

شرکت دانش بنیان

تجهیزات ابزار آزما

نواوری و فناوری برای توسعه



دستور کار جامع تاسیسات الکتریکی

دستور کار ویژه دانشجو



آزمایشگاه های الکترونیک قدرت و ماشین الکتریکی

Power Electronics and Electrical Machines Labs



آزمایشگاه های سیستم های قدرت و انرژی های نو

Power Systems and Renewable Energies Lab



آزمایشگاه های الکترونیک و مخابرات

Electronics and Telecommunications Labs



اتصال به نرم افزار
Matlab/Simulink

دستورکار مدرس

تعداد کاربر

اتصال به نرم افزار
Labview

اتصال به نرم افزار

دستورکار دانشجو

ازمایشگاه های اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق

Industrial Automation and Instrumentation Labs



ازمایشگاه های سیستم های کنترل

Control Systems Labs



ازمایشگاه ابزار دقیق

- آموزنده الکترونوماتیک پایه (EP-100)
- آموزنده الکترونوماتیک تکمیلی (EP-101)
- آموزنده الکترونوماتیک پیشرفته (EP-102)
- آموزنده ابزار دقیق پایه (AI-113)
- آموزنده ابزار دقیق تکمیلی (AI-114)

ازمایشگاه اتوماسیون صنعتی

- آموزنده PLC LOGO (AI-101)
- آموزنده PLC S7-300 (AI-104)
- آموزنده PLC LG (AI-105)
- آموزنده PLC S7-300 پیشرفته (AI-106)
- آموزنده شبکه صنعتی یا PLC S7-300 (AI-108)
- آموزنده مایکروتریک صنعتی (AI-110)
- آموزنده کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)

ازمایشگاه کنترل صنعتی

- آموزنده کنترل دما (IC-100)
- آموزنده کنترل فشار (IC-101)
- آموزنده کنترل سطح و دبی (IC-102)
- آموزنده کنترل سرعت موتور (IC-103)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)
- آموزنده شیب ساز چرخ راهنمایی (AI-92)
- آموزنده شیب ساز کنترل دما (AI-90)
- آموزنده شیب ساز کنترل سطح (AI-91)
- آموزنده شیب ساز کنترل سطح (AI-91)
- آموزنده کنترل کامپیوتری (AI-109)
- آموزنده کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)
- آموزنده مازول مایکروتریک و کنترل نرم افزاری (DC-65)

ازمایشگاه سیستم های کنترل خطی

- آموزنده کنترل آنالوگ (DC-100)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال موتور (DC-102)

ازمایشگاه سیستم های کنترل دیجیتال

- آموزنده کنترل دیجیتال (DC-101)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال موتور (DC-102)

ازمایشگاه کنترل پیشرفته

- آموزنده کنترل معلق (SB-100)
- آموزنده کنترل معکوس (IP-101)
- آموزنده کنترل مسیریاب پیشرفته (RO-100)
- آموزنده شناسایی سیستم (SI-100)

تجهیزات اندازه گیری

- گشتاورسنج (IM-51)
- سرعت سنج (IM-50)
- فرکانس متر (IM-30)
- اندازه گیر فازور (IM-31)
- رله سنکرون چک (IM-21)
- سنکرون سان انوماتیک سه فاز (IM-22)
- کسینوس فی متر (IM-12)
- حفاظت فرکانسی رله (IM-20)
- مولتی فانکشن متر سه فاز (IM-10)
- مولتی فانکشن متر سه فاز (IM-11)

ماشین های الکتریکی

- ترانسفورماتور سه فاز (T-12)
- ترانسفورماتور تکفاز (T-11)
- ماشین DC شت (M-87)
- ماشین DC چندکاره (M-86)
- ماشین AC چندکاره (M-85)
- ماشین القایی روتور سیم پیچی سه فاز (M-82)
- ماشین سنکرون سه فاز (M-80)

کارگاه های تخصصی

- کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)
- کارگاه اعلام حریق (ET-115)
- کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)
- کارگاه دوربین مدار بسته صوتی و تصویری (ET-111)
- کارگاه سیستم اتن مرکزی (ET-110)
- کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

کارگاه های تخصصی دیگر

- آموزنده ماشین های الکتریکی AC مدل گسترده (MC-112)
- آموزنده ماشین های الکتریکی DC مدل گسترده (MC-111)
- آموزنده کارگاه سیم پیچی (WW-100)
- آموزنده مدار فرمان (CO-100)
- آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی (EW-101)
- آموزنده کارگاه برق خانگی (EW-100)

