

## فصل ۳

### سیم و سیم‌کشی

## زبان فنی و تخصصی

Round nose pliers	دم گرد	DP (Distribution Panel)	تابلوی توزیع
Wire Stepper	سیم لخت کن	Bed	خواب
Slotted Screwdriver	پیچ گوشتی تخت	Kitch	آشپزخانه
Phillips Screwdriver	پیچ گوشتی چهارسو	W.C	سرویس بهداشتی
Soldering gun	هویه	Bath	حمام
MCB(main circuit breaker)	کلید اصلی	Trace	تراس
RCD(residual current device)	وسیله تشخیص جریان نشتی	Hall	پذیرایی
Solid	تک مفتولی	Switch	کلید
Stranded	نیمه افشان	Outlet	پریز
Flexible	افشان	PVC	پلی وینیل کلراید
Supper Flexible	افشان با انعطاف بالا	Wiring	سیم کشی
Wire nut	کانکتور پیچی	Bend Conduit	لوله خم کن
Splice	اتصال	(consumer Unit fuse Box)	تابلو فیوز
Pig tuil splice	اتصال سر به سر	Double disc wall chaser	فرز دوخطزن دیوار
Western union Splice	اتصال طولی	Wall chaser slitter cutting machine	دستگاه شیارکن
Pyramid	هرم	Leaser Level Balance	تراز لیزری
Voltage Indicator	فازمتر القایی	Bench Grinder	سنگ سنباده
CFL (compact Flour cent lamp)	لامپ کم مصرف	Wire Crimper	پرس سرسیم
LED (Limiting Electric Diode)	دیود نورانی	Pipe Cutter	لوله بر

Trip	قطع	Fish Tap	فنر سیم کشی
Combination Pliers	انبردست	Tray Cable	سینی کابل
Long nose (Needle nose) Pliers	دم باریک	Ladder Cable	نردبان کابل
Factory	کارخانه	Tester Reorstance Earth	ارت سنج
Workshop	کارگاه	Cad weld	جوش انفجاری
Ultraviolet	اشعه ماوراءبنفش	Cutting Pliers	سیم چین
Earth	زمین	Phase xndicator Screwdriver	فازمتر
Quli fied Person	شخص صاحب صلاحیت	Load	بار (مصرف کننده)
CPR	احیا (قلبی - ریوی)	Supply	تغذیه
Over load	اضافه بار یا جریان بیش از	Current	جریان
Leakage Current	جریان نشتی	Voltage	ولتاژ
Arcing	قوس	Resistance	مقاومت
Client	کارفرما	Test Button	کلید تست
Projec Title	عنوان پروژه	Main	کلید اصلی کلید
Prawing Title	عنوان نقشه	Fuse	فیوز
Designed By	طراح	Protection	حفاظت
Drawn By	ترسیم کننده	Neutral	نول (خنثی)
Checked BY	کنترل کننده	Terminal	ترمینال
Approved By	تصویر کننده	Circuit	مدار
Field	رشته	Bonding	هم بندی
Scale	مقیاس	Minor works	خرده کاری
Sign	امضا	Modifiable works	کارهای اعلانی
Date	تاریخ	Electrician	برق کار

De Script ion	شرح	Caution	توجه
M TB (main Telephone Box)	تابلوی اصلی تلفن	TB (Telephone Box)	جعبه ترمینال تلفن
Spare	رزرو	Bimetal	دوفلزی
Riser Diagram	نقشه رایزر	Button	دگمه - شسی
Detail	جزئیات	Cable	کابل
Install	نصب	Change over switch	کلیدتبدیل
Maintain	نگهداری	Conductor	هادی
Repair	تعمیر	Counter	کنتور (شماره انداز)
Assemble	مونتاژ	Cross switch	کلیدصلیبی
Commercial	تجاری	Detector	آشکارساز
Residential	مسکونی	Dimmer	دیمر - کنترل کننده شدت نور
Electrical Shock	شوک الکتریکی	Door opener	درب بازکن
Safety	ایمنی	Bimetal	دوفلزی
Wire gavage	سایز سیم	Hazards	خطرات
Risk	احتمال	Change over switch	کلیدتبدیل
Label	برچسب حاوی نام	Conductor	هادی
Ferrules	بند پوتینی	Transformation	ترانسفورماتور
Wago	فشاری اهرمی	Ignitor	ایگناتور
Block Terminal	بلوکی پیچی	Projector	نورافکن
Ampactiy	جریان مجاز	Reflector	منعکس کننده
Ampere	آمپر	Box junction	جعبه اتصالات
Ballast	بالاست	Lighting	روشنایی

