمت بالا باشد و سپس قسمت بالایی شاخه‌ی انشعاب را به دور سیم اصلی پیچانیده آن را پایین می‌آورند و از پشت انشعاب بر روی شاخه‌ی اصلی می‌پیچانند به‌طوری که حالت یک گره را پیدا کند. قسمت پیچیده

۳- اتصال سیم نازک به ضخیم: این اتصال برای انشعاب گرفتن یک سیم فرعی مثلاً برای یک چراغ از سیم اصلی به کار می‌رود به‌طوری که قطر سیم فرعی از سیم اصلی کم تر است. این اتصال برعکس اتصال سرب به سر تحت کشش مکانیکی نیست. شکل ۴-۵ مراحل انجام اتصال را نشان می‌دهد. پس از روکش برداری سیم‌ها سیم فرعی چند دور در اطراف سیم اصلی پیچیده سپس انتهای سیم اصلی بر روی قسمت پیچیده شده خم می‌شود. دنباله‌ی سیم فرعی بر روی قسمت خم پیچیده می‌شود و بعد از لحیم کاری آن را محکم نوار پیچی و عایق‌بندی می‌کنند.

شده باید محکم باشد و اضافی آن قطع شود. این اتصال در جایی به کار می‌رود که اتصال در معرض کشش یا لغزش باشد.



شکل ۴-۶ اتصال سه راهی

۴-۵- لحیم کاری سیم‌ها

در سیم کشی برای محکم کردن اتصالات دائمی یا اتصال سیم‌هایی که طول آن‌ها کوتاه شده است از لحیم کاری استفاده می‌کنند. لحیم آلیاژی است از سرب و قلع که نقطه‌ی ذوب آن پایین است. بهترین لحیم برای اتصال سیم‌های مسی آلیاژ ۶۳ درصد قلع و ۳۷ درصد سرب است که نقطه‌ی ذوب آن حدود ۱۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. هرگاه میزان درصد قلع یا سرب تغییر کند (کم‌تر یا زیادتر از حد ذکر شده شود) نقطه‌ی ذوب آلیاژ بالا خواهد رفت. برای این که سطح فلز پاک شود و لحیم به آن بچسبد از روغن لحیم، اسیدهای پاک کننده و نشادر استفاده می‌کنند. روغن لحیم در دو نوع ساده و اسیدی ساخته می‌شود. نوع ساده برای لحیم کاری مس و آلومینیم و نوع اسیدی برای لحیم کاری ورقه‌های ضخیم فلزی یا کابل‌های فشار قوی به کار می‌رود. برای انجام لحیم کاری، ابتدا سطح مورد نظر را به وسیله‌ی بُرس سیمی یا سمباده‌ی نرم تمیز کرده و آن را به روغن لحیم آغشته می‌کنند، سپس سطح فلز را گرم کرده و لحیم را روی آن ذوب می‌کنند. لحیم‌های موجود در بازار به دو صورت شمش و مفتولی دیده می‌شوند. شمش لحیم، همان آلیاژ سرب و قلع با درصدهای مختلف است، که در مسگری، حلبی‌سازی و برق به کار می‌رود. از لحیم مفتولی بیش‌تر در صنایع برق و الکترونیک استفاده می‌کنند. اکثر لحیم‌های مفتولی به صورت استوانه‌ای توخالی است که داخل آن را با روغن لحیم پر می‌کنند. چون نقطه‌ی ذوب روغن لحیم پایین‌تر از لحیم است، به مجرد گرم شدن سطح کار، روغن لحیم ذوب می‌شود و سطح کار را

می‌پوشاند. با بالا رفتن درجه حرارت، آلیاژ لحیم ذوب می‌شود و به سطح کار می‌چسبد. تذکر این نکته ضروری است که قبل از لحیم کاری لازم است تا سیم‌ها فرم داده شوند و به گونه‌ای کنار هم قرار گیرند که نیروی زیادی به لحیم وارد نشود، در غیر این صورت ممکن است لحیم بشکند و اتصال قطع شود.

۴-۶- نوار پیچی اتصالات

مرحله‌ی نهایی در تکمیل یک اتصال مناسب عبارت از قرار دادن عایق بر روی سیم لخت است. عایق مورد استفاده باید از همان مواد عایقی باشد که روی هادی قرار دارد. به منظور نوار پیچی محل اتصالات معمولاً از چسب‌های لاستیکی استفاده می‌شود.