کارگاه های تخصصی دیگر

- آموزنده خانه هوشمند پیشرفته (SH-101)
- آموزنده خانه هوشمند پایه (SH-100)
- کارگاه ساختمان هوشمند
- آموزنده تاسیسات الکتریکی (WW-102)
- آموزنده سرکابل و مفصل (WW-101)
- آموزنده کارگاه تاسیسات الکتریکی

ازمایشگاه های تخصصی دیگر

- آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده آزمایشگاه مخابرات دیجیتال (TC-103)
- آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده مودلسیون دامنه و فرکانس AIM/FM (TC-103)
- آموزنده آزمایشگاه مخابرات آنالوگ (TC-101)
- آموزنده آزمایشگاه مخابراتی

دستور کار آزمایشگاه تأسیسات الکتریکی

اهداف:

هدف از این دستور کار معرفی تجهیزات آزمایشگاههای تأسیسات الکتریکی و همچنین ارائه دستور کار لازم برای انجام آزمایشات می‌باشد.

پیشگفتار:

پیشنهاد می‌شود شروع آزمایشگاه با یک یا چند بازدید از مرکز کاربردی مرتبط با مطالب درس شروع شود. کارخانه‌جات صنعتی دارای PLC و مدارات کنتاکتوری و ساختمان‌های در حال ساخت دارای سیستم‌های هوشمند می‌توانند گزینه مناسبی برای بازدید دانشجویان به شمار روند.

در این دستور کار مطالب اساسی درس تأسیسات الکتریکی در سه بخش تحت عنوان تأسیسات ساختمان، تأسیسات صنعتی و ساختمان هوشمند بیان گردیده است که در هر بخش آزمایش‌های مربوطه مطرح خواهند شد. مشخصات آموزنده‌ها و ماژول‌های شاخه تأسیسات ساختمان در پیوست یک تشریح داده شده است و به همین ترتیب، معرفی سایر آموزنده‌های بخش تأسیسات صنعتی و ساختمان هوشمند در پیوست شماره دوم و سوم صورت پذیرفته است.

در پیوست شماره چهارم مفاهیم مربوط به حفاظت الکتریکی، انواع کابل‌ها و مشخصات آنها آورده شده است. در پیوست پنجم به معرفی انواع کلید پرداخته شده است. در پیوست ششم، PLC معرفی و نکاتی در مورد برنامه نویسی PLC لوگو طرح گردیده است.

در پیوست هفتم به بررسی نحوه بازپیچی یک موتور AC اقدام شده است که در رابطه با آموزنده کارگاه سیم‌پیچی است.

در پیوست هشتم جداول راهنما مربوط به علائم و استانداردهای الکتریکی، مشخصات هسته‌ها، جریان مجاز عبوری از سیم‌ها و ... آورده شده است.


مطالب بیان شده در دستور کار هر آزمایش شامل مقدمه، شرح آزمایش و تحلیل و در پایان سؤالات مربوط به آزمایش می‌باشد

هر دانشجو قبل از حضور در کلاس می‌بایست یک پیش گزارش راجع به مباحث جلسه جاری و گزارش تکمیل شده جلسه قبل را تحویل نماید. انجام بحث و تبادل نظر دانشجویان و مدرس کلاس راجع به نتایج حاصل از آزمایش‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای در درک کنترل فرآیندها دارد. مسلماً گزارش حاصل همراه با نقص و کاستی‌هایی است که با پیشنهادات شما مدرسین و دانشجویان عزیز در نسخه‌های بعدی برطرف خواهد شد.

نکات مهم:


در هنگام انجام سیم بندی و یا قبل از هرگونه تغییری در مدار، دقت کنید که برق دستگاه قطع باشد.

هشدار ۱ (اقدامات احتیاطی)



برای تعمیر تجهیزات از افراد واجد شرایط و با هماهنگی شرکت سازنده استفاده نمایید.

هشدار ۲ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)




هیچگونه اصلاح و یا تغییری در وضعیت فعلی تجهیزات مجاز نیست.

هشدار ۳ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)




به محدوده مجاز ورودی و خروجی های تجهیزات توجه شود و از اعمال ورودی خارج از محدوده مجاز به تجهیز خودداری شود.