Buzzer	بیزر	Lamp	لامپ
Ground rod	میله زمین	Halogen	هالوژن
Ground wire	سیم زمین	Sodium	سدیم
Grounded wire	سیم زمین شده	Mercury	جیوه
Grounding	زمین کردن	Metal Halide	متال هالید
Grounding bus bar	شیننه زمین	Conductor	هادی، رسانا
Grounding wire	سیم زمین کردن	Conduit	لوله فولادی
Hot wire	سیم گرم یا فاز	Conduit bender	لوله خم کن
Insulation	عایق	Alternating current (AC)	جریان متناوب
Lighting fixture	انشعاب چراغ	Lo (Low)	دور کند
Lobby	راهروی باز	Hi (High)	دور تند
Dimmer	دیمر	Com(Common)	مشترک
(Direct current (DC	جریان مستقیم	Ph : Phase	فاز
Disconnect	قطع کردن	L (Line)	خط
Doorbell	زنگ خبر، زنگ در ورودی	N (Neutral)	نول (خنثی)
Equipment grounding	زمین کردن وسایل	PIR (passive inferred sensor)	سنسور مادون قرمز
Face plate	صفحه کلید	PE (Protection Earth)	حفاظت زمین
Fish tape	فتر	RCD (Residual Current device)	تشخیص به وسیله جریان نشتی
Flexible conduit	لوله فولادی خرطومی	IP (Ingress protection)	درجه حفاظت
Fluorescent	فلوئورسنت	Compact fluorescent lamp	لامپ فلورسنت
Ground	زمین	Neon	نئون
Ground fault	اتصالی زمین	High pressure	پرفشار
		Receptacle	پریز برق

Recessed	توکار	Temperature	درجه حرارت
Shocks	برق گرفتگی (شوک)	Outdoor	محیط خارجی
Short circuit	اتصال کوتاه مدار	Spade	کشویی
Side - cutting pliers	انبردست، سیم چین	Fork	تیغه‌ای
Single pole	یک پل	Block Terminal	بلوکی پیچی
Solderless	غیرلحیمی	Ampactiy	جریان مجاز
Source	منبع برق	Ampere	آمپر
Stranded	رشته رشته، افشان	Ballast	بالاست
Neutral	خنثی (نول)	Buzzer	بیزر
Neutral bus bar	شیننه نول - شیننه زمین شده	Ground rod	میله زمین
Outlet	انشعاب - پریز	Ear thing System	سیستم اتصال زمین
Outlet box	جعبه تقسیم	Electrical energy	انرژی الکتریکی
Panel board	تخته کلید - تخته فیوز - تابلوی برق	Energy losses	تلفات انرژی
Passage way	راهرو	Fault	عیب
Photo cell	فتوسل - باتری خورشیدی	Fluorescent	فلورسنت
Pole	تیر برق	Fuse	فیوز
Power factor	ضریب قدرت	Heat sink	گرماگیر
Volts	ولت	High voltage	ولتاژ زیاد
Watt	وات	Hose pipe	لوله خرطومی
3 -Way switch	کلید تبدیل (کلید سه راهه)	Impulse relay	رله ضربه‌ای
4-Way switch	کلید تبدیل (کلید ۴ راهه)	Joint	اتصال
Wire cord	سیم رابط	Junction box	جعبه تقسیم