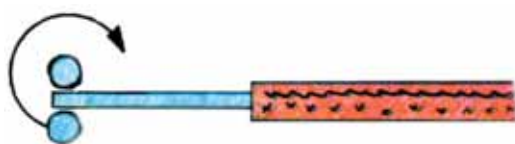
پیچیدن نوار باید با نرمی و کشش توأم باشد، تا هیچ هوایی بین لایه‌ها باقی نماند. نوار پیچی را بهتر است به جای این که از اول اتصال شروع کنیم از وسط آن شروع کنیم. نوارهایی که برای عایق‌بندی به کار می‌روند با ضخامت معین در مقابل ولتاژهای چندین هزار ولت مقاومت می‌کنند. شکل ۴-۷ طریق استفاده از نوار لاستیکی را نشان می‌دهد.

۴-۷- اتصال انتهایی سیم‌ها

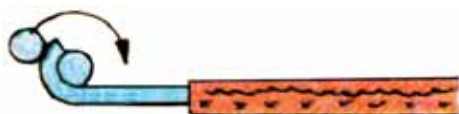
اتصال سیم‌ها را به دستگاه‌ها و یا کلیدها اتصال انتهایی می‌گویند. سیم‌ها باید به صورتی به ترمینال‌ها وصل شوند تا



شکل ۴-۷- نوار پیچی روی اتصالات



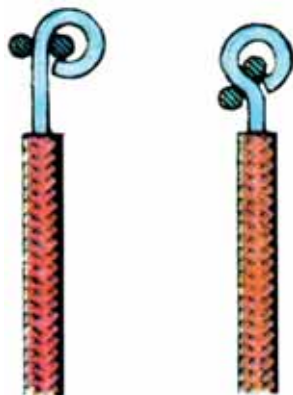
شکل ۸-۴



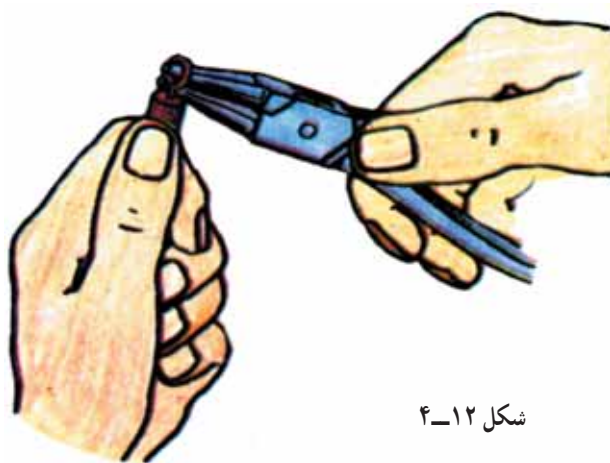
شکل ۹-۴



شکل ۱۰-۴



شکل ۱۱-۴



شکل ۱۲-۴

باز شدن و جدا شدن ناخواسته‌ی آن‌ها ممکن نباشد. از این‌رو هنگام بستن سیم زیر پیچ ترمینال باید به نکات مهمی توجه شود. در این زمینه می‌توان اتصال سیم‌ها را به دو دسته تقسیم کرد. الف: اتصال سیم‌های خشک (تک لا). ب: اتصال سیم‌های رشته‌ای.

۴-۷-۱- قرار دادن سیم‌های تک‌لا زیر پیچ: طرز

صحیح قرار دادن هادی سیم در زیر پیچ یکی از نکات مهم در سیم‌کشی است. اگر این کار به طرز صحیح انجام نگیرد سیم در اثر کشش و فشار از زیر پیچ خارج می‌شود.

برای این که هادی سیمی را در زیر پیچ قرار دهیم قبلاً باید آن را به صورت سؤالی در جهت گردش بسته شدن پیچ درست کنیم.

روش: ابتدا هادی سیم مورد نظر را به‌طوری که زخمی نشود بین دو تا سه سانتی‌متر لخت کنید. اگر سیم زخمی شود به هنگام درست کردن سؤالی بریده می‌شود. پس از لخت کردن سر سیم به روشی که در شکل ۴-۸ نشان داده شده است بین دو فک دم‌گرد قرار دهید. توجه داشته باشید که باید سیم را در قسمتی از مخروط دم‌گرد قرار دهید که سؤالی با قطر مورد نظر به دست آید. حالا دم‌گرد را محکم روی سیم فشار داده و آن را مطابق با جهت فلشی که روی شکل ۴-۹ نشان داده شده است بگردانید. توجه داشته باشید که فشار دست تا آخر خم شدن سیم ثابت باشد. سپس برای اطمینان، پیچ را داخل سؤالی ساخته شده قرار دهید تا مطمئن شوید که قطر سؤالی متناسب با قطر پیچ مورد نظر است (شکل ۴-۱۰).

آنگاه پیچ را از داخل سؤالی درآورید و دم‌باریک را مانند شکل زیر، در انتهای سؤالی قرار داده سپس دم‌گرد را کمی به عقب (در سوی فلش شکل ۴-۱۱) بگردانید تا مرکز سؤالی در امتداد سیم قرار گیرد.