هشدار ۴ (خطر آسیب به تجهیزات)



به منظور حفظ جان کاربران، آموزنده ها به سیم ارت مجهز می باشد لذا از صحت اتصال سیم ارت ساختمان محل آزمایشگاه، مطمئن باشید

هشدار ۵ (شوک الکتریکی)




اتصالات را به طور کامل بررسی کنید تا سیمها اتصال کوتاه و یا رها شده نباشند.

هر اتصال صالی که ممکن است دو سطح ولتاژ مختلف را به هم اتصال کوتاه کند؛ بررسی گردد.


پیش از وصل کردن برق دستگاه، سیمبندی با حضور مدرس بررسی گردد.

هشدار ۶ (اقدامات احتیاطی)




در هنگام ایجاد تغییرات در مدار، ابتدا مدار خاموش شود. سپس تغییرات در اجزای مورد نظر ایجاد شود و دوباره مدار را بر اساس موارد احتیاطی ذکر شده به تغذیه متصل نمائید.

هشدار ۱۰ (اقدامات احتیاطی)



کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت دانش بنیان ابزار آزما می باشد. هرگونه کپی برداری از این اثر، غیرقانونی بوده و پیگرد قانونی دارد.



فهرست مطالب

- ۱ آشنایی با سیم کشی تلفن ساختمان ۱۰
- ۱۱ پیوست شماره یکم ۱۱

جدول راه‌نما

بخش اول: تأسیسات ساختمان

معرفی بخش اول:

همانطور که پیش از بیان گردید، دستور کار آزمایشگاه‌های تأسیسات الکتریکی به سه بخش، تحت عناوین (۱) تأسیسات ساختمان، (۲) تأسیسات صنعتی و (۳) ساختمان هوشمند تقسیم‌بندی شده است.

در بخش اول این دستور کار، آزمایش‌های مربوط به بخش تأسیسات ساختمان ارائه گردیده است اما با توجه به مشابهت مفهومی آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی با آموزنده مدار فرمان و تأسیسات الکتریکی از شاخه تأسیسات صنعتی؛ لذا برای جلوگیری از تکرار مطالب، آزمایش‌های مربوط به بخش صنعتی کارگاه برق خانگی - صنعتی در بخش دوم ارائه گردیده است. در مجموع آزمایش‌های این بخش متشکل از ۱۵ عنوان آزمایش است و در کل به عنوان دستور کار ۸ محصول شاخه تأسیسات ساختمان شناخته می‌شوند. این ۸ محصول عبارتند از:

۱- آموزنده کارگاه برق خانگی (EW-100)

۲- آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی (EW-101)

۳- کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

۴- کارگاه سیستم آنتن مرکزی (ET-110)

۵- کارگاه آیفون صوتی و تصویری (ET-111)

۶- کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

۷- کارگاه سیستم ضد سرقت (ET-115)

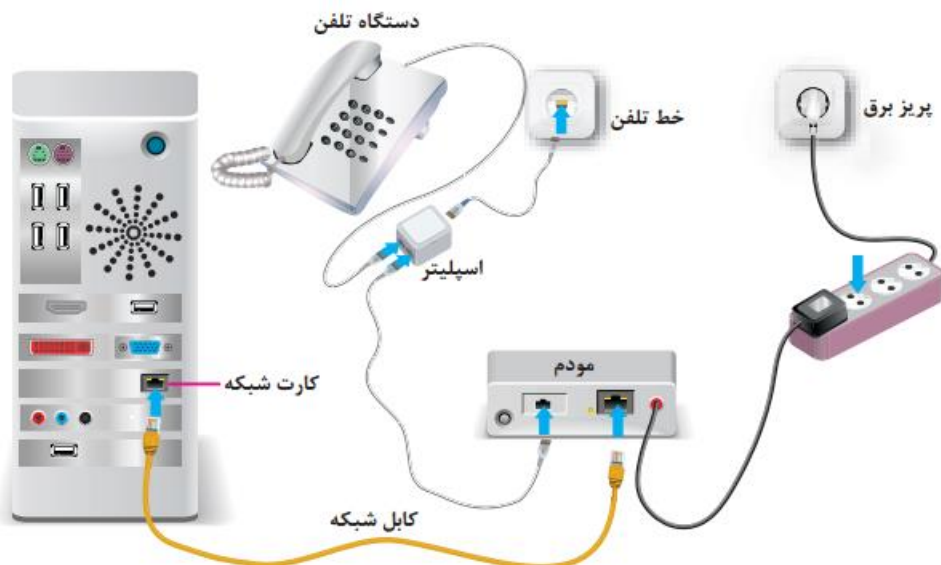
۸- کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

مشخصات فنی و معرفی بخش‌های مختلف ۸ محصول شاخه تأسیسات ساختمان در پیوست شماره یک ذکر گردیده است. توصیه می‌گردد پیش از انجام آزمایش با آموزنده مورد نظر به طرز کامل مشخصات آن را در پیوست یاد شده مطالعه نمایید.