Wire Stripper	سیم لخت کن	Lampholder	سرپیچ
Wiring devices	وسایل سیم کشی	Maine switch	کلید اصلی
Yard light	چراغ محوطه	Multimeter	مولتی متر
Zone	مدار، بخش، ناحیه	Null	نول - سیم نول
Tape	نوارپیچی کردن	Noise	نویز - پارازیت
Terminal	ترمینال - سرسیم	Over load	اضافه بار
Third prong plug	سه شاخه	One pole switch	کلید یک پل
Ammeter	آمپر متر	Photo relay	رله نوری
Amplifier	تقویت کننده	Phase Indicator	فازمتر
Conductivity	ضریب هدایت	Circuit	مدار
Cell	باتری، پیل	Coil	سیم پیچی
Capacitance	ظرفیت خازنی	Conductivity	ضریب هدایت
Assembly	مونتاژ	Conductor	هادی رسانا
Angle	زاویه	Contact	اتصال
Adjust	تنظیم کردن	Cooper	مس
Effective value	مقدار مؤثر	Core	هسته
Inductor	القاگر	Cross-sectional	سطح مقطع
Capacitor	خازن	Current	جریان
Electromotive force	نیروی محرکه الکتریکی	Cycle	سیکل
Instantaneous power	توان لحظه ای	Diagram	نمودار
Average power	توان متوسط	Diameter	قطر
Real power	توان حقیقی	Direct current	DC
Power factor	ضریب توان - ضریب قدرت	Distribution	توزیع

Conductor	هادی	Distribution	توزیع، پخش
Leakage current	جریان نشتی	Drips voltage	افت‌های ولتاژ
Magnetic flux	شار مغناطیسی	High voltage	ولتاژ فشار قوی
Loss	تلفات	Low voltage	ولتاژ فشار ضعیف
Skin effect	اثر پوستی	Terminal voltage	ولتاژ پایانه
Induce voltage	ولتاژ القاشده	Impedance	امپدانس
Full lode	بار کامل	Equivalent circuit	مدار معادل
Wave length	طول موج	Maximum power	توان ماکزیمم
Stator	استاتور	Core	هسته
Rotor	روتور	Ohm	اهم
Insulate	عایق کردن	Capper loss	تلفات مسی
Residual	پسماند	Curve	منحنی
Pole	قطب	Over load	اضافه بار
Switch	کلید	No load	بی‌باری
Wattmeter	وات‌متر	Slots	شیارها
Iron core	هسته آهن	Fan	هواکش - پنکه
Non sinusoidal	غیر سینوسی	Wiring	سیم‌کشی
In phase	هم‌فاز	Power plant	نیروگاه برق
Electrical motor	موتور الکتریکی	Electrical shock	برق گرفتگی
Three phase	سه‌فاز	Conduit	لوله
Alternation current	جریان متناوب	Socket	پریز
Dirrest current	جریان مستقیم	Antenna	آنتن
Average	متوسط، میانگین	Telephone	تلفن



Bulb	لامپ برق	Compact fluorescent lamp	لامپ فلورسنت (کم مصرف)
Cable	کابل	Mercury lamp	لامپ جیوه
Capacitance	ظرفیت خازنی	Sodium lamp	لامپ سدیم
Capacity	ظرفیت	Tran king	ترانکینگ
Cell	باتری، پیل	Factor	عامل، ضریب
Charge	بار الکتریکی	Field	میدان
Chemical	شیمیایی	Inductance	اندوکتانس، القاکنایی
Circuit	جریان	Induction	القا
Oscillator	نوسان ساز	Industrial	صنعتی
Outlet-socket	پریز	Leakage	نشت
Panel	تابلو	Node	گره
Period	دوره، مدت	Equivalent	معادل
Phase	فاز	Electromagnet	الکترومغناطیس
Physical	فیزیکی	Effective	مؤثر
Platinum	طلا	Drop voltage	افت ولتاژ
Plugged-connected	متصل کردن	Dissipated	تلف شدن
Positive	مثبت	Diameter	قطر
Primary	اولیه	Diagram	نمودار
Rectifier	یکسوکننده	Density	چگالی
Regulate	تنظیم کردن	Demand	تقاضا، درخواست
Resistance	مقاومت	Core	هسته
Rotate	چرخش	Contact	تماس، اتصال

