

شکل ۳-۱۰

زمان: ۳ ساعت



شکل ۳-۱۱- چند نمونه ابزار کار

- به منظور مشخص کردن مسیرهای سیم در طول‌های زیاد علامات مشخصه برای سیم‌ها نصب کنید.
- سیم‌ها را به اندازه‌ی لازم لخت کرده و در محل‌های اتصالی با بست ببندید.
- دسته‌ها را با بست تسمه‌ای محکم کرده و گیره‌های مونتاژ را بردارید.
- سرسیم‌های لخت شده را داخل ترمینال قرار دهید (شکل ۳-۱۰).

## ۳-۲- کار عملی (۶)

- ۳-۲-۱- هدف: فرم‌کاری سیم‌های مفتولی و قرار دادن سرسیم‌ها زیر بیج‌های ترمینال

### ۳-۲-۲- وسایل و مواد مورد نیاز:

- ۱- سیم با روکش پلاستیکی و با سطح مقطع  $1/5 \text{ mm}^2$  ۳ متر
- ۲- ترمینال ۸ خانه ۱ عدد
- ۳- سیم لخت‌کن ۱ عدد
- ۴- سیم چین ۱ عدد
- ۵- دم گرد ۱ عدد
- ۶- خط‌کش ۱ عدد
- ۷- بیج‌گونی ۱ عدد
- ۸- میز کار

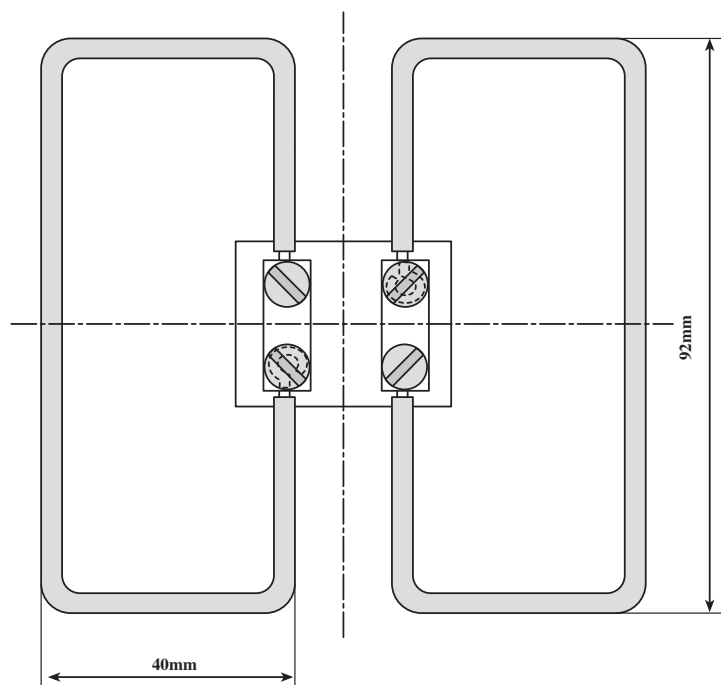
شکل ۳-۱۱ چند نمونه از ابزار کار این فصل را نشان می‌دهد.

### ۳-۲-۳- نکات ایمنی:

در فرم‌کاری سیم‌ها از وسایل مناسب استفاده نمایید و از به‌کار بردن وسایل کار به‌صورت جایگزین پرهیز کنید.

هرگز سیم‌های برقدار را فرم‌کاری نکنید.





شکل ۲-۱۹

۲-۲-۵- مراحل سؤالی کردن سرسیم‌ها و زیرپیچ قرار دادن آن‌ها: با توجه به مراحل کار ۲-۲-۴ و اندازه‌های داده شده در روی شکل ۲-۱۹ طول مناسب را روی سیم مفتولی با سطح مقطع  $1/5 \text{ mm}^2$  و با روکش PVC انتخاب کنید.

- سرسیم‌ها را مطابق شکل لخت کنید و به شکل سؤالی در آورید.

- قسمت سؤالی سیم‌ها را به صورت صحیح زیرپیچ قرار داده و سفت کنید.

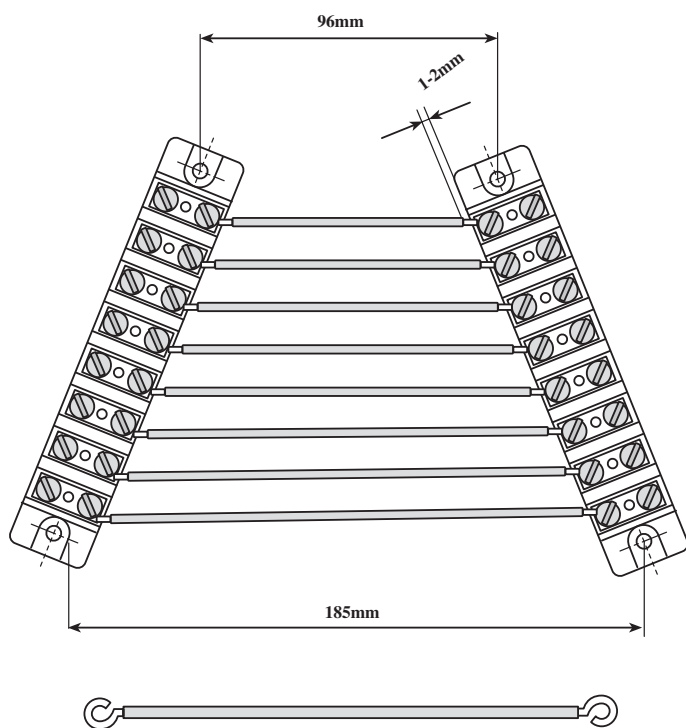
۲-۲-۶- مراحل قرار دادن سیم‌های سؤالی شده زیر پیچ ترمینال‌ها:

- مطابق شکل ۲-۲۰ دو شاخه، ترمینال هشت تایی انتخاب کنید.

- سیم مفتولی با سطح مقطع  $1/5 \text{ mm}^2$  و روکش PVC را مطابق اندازه‌های داده شده برش داده و لخت کنید.