۱ آشنایی با سیم‌کشی تلفن ساختمان

۱-۱ مقدمه

امروزه سیستم‌های ارتباطی بسیار گسترده شده و خطوط ارتباطی تلفن فقط برای تماس تلفنی افراد با یکدیگر نیست. از سیستم‌های ارتباطی علاوه بر ارتباطات صوتی می‌توان استفاده‌های دیگری همچون ۱- دسترسی به تارنماهای اینترنتی، ۲- ارسال و دریافت نامه‌های الکترونیکی و نامبر و ۳- دسترسی به سیستم مکالمه تلفن ثابت و شبکه اینترنتی توأم بدون تداخل این دو سیستم با یکدیگر؛ داشت. امکانات فراهم شده توسط سیستم تلفن اهمیت یک سیم‌کشی دقیق و مطمئن را ضروری می‌سازد بنابراین با وجود اینکه سیم‌کشی تلفن جز موارد جریان ضعیف است ولی نیاز به یک سیم‌کشی دائمی و قابل اطمینان دارد.



شکل ۱-۱ نمونه ارتباط سیستم تلفن ثابت و شبکه اینترنتی توأم با یکدیگر

برای سیم‌کشی تلفن ابتدا باید در مورد تجهیزات مورد نیاز اینکار شناخت حاصل شود. ۴ تجهیز اصلی مورد نیاز است که عبارتند از:

۱- جعبه ترمینال اصلی و فرعی

بعد از ورود کابل اصلی تلفن توسط شرکت مخابرات، این کابل وارد یک جعبه تلفن اصلی شده و در این جعبه سیم‌ها توسط ترمینال کروم به سیم‌های تلفن واحدهای مختلف ساختمان متصل می‌شود. مثلاً در یک ساختمان ۳ طبقه بعد از ورود کابل اصلی به تابلو و ترمینال اصلی، ۳ خط خروجی فرعی برای واحدهای ساختمان از این ترمینال انشعاب گرفته می‌شود



شکل ۲-۱ نمونه از ترمینال کروم در جعبه تلفن

۲- کابل مخصوص سیم کشی تلفن RG11

سیم تلفن از یک مجموعه زوج سیم های روکش دار رنگی تشکیل شده است و معمولاً هر زوج سیم مربوط به یک خط تلفن ثابت می باشد و با حروف RG11 معرفی می شود.



شکل ۱-۳ کابل دو و چهار زوج سیم تلفن

۳- فیش و سرسیم مخصوص

جهت اتصال سیم تلفن نیاز به فیش مناسب برای ایجاد سر سیم و اتصال سیم به پریز تلفن است. همانطور که در شکل ۷ دیده می شود فیش تلفن دارای دو زوج محل اتصال است یک زوج برای صحبت کردن و یک زوج برای شنیدن. ترمینال ۱ و ۳ میکروفن و ترمینال ۲ و ۴ برای شنیدن صدای آن طرف خط تلفن به کار می رود



شکل ۱-۴ سوکت RJ11

۴- پریز تلفن

پریز تلفن جهت اتصال کابل گو شی تلفن خط ثابت در نظر گرفته شده است. با تغییر تکنولوژی ساخت پریزها مدل های مختلفی برای پریز تلفن در بازار ارائه شده است. برای اینکه در مدل های قدیمی پریز تلفن و برق اشتباه گرفته می شد و گاهی این اتفاق منجر به خرابی و آسیب به مدارات الکترونیکی تلفن می شود به همین دلیل پریزهای تلفن به صورت ترمینال مخصوصی جهت نصب فیش RJ11 ارائه می شود.