سعی شود که بعد از سؤالی کردن، روکش سیم فاصله‌ای در حدود ۵/۰ تا یک میلی‌متر از علامت سؤالی داشته باشد. تذکر: توجه داشته باشید که وقتی سیم را در داخل پیچ قرار می‌دهید روپوش آن در زیر پیچ قرار نگیرد.

در شکل (۴-۱۲) طرز گرفتن سیم و دم‌گرد نشان داده شده است.



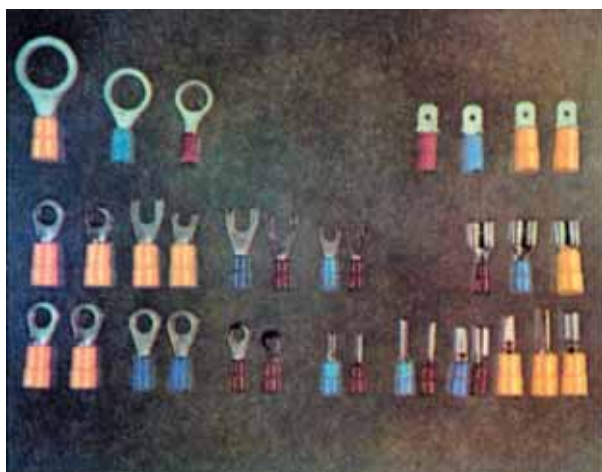
که با گردش پیچ، به دور آن بگردد و محکم شود، در غیر این صورت سیم از زیر پیچ به بیرون رانده می شود.

۴-۷-۲- قراردادن سیم های رشته ای زیر پیچ:

برای قراردادن سیم های رشته ای در زیر پیچ، ابتدا باید سر سیم را لخت کرد، سپس سر آن را تابانده و لحیم کاری کرد تا به صورت یک سیم تک لا درآید. حال می توان آن را مانند یک سیم تک لا زیر پیچ گذاشت. اما از آنجا که این کار وقت گیر و هزینه بر است، معمولاً به جای لحیم کاری از سرسیم های مخصوص استفاده می شود.

اتصال ها و بست های انتهایی که در آنها لحیم به کار برده نمی شوند ولی با فشار و محکم به هادی ها متصل می گردند، تماس الکتریکی کافی برقرار می کنند. مقاومت مکانیکی این اتصالات نیز مناسب و در حد مطلوب است. به علاوه اتصالات دهنده های بدون لحیم از لحاظ نصب ساده تر هستند زیرا در آن ها مسائل مربوط به لحیم کاری مانند سرد شدن لحیم، سوختن عایق و غیره مطرح نیست.

اتصال دهنده های بدون لحیم در شکل ها و اندازه های گوناگون ساخته می شوند و کاربردهای مختلفی دارند. در شکل ۴-۱۶ تعدادی از اتصالات انتهایی (سرسیم) نشان داده شده است.



قرار دادن سؤالی زیر پیچ

سؤالی را باید چنان در زیر پیچ قرار داد که با چرخش پیچ، سؤالی محکم شود. در غیر این صورت سؤالی باز شده و از زیر پیچ خارج می شود.

در شکل ۴-۱۳ الف طرز صحیح و در شکل ۴-۱۳ ب طرز غلط قرار دادن سؤالی در زیر پیچ راست گرد نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۳

نکته هایی که باید رعایت شود :

۱- هرگاه پیچی دارای واشر باشد باید سؤالی سیم را در زیر واشر قرار داده سپس پیچ را محکم بست (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۴

۲- هرگاه لبه های واشر مطابق شکل ۴-۱۵ خم شده باشد دیگر احتیاج به سؤالی کردن سیم نیست، کافی است سر سیم را زیر پیچ (شکل ۴-۱۵) قرار داد و آنگاه پیچ را روی آن محکم کرد، با در نظر گرفتن جهت پیچش پیچ، سیم را باید چنان قرار داد



شکل ۴-۱۶ - انواع سرسیم

شکل ۱۷-۴ انواع سرسیم‌های فیشی - گرد دو شاخه، عایق‌دار را که به سیم‌ها پرس شده‌اند نشان می‌دهد.



شکل ۱۷-۴

۸-۴- تمرین عملی

مواد لازم - ۱ - سیم NYA نمره ۱/۵، یک متر ۲- سیم لحیم به مقدار کافی ۳- نوار چسب ۴- سیم NYFA ۷۵/۰ نیم متر ۵- سیم NYAF ۱/۵ یک متر ۶- سر سیم و کابلشو ابزار مورد لزوم: ۱- چاقو ۲- سیم چین ۳- دم باریک ۴- دم پهن ۵- هویه ۶- پرس سر سیم ۷- انبردست.