- سرسیم‌های لخت شده را با استفاده از انبردست دم‌گرد به شکل سؤالی در آورید و آن را زیر پیچ قرار دهید و سپس پیچ‌ها را با استفاده از پیچ‌گوشتی مناسب سفت کنید.

برای اجرای مراحل این کار از آموخته‌های بندهای ۲-۱-۱ تا ۲-۱-۳ استفاده کنید.



شکل ۲-۲۰



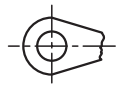
### ۳-۲- قرار دادن سیم افشان زیر پیچ

#### ۳-۲-۱- انواع کابل شوهای پرسی و لحیمی:

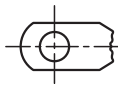
نگهداری سیم یا کابل برای اتصال به ترمینال توسط کابل شو صورت می گیرد. به طور کلی کابل شوها به دو دسته پرسی و لحیمی تقسیم می شوند.

— کابل شوهای پرسی: کابل شوهای پرسی که جهت

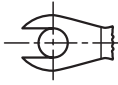
اتصال سرسیم های افشان مورد استفاده قرار می گیرند دارای انواع گوناگون می باشند (شکل ۲۱-۲). در این نوع، هادی درون گلولی کابل شو قرار گرفته و با استفاده از دستگاه پرس، سرسیم درون کابل شو محکم می شود.



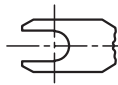
الف — کابل شو حلقه ای



ب — کابل شوی زبانه ای سوراخ دار



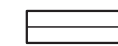
ج — کابل شوی حلقه ای باز



د — کابل شوی زبانه ای باز



ه — کابل شوی زبانه ای



و — کابل شوی میله ای

شکل ۲۱-۲- انواع کابل شوی پرسی

— کابل شوهای لحیمی: در این نوع کابل شوها، پس از

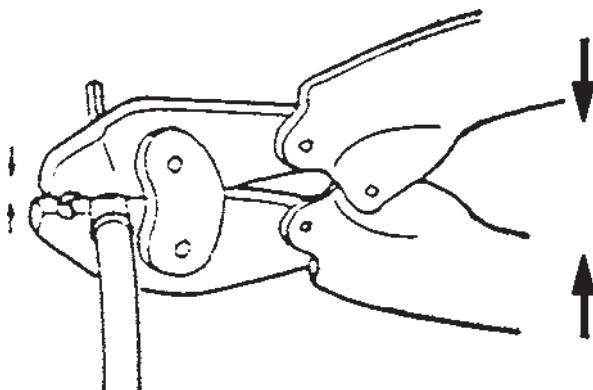
جاگذاری هادی های سیم ها در داخل سوراخ کابل شو، بایستی کابل شو به سرسیم لحیم شود. لحیم کاری به نحوی باید باشد که هیچ گونه حباب هوا بین سیم و جدار کابل شو وجود نداشته باشد و اتصال الکتریکی و مکانیکی کاملی بین هادی و کابل شو انجام شود. برای لحیم کاری از لحیم های مخصوص برق (۳۰٪ سرب و ۷۰٪ قلع) استفاده می شود. شکل ۲۲-۲ کابل شوی لحیمی را نشان می دهد.



شکل ۲۲-۲- کابل شوی لحیمی

#### ۳-۲-۲- پرس دستی کابل شو: پرس دستی کابل شو

دارای دو فک متحرک است که پس از قرار دادن کابل شو روی سرسیم لخت شده، آن را بین فک های متحرک قرار داده و با فشار آوردن به دسته های پرس، کابل شو به سرسیم پرس می شود. شیارهای روی فک های پرس برای اندازه های مختلف کابل شوها می باشد. موقع پرس کردن، شیارهای پرس باید مطابق شماره ی کابل شو انتخاب شود (شکل ۲۳-۲).



شکل ۲۳-۲- پرس کردن کابل شو



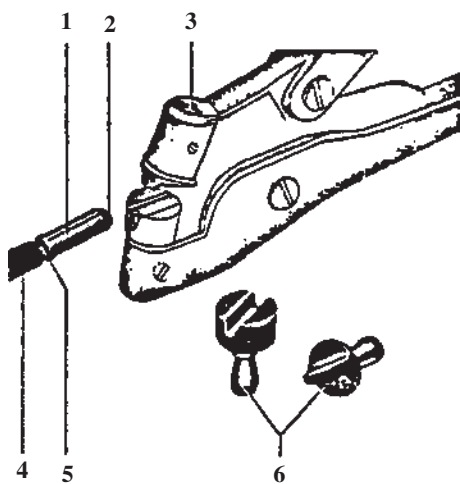


الف - سرسیم لب برگردان

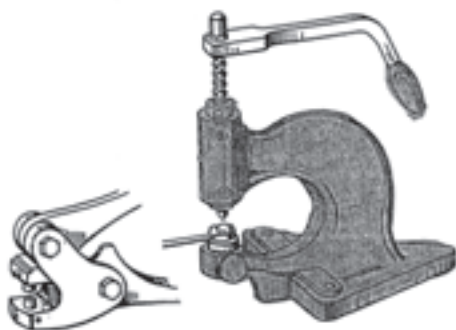


ب - سرسیم صاف

شکل ۲-۲۴ - سرسیم های منگنه ای



شکل ۲-۲۵ - اجزای تشکیل دهنده دستگاه منگنه زنی



شکل ۲-۲۶ - دو نمونه دستگاه پرس منگنه زنی

۳-۲-۳ انواع منگنه: هرگاه سیم های چند رشته ای را بخواهیم به نحوی اتصال الکتریکی دهیم به طوری که به آسانی قابل جدا شدن باشد (اتصال غیر دائم یا جداسدنی) به انتهای آن ها سرسیم نصب می کنیم. سرسیم ها برای سیم های با سطح مقطع ۰/۷۵ تا ۶ میلی متر مربع کاربرد دارند. چند نمونه از سرسیم ها را در شکل ۲-۲۴ مشاهده می کنید.