شکل ۱-۵ پریز تلفن دارای ترمینال سوکت RJ11

۲-۱ شرح آزمایش

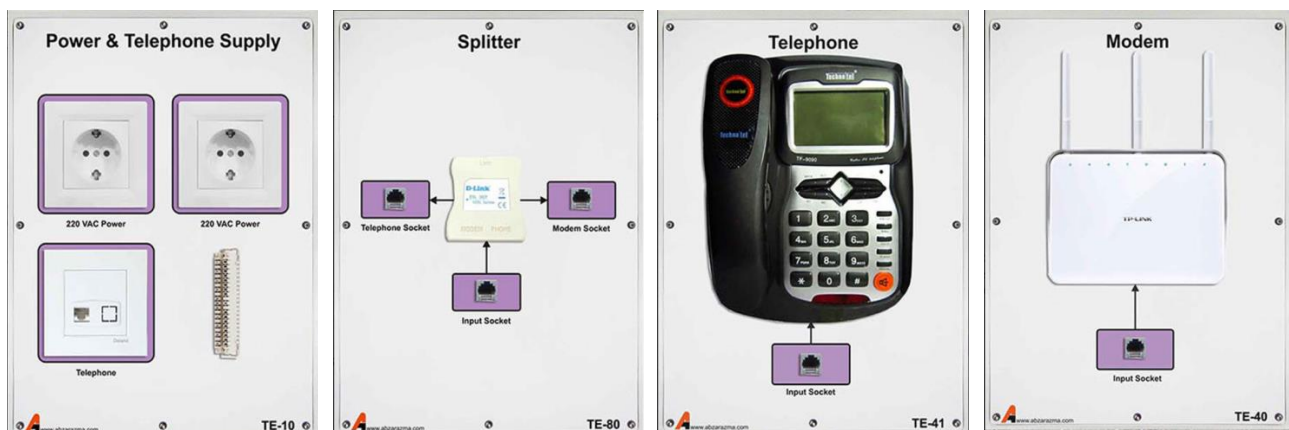
پیش از انجام آزمایش، بایستی که سیم تلفن از جعبه تلفن که در ورودی ساختمان تعبیه شده تا محل نصب تلفن منتقل شود. جعبه تلفن معمولاً جایی قرار دارد که کابل مخابراتی یا کابل تلفن از بیرون به داخل ساختمان وارد شده و در آن جا به ترمینال کروز متصل شده است. به ازای هر خطی که از مخابرات به ساختمان شما کشیده شده باشد یک جفت سیم به ترمینال کروز متصل شده است. وظیفه شرکت مخابرات برای تأمین اشتراک تلفن خریداری شده تا جعبه تلفن است. و از این مرحله به بعد با سیم‌کشی مناسب، امکان دستیابی به ارتباط تلفنی در محل مورد نظر فراهم خواهد شد.

هر خط تلفن از یک زوج سیم مسی تشکیل شده است. گاه این زوج توسط کابلی سه سیمه به ساختمان شما می‌رسد که سیم فولادی ضخیم، تنها نقش استحکام کابل را برعهده دارد. در اصطلاح این دو سیم را سیم‌های A و B یا Tip و Ring می‌نامند که نامگذاری دوم به تاریخچه اختراع تلفن بازمی‌گردد. در حالت عادی که خط مشغول نیست (وضعیت On Hook)، یک ولتاژ DC بین دو سیم وجود دارد و هیچ جریانی از خط نمی‌گذرد (یا جریانی با مقدار حداکثر ۵ میکروآمپر می‌گذرد). این ولتاژ به طور کلی در حدود ۴۸ ولت است و بسته به عواملی از جمله استاندارد محلی مرکز مخابرات، تغییر می‌کند. برای مطمئن شدن از وصل بودن اشتراک تلفن می‌توانید این ولتاژ را با یک مولتی متر از ترمینال کروز واقع در جعبه تلفن تا پریز تلفن اندازه بگیرید.

برای دستیابی به ارتباط تلفنی در محل آزمایشگاه؛ به کمک یک کابل دو زوج سیم، اشتراک تلفن را از محل جعبه تلفن تا محل مورد نظر انتقال دهید. برای اطمینان از عدم وجود اتصالی در هنگام سیم‌کشی، می‌توان ولتاژ سیم‌ها را اندازه‌گیری نمود که بایستی در حدود ۴۸ ولت باشد. برای دستیابی به یک ارتباط مناسب و بدون نویز از عبور سیم تلفن از مجاورت سیم برق خودداری نمایید.

در مرحله پایانی بایستی دو رشته سیم مورد نظر را به پریز تعبیه شده بر روی ماژول Power & Telephone Supply متصل کنید. داخل پریز دو عدد پیچ و مهره جهت اتصال دو رشته سیم وجود دارد این دو رشته سیم تلفن را به پریز متصل کنید. هر رشته سیم را خلاف جهت عقربه‌های ساعت دور پایه، بین واشر و سیم پیچیده تا سیم قرمز را به پایه پیچ قرمز و سیم سبز را به پایه پیچ سبز متصل کنید. این کار در شکل ۱-۵ نشان داده شده است و در پایان درب پریز تلفن را ببندید.