کار شماره‌ی ۱

۱- سیم را در اختیار بگیرید بعد از صاف کردن به وسیله‌ی محکم کردن یک طرف آن (مثلاً گیره) طرف دیگر آن را با انبردست گرفته و کمی بکشید (زیاد کشیدن سیم در چنین مواقعی باعث ازدیاد طول و کاهش سطح مقطع می‌شود که باعث می‌گردد سیم از استاندارد خارج شود و مقاومت آن تغییر کند).

۲- به وسیله‌ی سیم چین سیم را از وسط به دو نیم کنید.

۳- با چاقو به اندازه‌ی ۶ سانتی متر عایق هر دو نیمه را

بردارید.

۴- با رعایت مراحل گفته شده دو نیمه‌ی سیم را به هم

اتصال طولی دهید.

۵- بعد از گرفتن نمره از استاد، محل اتصال را لحیم کاری

کنید.

۶- بعد از دریافت نمره‌ی لحیم کاری آن را با نوار چسب

عایق‌بندی کنید و تحویل دهید.

کار شماره‌ی ۲

اتصال کار قبل را قطع کنید سپس دو سیم را اتصال سربه‌سر

دهید و بقیه‌ی مراحل کار شماره‌ی ۱ را تکرار کنید.

کار شماره‌ی ۳

اتصال کار شماره‌ی ۲ را قطع کنید سپس دو سیم را اتصال

انشعابی دهید و بقیه‌ی مراحل کار شماره‌ی ۱ را تکرار کنید.

کار شماره‌ی ۴

اتصال کار شماره‌ی ۳ را قطع کنید و اتصال انشعاب میانی

را انجام دهید سپس مراحل کار شماره‌ی ۱ را تکرار کنید.

کار شماره‌ی ۵

اتصال کار شماره‌ی ۴ را قطع کنید. سپس دو طرف هر دو سیم را بعد از روپوش برداری به صورت سؤالی درآوردید و تحویل دهید.

کار شماره‌ی ۶

۱- ۵/۵ متر سیم NYFAZ نمره‌ی ۷۵/۰ را از وسط نصف کنید.

۲- دو تکه سیم را با اتصال طولی به هم وصل کنید.

۳- بعد از گرفتن نمره از استاد آن را عایق‌بندی کنید و تحویل دهید.

کار شماره‌ی ۷

۱- به مقدار کافی سیم NYA نمره‌ی ۱/۵ در اختیار بگیرید.

۲- با اندازه‌هایی که استاد می‌دهد آن‌ها را مانند شکل ۱۸-۴ فرم دهید.

۳- یک سر سیم‌ها را سؤالی و سر دیگر آن‌ها را به اندازه‌های ۵/۰، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳، ۳/۵ و ۴ سانتی‌متر

روپوش برداری کنید و تحویل دهید.

کار شماره‌ی ۸

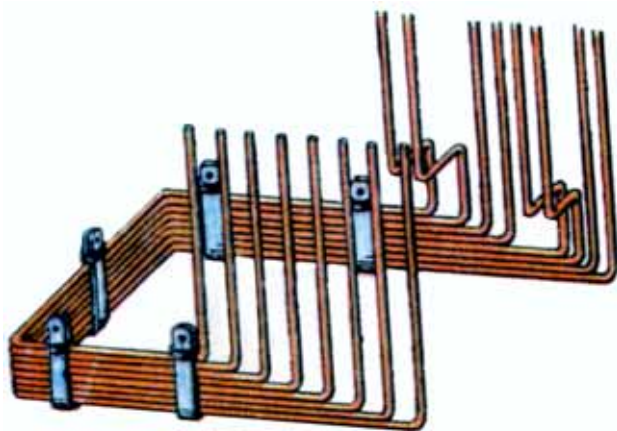
۱- یک متر سیم NYAF را به هشت قسمت تقسیم کنید.

۲- انتهای هر کدام را متناسب با سر سیم‌هایی که در

اختیار دارید روپوش برداری کنید.

۳- به وسیله‌ی پرس سر سیم، انتهای سیم‌ها را کابلشو و

سر سیم‌زده و آن را پرس نمایید و تحویل دهید.



شکل ۱۸-۴

به سؤالات زیر پاسخ دهید

- ۱- حروف N و Y و F و A هر یک چه مفهومی دارند؟
- ۲- سیم نمره‌ی ۲/۵ تک‌لا دارای چه قطری است؟
- ۳- برای حفاظت هادی از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟
- ۴- انواع اتصالات را نام ببرید.
- ۵- در جاهایی که کشش مکانیکی روی سیم زیاد است از چه اتصالی استفاده می‌شود؟
- ۶- چرا نواربندی را باید از وسط اتصال شروع کرد؟
- ۷- برای قراردادن سیم‌های رشته‌ای در زیر پیچ چه نکاتی را باید در نظر گرفت؟
- ۸- مراحل لحیم‌کاری دو سیم وصل شده به هم را توضیح دهید.