۴-۲-۳ پرس منگنه زنی: جهت قرار دادن مستقیم سرسیم افشان زیر پیچ آن را لحیم کرده و زیر پیچ قرار می دهند و یا قسمت لخت شده ی سیم را داخل سرسیم استوانه ای شکل قرار داده و پانچ می کنند، سپس زیر پیچ قرار می دهند.

قسمت های مختلف پرس منگنه زنی مطابق شکل ۲-۲۵

به شرح زیر است:

- ۱- سرسیم استوانه ای
- ۲- سرسیم که بیرون آمده
- ۳- محل درج شماره ی مشخص گیره
- ۴- عایق
- ۵- قسمت لخت سیم که از سرسیم بیرون است.
- ۶- قالب های نر و مادگی منگنه

برای پرس کردن منگنه های سرسیم از پرس منگنه ای استفاده می شود که در شکل ۲-۲۶ دو نوع مختلف آن نشان داده شده است.



### ۵-۳-۲- اصول قرار دادن سیم افشان زیرپیچ:

#### — اتصال کابل شوهای پرسی به سرسیم: برای اتصال

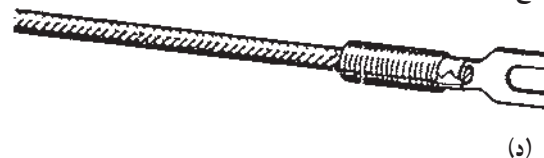
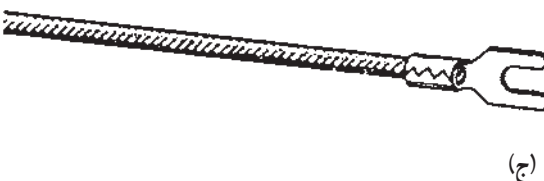
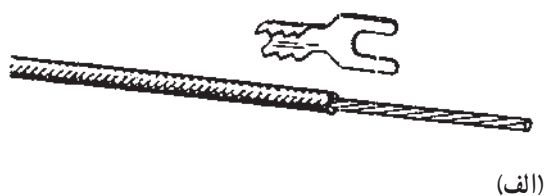
سرسیم به سیم افشان باید یک اتصال بدون عیب الکتریکی و مکانیکی در سرسیم های کابل ایجاد نمایم. برای انتخاب و نصب کابل شو باید مقطع کابل، ساختمان، جنس سیم و همچنین وضعیت مکانیکی کابل (ساکن یا متحرک بودن) را در نظر گرفت. برای بستن کابل شو به کابل، انتهای کابل را به اندازه ی لازم لخت کرده و در داخل سوراخ کابل شو قرار می دهیم و برحسب نوع کابل شو آن را پرس نموده و یا لحیم کاری می کنیم. در صورتی که بخواهیم برای سیم های غیر قابل لحیم و غیر قابل جوش یک اتصال جدا شدنی ایجاد کنیم باید کابل شو را با پرس کردن به سرسیم ها متصل کنیم. مثلاً در کابل شوهای کوچک برای سیم های نازک و رشته ای (سیم های تلفن) به صورت زیر عمل می کنیم.

● سیم ها را به اندازه ی لازم لخت می کنیم (شکل ۲۷-۲-الف).

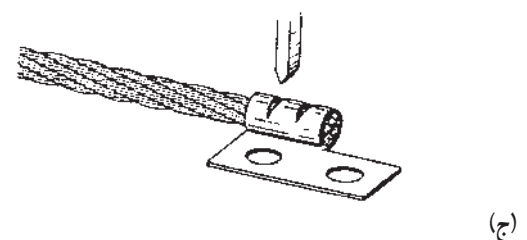
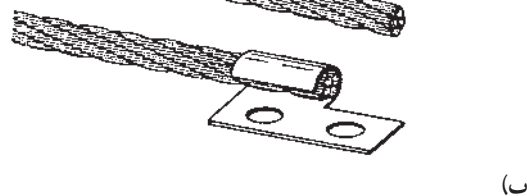
● انتهای لخت شده ی سیم را روی عایق سیم خم کرده و در داخل شکاف سرسیم قرار می دهیم (شکل ۲۷-۲-ب).

● لبه های گلولی سرسیم را با انبر مخصوص و یا انبر مسطح به یکدیگر فشرده و انتهای سیم اضافی را می بریم (شکل ۲۷-۲-ج).

● در صورت لزوم به وسیله ی بستن و عایق کردن، انتهای سیم را محکم کرده و محافظت می کنیم (شکل ۲۷-۲-د).



شکل ۲۷-۲- مراحل نصب سرسیم به سیم های نازک



شکل ۲۸-۲- مراحل اتصال سرسیم به سیم های با سطح مقطع بزرگ

● برای سیم های مسی با سطح مقطع بزرگ تر جهت اتصال

کابل شو مطابق شکل ۲۸-۲ به شرح زیر عمل می کنیم :

● انتهای سیم را لخت کرده به هم می تابانیم (شکل

۲۸-۲-الف).

● انتهای سیم را در گلولی کابل شو قرار داده و آن را بر

روی سیم می فشاریم (شکل ۲۸-۲-ب).

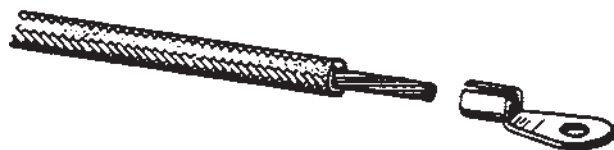
● گلولی کابل شو را توسط یک قلم روی سیم پرس می کنیم

به طوری که دندانهای بر روی آن ایجاد گردد (شکل ۲۸-۲-ج).