تا این مرحله کار سیم‌کشی تلفن به پایان رسیده است. با توجه به اینکه می‌خواهیم علاوه بر ارتباط صوتی، دسترسی به شبکه اینترنت نیز از طریق مودم فراهم شود؛ لذا به کمک یک کابل تلفن دارای سوکت RJ11، پریز تلفن به سوکت ورودی Splitter متصل شود. سپس از سوکت تلفن و مودم ماژول Splitter به سوکت ورودی ماژول مودم و ماژول تلفن متصل کنید.



شکل ۱-۶ ماژول‌های مورد نیاز جهت پیاده‌سازی آزمایش سیم‌کشی تلفن ساختمان

نکته مهم: همانطور که پیش از این بیان گردید، ولتاژ میان دو رشته سیم تلفن در شرایطی که خط آزاد است حدود ۴۸ ولت است اما به محض اینکه تماسی با خط شما گرفته شود سیگنال AC بین ۷۰ تا ۱۱۰ ولت متناوب به سیگنال DC قبلی اضافه می‌شود و با نوسان خود زنگ تلفن را به صدا در می‌آورد. لذا باید توجه داشت در این شرایط نکات ایمنی رعایت شود تا دچار برق‌گرفتگی نشوید. زمانی که

ارتباط دو طرف با یکدیگر برقرار می‌شود، ولتاژ این دو رشته سیم به حدود ۸ ولت کاهش می‌یابد. شایان ذکر است که تمامی مقادیر گفته شده، تقریبی هستند و در استانداردهای گوناگون، متفاوتند.

۳-۱ سوالات آزمایش

۱- به کمک اسیلوسکوپ، سطح ولتاژ زوج سیم تلفن را در شرایط مختلف مشاهده نمایید و جدول زیر را تکمیل نمایید

جدول ۱-۱ حالت‌های انجام آزمایش جهت بررسی سیم‌کشی تلفن

فرکانس	دامنه ولتاژ AC	دامنه ولتاژ DC	حالت آزمایش	حالت
			خط تلفن آزاد باشد	۱
			در هنگام تماس ورودی با خط	۲
			در زمان برقراری تماس	۳

پیوست شماره یکم

آموزنده کارگاه سیستم تلفن

	مودم	Modem
	<p>این ماژول شامل یک مودم روتر ADSL2+ گیگابیتی دو بانده بی سیم AC1900 تی پی-لینک مدل Archer D9 است. در این دستگاه از دو باند فرکانسی ۲,۴ و ۵ گیگاهرتز برای شبکه بی سیم استفاده شده است.</p>	 <p>The diagram shows a white wireless router with three antennas connected to a purple 'Input Socket' at the bottom. The router is labeled 'Modem' and 'TE-40'.</p>
	Modem	TE-40
	پریز برق و تلفن	Power & Telephone Supply
	<p>این ماژول شامل دو عدد پریز برق است که برای تغذیه ماژول‌ها و یک عدد پریز تلفن برای اتصال ماژول تلفن به خط مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین یک عدد پورت ۲۰ پین ویژه تلفن بر روی ماژول تعبیه شده است.</p>	 <p>The diagram shows two '220 VAC Power' outlets and a 'Telephone' socket. A 20-pin connector is also shown. The unit is labeled 'Power & Telephone Supply' and 'TE-10'.</p>
	Power & Telephone Supply	TE-10
	اسپلیتر آنتن	Splitter
	<p>این ماژول عمل تفکیک امواج صوتی (تلفنی) و داده را بر روی خط تلفن انجام می‌دهد. دارای یک ورودی از خط اصلی تلفن و دو خروجی یکی برای تلفن و یکی برای مودم است.</p>	 <p>The diagram shows a yellow 'Splitter' unit. It has an 'Input Socket' at the bottom, a 'Telephone Socket' on the left, and a 'Modem Socket' on the right. The unit is labeled 'Splitter' and 'TE-80'.</p>
	Splitter	TE-80
	تلفن	Telephone
	<p>این ماژول یک تلفن بوده و برای درک مفاهیم گارگاه تلفن مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتصال سوکت ورودی تلفن از اسپلیتر گرفته می‌شود.</p>	 <p>The diagram shows a black corded telephone handset connected to a purple 'Input Socket' at the bottom. The handset is labeled 'Telephone' and 'TE-41'.</p>
	Telephone	TE-41