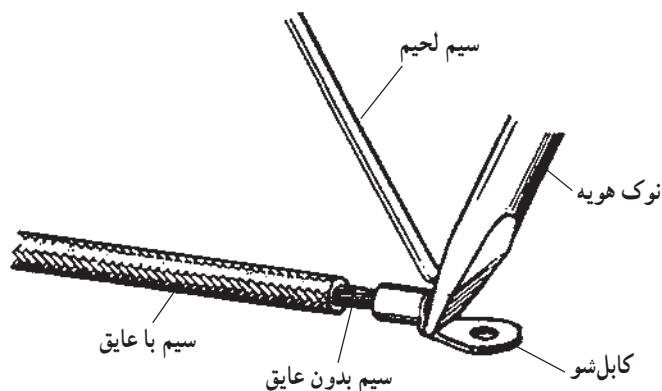




(الف)



(ب)



(ج)

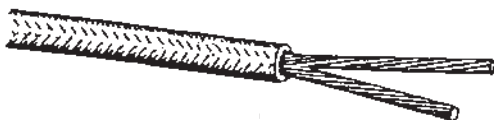


(د)

شکل ۲-۲۹ - مراحل اتصال کابل شو به سیم توسط لحیم کاری



الف - سیم را لخت کنید.



ب - سیم را دو قسمت کرده و هر قسمت را بتابانید.



ج - سیم را در داخل شیار منگنه قرار دهید و منگنه را پرس کنید.



د - سرسیم پرس شده

شکل ۲-۳۰ - منگنه‌ی سرسیم

## — اتصال کابل شو لحیمی به سرسیم: لحیم کردن

کابل شو به هادی کابل برای مقاطع کوچک توسط هویه انجام می‌گیرد و به این وسیله یک اتصال بدون عیب مکانیکی و الکتریکی به وجود می‌آید.

لحیم کاری کابل شو برای سیم‌های چند رشته‌ای بیش از ۶ میلی متر مربع انجام می‌شود و مراحل کار به شرح زیر است:

- سیم را به اندازه‌ی طول کابل شو عایق برداری کنید (شکل ۲-۲۹ الف).

- سیم لخت شده را در سوراخ کابل شو داخل کنید (شکل ۲-۲۹ ب).

- انتهای سیم را در داخل سوراخ کابل شو لحیم کنید (شکل ۲-۲۹ ج).

- محل لحیم کاری شده را با نواری عایق بپوشانید (شکل ۲-۲۹ د).

جهت بستن سیم افشان با سطح مقطع کم زیر پیچ از منگنه‌های ساده‌ی لب برگردان و منگنه‌ی شیاردار نیز می‌توان استفاده کرد. در این مورد ابتدا سرسیم را لخت کرده (شکل ۲-۳۰ الف) سپس آن را دو قسمت کنید و پس از تاباندن آن‌ها (شکل ۲-۳۰ ب) سرسیم‌ها را داخل سرسیم لب برگردان و یا اطراف سرسیم شیاردار قرار دهید (شکل ۲-۳۰ ج) سپس با دستگاه منگنه‌زنی سرسیم را منگنه کنید. شکل ۲-۳۰ د سرسیم منگنه شده را نشان می‌دهد.



زمان: ۴ ساعت

## ۲-۴- کار عملی (۴)

۲-۴-۱- هدف: قرار دادن سیم افشان زیر پیچ با

استفاده از کابل شو و منگنه

۲-۴-۲- وسایل و مواد مورد نیاز:

- ۱- کابل شوی زبانه‌ای ۲ عدد
- ۲- کابل شوی زبانه‌ای باز ۲ عدد
- ۳- سرسیم میله‌ای ۲ عدد
- ۴- منگنه ۲ عدد

۵- کابل چهار رشته‌ای افشان با سطح مقطع  $1/5 \text{ mm}^2$

۵۰ سانتی متر

۶- پرس دستی کابل شو ۱ دستگاه

۷- دستگاه منگنه‌زنی دستی ۱ دستگاه

۸- خط کش فلزی ۱ عدد

۹- سیم چین ۱ عدد

۱۰- سیم لخت کن ۱ عدد

۱۱- چاقوی کابل بری ۱ عدد

۱۲- دم باریک ۱ عدد

چند نمونه از وسایل و مواد مورد نیاز کار در شکل ۲-۳۱

نشان داده شده است.

## ۲-۴-۳- نکات ایمنی:

در استفاده از دستگاه پرس مواظب انگشتان دست

خود باشید.

## ۲-۴-۴- مراحل کار:

۱- یک کابل چهار رشته‌ای افشان  $4 \times 1/5 \text{ mm}^2$  را

انتخاب کرده و آن را به اندازه‌ی داده شده ببرید.

۲- سرسیم‌ها را با دقت و به اندازه‌ی لازم لخت کنید.

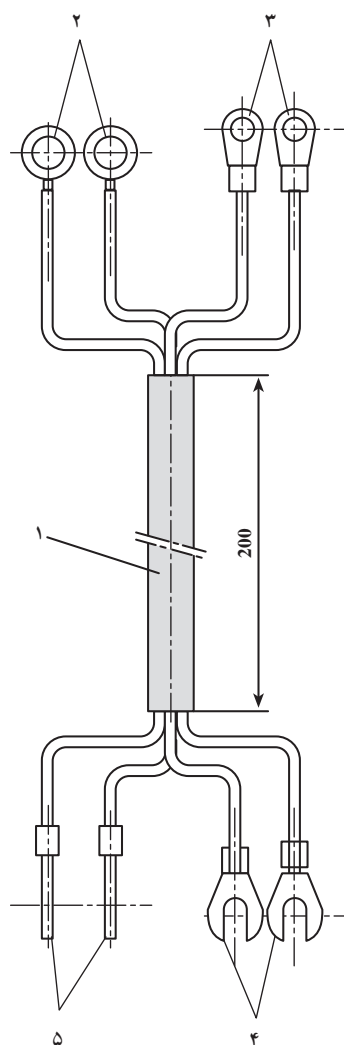
۳- سپس مطابق شکل ۲-۳۲ انواع سرسیم‌ها را به سیم‌ها

متصل کرده و آن‌ها را پرس کنید. استفاده از انبردست به جای

دستگاه پرس مجاز نمی‌باشد.



شکل ۲-۳۱



۱- کابل چهار رشته‌ای افشان

۲- منگنه

۳- کابل شوی زبانه‌ای

۴- کابل شوی زبانه‌ای باز

۵- سرسیم میله‌ای

شکل ۲-۳۲



## ۲-۵- کار عملی (۵)

۲-۵-۱- هدف: قرار دادن سیم افشان زیر پیچ با استفاده

از سرسیم لحیمی

۲-۵-۲- وسایل و مواد مورد نیاز:

۱- سیم افشان با سطح مقطع  $2/5\text{mm}^2$  به طول

۲۰ سانتی متر

۲- سیم چین ۱ عدد

۳- سیم لخت کن ۱ عدد

۴- سرسیم لحیمی ۱ عدد

۵- لحیم به مقدار کافی

۶- روغن لحیم

۷- هویه ی برقی ۱ عدد

۸- میز کار

چند نمونه ابزار کار در شکل ۲-۳۳ نشان داده شده است.



شکل ۲-۳۳ - چند نمونه ابزار کار

## ۲-۵-۳- نکات ایمنی:

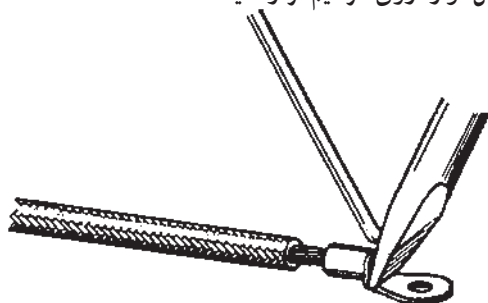
نکات ایمنی که در قسمت لحیم کاری و در بند ۳-۴-۱ مطرح شده است را کاملاً رعایت کنید.



الف - سرسیم را لخت کنید.



ب - کابل شو را روی سرسیم قرار دهید.



ج - کابل شو و سرسیم را به هم لحیم کنید.

شکل ۲-۳۴

## ۲-۵-۴- مراحل کار:

- یک قطعه سیم افشان با سطح مقطع  $2/5\text{mm}^2$  و با روکش پلاستیکی انتخاب کنید و سرسیم را لخت نمایید (شکل ۲-۳۴ الف).

- سرسیم لخت شده را داخل سوراخ کابل شو قرار دهید (شکل ۲-۳۴ ب).

- کابل شو و سرسیم را به هم لحیم کنید (شکل ۲-۳۴ ج).



## آزمون پایانی (۲)

- ۱- جهت اتصال سیم مفتولی به پیچ با واشر ساده ..... و جهت اتصال سیم مفتولی به پیچ با واشر لبه‌دار .....
- ۲- چند نوع از ترمینال‌هایی را که در تأسیسات الکتریکی کاربرد دارند، نام ببرید.
- ۳- اصول صحیح بستن سیم مفتولی در زیر پیچ را قدم به قدم و با ذکر مراحل کار شرح دهید.
- ۴- چرا ابتدا و انتهای سیم‌ها را با حروف و اعداد خاصی نام‌گذاری می‌کنند؟
- ۵- انواع کابل‌شوهای پرسی را نام ببرید.
- ۶- برای لحیم‌کاری کابل‌شوهای لحیمی از لحیم ..... و ..... استفاده می‌شود.
- ۷- جهت قرار دادن مستقیم سرسیم افشان زیر پیچ آن‌را ..... و زیر پیچ قرار می‌دهند و یا قسمت لخت‌شده‌ی سیم را داخل ..... قرار داده و پرس می‌کنند.
- ۸- برای انتخاب و نصب کابل‌شو باید به چه نکاتی توجه شود؟
- ۹- اصول و مراحل اتصال کابل‌شو به سیم‌های نازک را شرح دهید.
- ۱۰- مراحل مختلف اتصال کابل‌شوی لحیمی به سرسیم را به ترتیب انجام بنویسید.



## واحد کار سوم

### فرم کاری سیم ها

هدف کلی:

فرم کاری سیم های تا سطح مقطع ۶ میلی متر مربع

هدف های رفتاری: در پایان این واحد کار از فراگیر انتظار می رود که بتواند:

- ۱- مفهوم فرم کاری سیم ها را بیان کند.
- ۲- انواع وسایل فرم کاری را نام ببرد.
- ۳- کاربرد بست های فرم کاری را شرح دهد.
- ۴- کاربرد گیره ی کمکی را در فرم کاری سیم ها شرح دهد.
- ۵- فرم کاری سیم های مفتولی، تا سطح مقطع ۶ میلی متر مربع، را انجام دهد.



ساعات آموزش

| جمع | عملی | نظری |
|-----|------|------|
| ۸   | ۶    | ۲    |



### پیش آزمون (۳)

- ۱- کدام یک از ابزارهای زیر از وسایل فرم کاری نمی باشد؟  
الف - گیره ی مونتاژ      ب - بست تسمه ای      ج - کمر بند پلاستیکی      د - سیم های مفتولی
- ۲- کار گیره ی کمکی در فرم کاری سیم ها چیست؟  
الف - یکنواخت کردن سیم ها و ایجاد زوایای خمش مناسب  
ب - نگه داشتن سیم ها در موقع خم کردن  
ج - بستن سیم در داخل تابلو  
د - مشخص کردن سیم های نصب شده
- ۳- هرگاه روی سیم های یک تابلوی برق فرم کاری انجام نگیرد چه مشکلاتی ایجاد می شود؟  
الف - نظم داخلی تابلو به هم می ریزد.  
ب - پیدا کردن سر و ته سیم مشکل می گردد.  
ج - عیب یابی تابلو سخت می شود.  
د - همه ی موارد

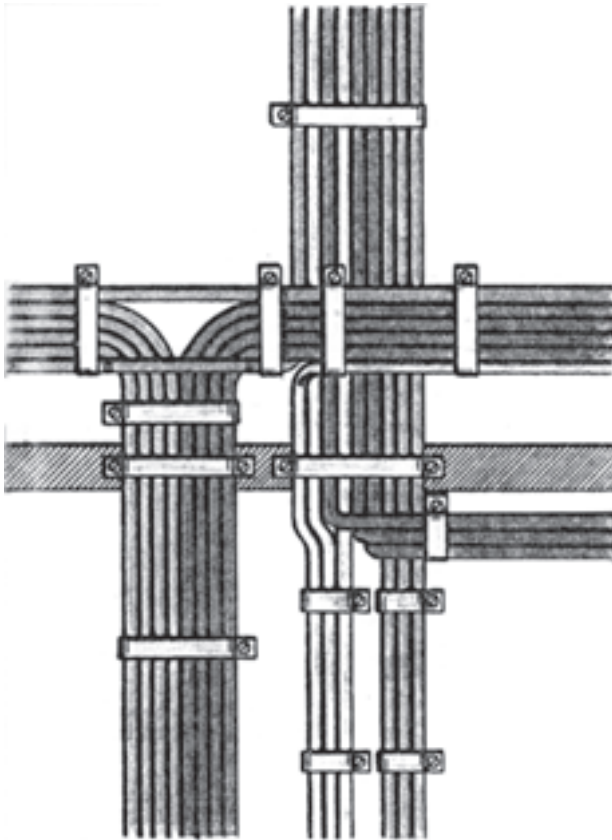


### ۳-۱-۳- فرم کاری سیم‌ها تا سطح مقطع ۶ میلی متر مربع

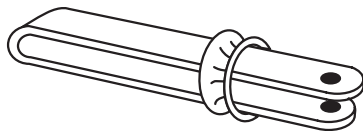
#### ۳-۱-۱- آشنایی با مفهوم فرم کاری سیم‌ها: در

مراکز صنعتی، کارخانجات، پست‌های توزیع برق، تابلوهای کنترل و توزیع برق، برای این که سیم‌ها و کابل‌های ارتباطی، با نظمی خاص و به‌طور دقیق در کنار هم قرار گیرند، باید فرم کاری شوند تا اولاً در موقع نصب و راه‌اندازی تجهیزات الکتریکی، کار به‌سہولت انجام گیرد، ثانیاً در هنگام تعمیرات و نگهداری به راحتی بتوان اتصالات و ارتباطات الکتریکی را شناسایی کرد. برای اتصال سیم‌ها و کابل‌ها به تابلوها باید از فرم کار سیم‌های رنگی استفاده کرد.

علت انتخاب رنگ‌های مختلف برای سیم‌ها، تشخیص مسیر عبور جریان برق از طریق هر یک از سیم‌ها و مجزاً کردن مدارهای قدرت و فرمان و ساده شدن عیب‌یابی و ایجاد نظم می‌باشد (شکل ۳-۱).



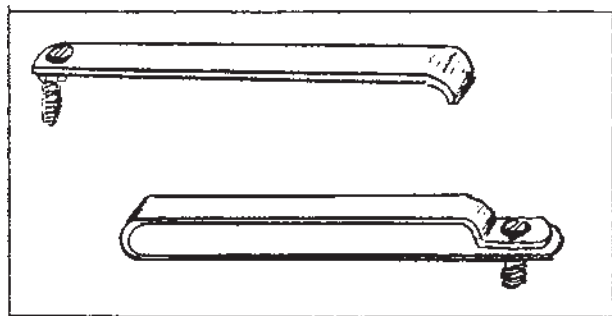
شکل ۳-۱- فرم کاری سیم‌ها



شکل ۳-۲- گیره‌ی مونتاژ

#### ۳-۱-۲- وسایل فرم کاری:

**گیره‌ی مونتاژ:** این گیره از فولاد تسمه‌ای با اندازه‌های مختلف درست شده است و دارای حلقه‌ای می‌باشد که می‌توان به‌وسیله‌ی آن تسمه‌های فلزی را موقتاً نگه داشت (شکل ۳-۲).



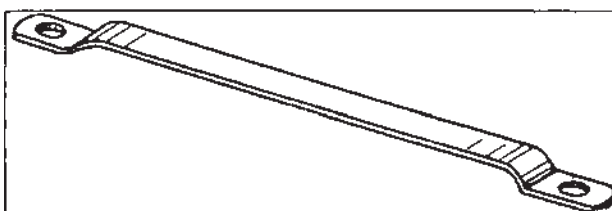
شکل ۳-۳- بست تسمه‌ای

#### — بست تسمه‌ای: این بست از تسمه‌ی آلومینیومی یا

فولادی و در اندازه‌های مختلف ساخته شده و با روکش پلاستیکی پوشانیده می‌شود. بست تسمه‌ای دارای پیچی می‌باشد که می‌توان به‌وسیله‌ی آن از آزاد شدن تسمه‌های نگهداری شده جلوگیری کرد (شکل ۳-۳).

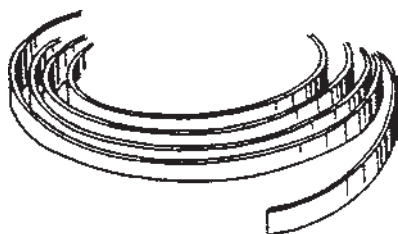
#### — بست مخصوص نگهداری چندین سیم پهلوی هم:

این بست از تسمه‌های آلومینیومی یا فولادی با روکش پلاستیک با اندازه‌های مختلف برای نگاه داشتن سیم‌ها روی صفحه‌های اصلی محفظه‌ها و قاب‌ها درست شده است (شکل ۳-۴).

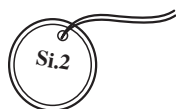


شکل ۳-۴- بست نگهداری تسمه

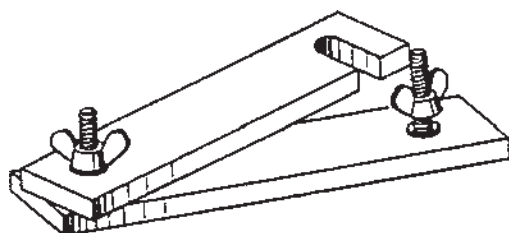




شکل ۳-۵ - تسمه‌های مخصوص بست



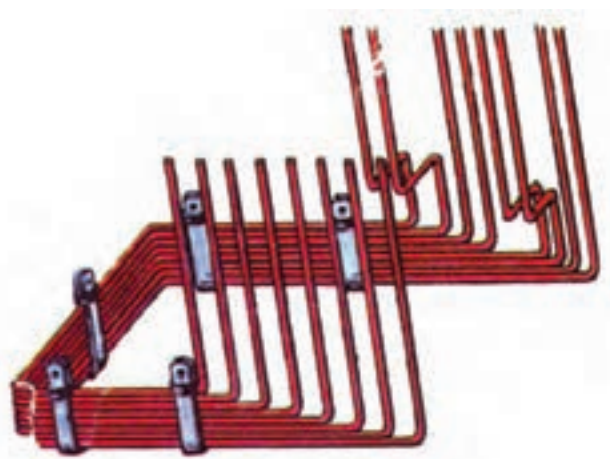
شکل ۳-۶ - علائم مشخصه



شکل ۳-۷ - گیره‌ی نگهداری تسمه



شکل ۳-۸ - نمونه‌های بست کمر بندی جهت بستن و شکل دادن سیم‌ها



شکل ۳-۹ - فرم‌کاری سیم‌ها

— **تسمه‌های مخصوص بست:** این تسمه‌ها عبارت از تسمه‌هایی آلومینیومی با روپوش پلاستیکی، برای ایجاد بست‌هایی به فرم‌های مختلف و اندازه‌های مختلف، می‌باشد (شکل ۳-۵).

— **علائم مشخصه:** عبارت از صفحاتی از کاغذ یا فلز و یا پلاستیک برای مشخص کردن سیم‌ها و کابل‌ها در موقع نصب می‌باشد (شکل ۳-۶).

— **گیره‌ی کمکی:** گیره‌ی کمکی برای محکم نگاهداشتن سیم‌ها در موقع خم کردن به کار می‌رود (شکل ۳-۷).

— **نخ ابریشمی و بست‌های کمر بندی پلاستیکی:** بست‌های کمر بندی برای بستن سیم‌ها در داخل تابلوها مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۳-۸).

۳-۱-۳ **اصول فرم‌کاری سیم‌های تک رشته:** فرم دادن سیم‌ها و هادی‌های الکتریکی برای دستگاه‌های برقی می‌تواند فقط در داخل دستگاه، قسمتی در داخل و قسمتی در خارج دستگاه، و کاملاً بیرون دستگاه انجام شود.

برای فرم‌کاری سیم‌ها در داخل دستگاه‌ها باید مراحل زیر را انجام دهید:

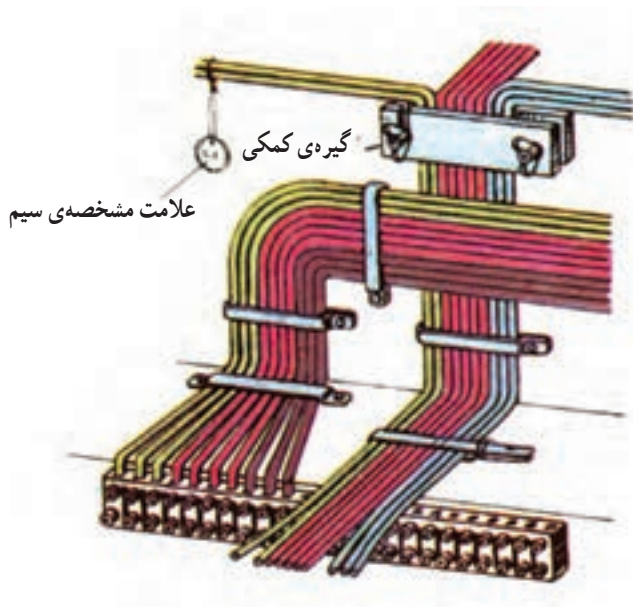
— سیم‌ها را به اندازه‌ی لازم ببرید.

— از جایی که سیم‌ها پهلوی هم قرار می‌گیرند فرم دادن را شروع کنید.

— سیم‌ها را در دستگاه‌ها طبق موقعیت نقطه‌ی اتصالی آن‌ها منظم کنید. سیم‌هایی را که در یک جهت حرکت می‌کنند با یکدیگر جمع کرده و دسته کنید و به طرف محل‌های اتصالی هدایت نمایید (شکل ۳-۹).

— دسته‌ی سیم‌ها را هنگام نصب به وسیله‌ی گیره‌ی مونتاز در وضع خودشان محافظت کنید.





شکل ۳-۱۰

زمان: ۳ ساعت



شکل ۳-۱۱- چند نمونه ابزار کار

- به منظور مشخص کردن مسیرهای سیم در طول‌های زیاد علامات مشخصه برای سیم‌ها نصب کنید.
- سیم‌ها را به اندازه‌ی لازم لخت کرده و در محل‌های اتصالی با بست ببندید.
- دسته‌ها را با بست تسمه‌ای محکم کرده و گیره‌های موتاژ را بردارید.
- سرسیم‌های لخت شده را داخل ترمینال قرار دهید (شکل ۳-۱۰).

## ۳-۲- کار عملی (۶)

۳-۲-۱- هدف: فرم‌کاری سیم‌های مفتولی و قرار دادن

سرسیم‌ها زیرپیچ‌های ترمینال

۳-۲-۲- وسایل و مواد مورد نیاز:

۱- سیم با روکش پلاستیکی و با سطح مقطع

۱/۵ mm<sup>۲</sup> ۳ متر

۲- ترمینال ۸ خانه ۱ عدد

۳- سیم لخت‌کن ۱ عدد

۴- سیم چین ۱ عدد

۵- دم گرد ۱ عدد

۶- خط کش ۱ عدد

۷- پیچ گوشتی ۱ عدد

۸- میز کار

شکل ۳-۱۱- چند نمونه از ابزار کار این فصل را نشان

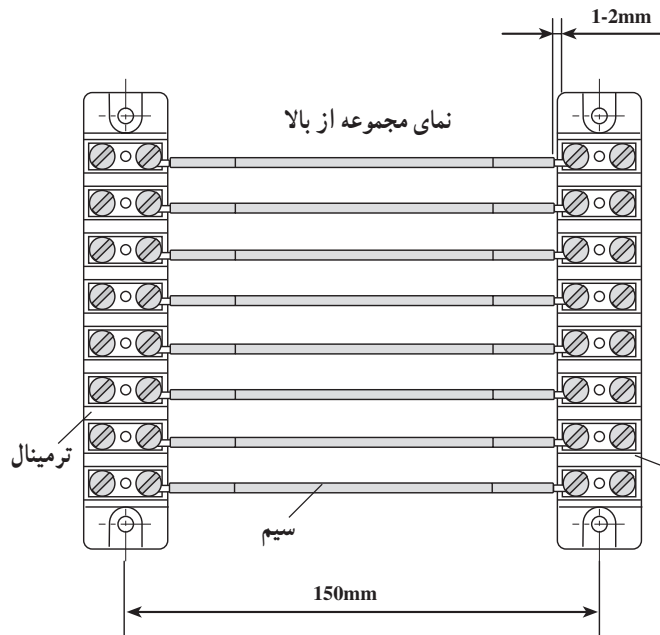
می‌دهد.

۳-۲-۳- نکات ایمنی:

در فرم‌کاری سیم‌ها از وسایل مناسب استفاده نمایید و از به‌کار بردن وسایل کار به‌صورت جایگزین پرهیز کنید.

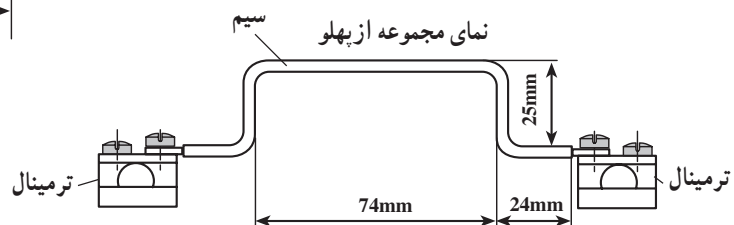
هرگز سیم‌های برق‌دار را فرم‌کاری نکنید.





#### ۴-۲-۳- مراحل کار:

- با توجه به شکل، یک قطعه سیم با روکش پلاستیکی و با سطح مقطع  $1/5 \text{ mm}^2$  را طوری انتخاب کنید که طول آن مجموع اندازه‌های داده شده، به علاوه‌ی اندازه‌ی قسمت سؤالی باشد.
- سیم‌ها را مطابق شکل خم کرده و پس از لخت کردن سرسیم‌ها را سؤالی کنید.
- سرسیم‌های سؤالی شده را زیر پیچ‌های ترمینال قرار ترمینال داده و پیچ‌ها را ببندید (شکل ۱۲-۳).



شکل ۱۲-۳



زمان: ۳ ساعت

#### ۳-۳- کار عملی (۷)

۱-۳-۳- هدف: فرم کاری سیم‌های افشان

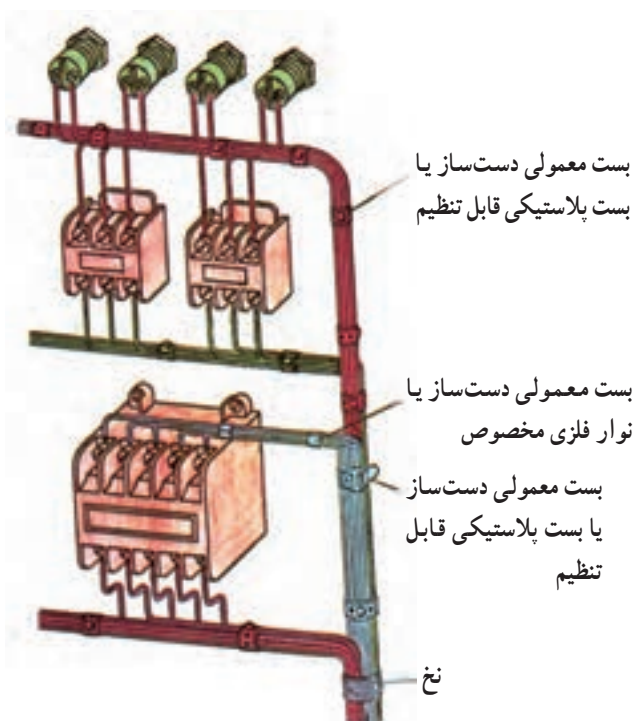
۲-۳-۳- وسایل و مواد مورد نیاز:

- |   |        |
|---|--------|
| ۱- سیم افشان با سطح مقطع $1/5 \text{ mm}^2$ | ۵ متر  |
| ۲- بست کمربندی پلاستیکی                     | ۱۵ عدد |
| ۳- نخ                                       | ۴ متر  |
| ۴- سیم چین                                  | ۱ عدد  |
| ۵- سیم لخت کن                               | ۱ عدد  |
| ۶- دم گرد                                   | ۱ عدد  |
| ۷- انبردست                                  | ۱ عدد  |
- ۳-۳-۳- نکات ایمنی:

نکات ایمنی ۳-۲-۳ عیناً رعایت گردد.

#### ۴-۳-۳- مراحل کار:

- مطابق شکل ۱۳-۳ سیم‌ها را فرم داده دسته کنید.
- با بست کمربندی نخ آن‌ها را ببندید.



شکل ۱۳-۳- فرم کاری سیم‌های افشان



### آزمون پایانی (۳)

- ۱- چرا سیم‌ها را در داخل تابلوها و مکان‌های نصب آن‌ها فرم می‌دهند؟
- ۲- چند نمونه از وسایل فرم‌کاری را نام ببرید.
- ۳- کدام وسیله برای بستن سیم‌ها به یکدیگر در داخل تابلو مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
الف - گیره‌ی کمکی      ب - بست کمربندی      ج - گیره‌ی مونتاژ      د - بست تسمه‌ای
- ۴- علت استفاده از سیم‌های رنگی در فرم‌کاری چیست؟
- ۵- اصول فرم‌کاری سیم‌های تک رشته‌ای را شرح دهید.