Secondary	ثانویه	Conductor	هادی، رسانا
Section	بخش، قسمت	High voltage	ولتاژ فشار قوی
Semiconductor	نیمه‌هادی	Low voltage	ولتاژ فشار ضعیف
Solenoid	سیم‌پیچ	Terminal voltage	ولتاژ پایانه
Static	ساکن	Impedance	امپدانس
Steel	فولاد	Equivalent circuit	مدار معادل
Stored	انباشته شده، ذخیره شده	Maximum power	توان ماکزیمم
Supply	منبع	Core	هسته
Symbols	نماد	Ohm	اوم
Temperature	دما، درجه حرارت	Copper loss	تلفات مسی
Thermal	گرمایی، حرارتی	Curve	منحنی
Transformer	میدل	Over load	اضافه بار
Transmission	انتقال، عبور	No load	بی‌باری
Transmission line	خط انتقال	Slots	شیارها
Transmit	انتقال دادن	Fan	هواکش - پنکه
Vector	بردار	Dry cell	باتری خشک
Waveforms	شکل موج‌ها	Effective	مؤثر
Winding	سیم‌پیچ	Efficiency	بازده، فعالیت مفید
Transmission lines	خطوط انتقال	Efficient	بهره‌ور، مؤثر
Single hase	تک‌فاز	Electromagnet	الکترومغناطیس
Alternative current	جریان متناوب	Expended	مصرف کننده
Generators	مولد	Figure	شکل

Transformers	مبدل	Figament	رشته
Solar energy	انرژی خورشیدی	Frequency	فرکانس
Step-up transformer	مبدل افزایشدهنده	Full-wave rectifier	یکسوکننده تمام موج
One-line Diagram	دیاگرام تک خطی	Fuse	فیوز
Bus	شین	Gee rate	تولید کردن
Load	بار	Half-wave rectifier	یکسوکننده نیم موج
Magnitude	دامنه	Impedance	مقاومت ظاهری
Winding	سیم پیچ	Induction	القاء
Primary winding	سیم پیچ اولیه	Switch	کلید
Secondary winding	سیم پیچ ثانویه	Inefficient	غیر مؤثر
Maintain	نگهداری کردن	Install	نصب کردن
Measuring	اندازه گیری	Installation	تأسیسات
Mechanical	مکانیکی	Insulator	عایق
Metal	فلز	Iron	آهن
Negative	منفی	Iron bar	میله آهنی
Neutral	خنثی - صفر - نول	Junction	انشعاب، اتصال
Nuclear	هسته ای	Lag	پس فاز (سلفی)
Circuit	مدار	Laminate	ورقه ورقه کردن
Magnetic	مغناطیسی	Layer	لایه
Magnetize	مغناطیسی کردن	Lighting	روشنایی
magnetized	مغناطیسی شده	Loop	حلقه
Main	اصلی	Magnet	آهنربا

واژه به زبان اصلی	واژه به زبان فارسی	مفهوم و تعریف واژه
Adjustable wrench	آچارفرانسه	آچاری دارای دو فک یکی ثابت و دیگری متحرک و قابل تنظیم
Amplifier	آمپلی فایر	تقویت کننده سیگنال را گویند.
Conduit bend	خم کردن لوله	عملیات لازم و مراحل آن برای ایجاد لوله خم
Central Antenna	آنتن مرکزی	سیستمی که آنتن تلویزیون واحدهای مختلف یک ساختمان را تأمین می کند.
Coaxial Cable	کابل کوآکسیال	کابلی که در آنتن تلویزیون ها به کار می آید.
Die&tap	حدیده و قلاویز	حدیده وسیله ای برای ساخت پیچ و قلاویز وسیله ای برای ساخت مهره است.
Divided panel board Design	طراحی تابلو تقسیم	به کارگیری مقررات و محاسبه برای یک تابلو واحد مسکونی
Dimmer	دیمر	وسیله ای که نور لامپ را کم و زیاد می کند.
File	سوهان	وسیله ای برای ساییدن و براده برداری
Flexible steel Conduit	لوله خرطومی فلزی	لوله قابل انعطاف از فلز برای موتورهایی که روی سکو نصب هستند.
Fuse	فیوز	وسیله محافظ مدار
Fire Alarm system	سیستم اعلام حریق	سیستمی که بروز آتش را اعلام می کند.
Fire Alarm Control Panel	تابلو سیستم اعلام حریق	تابلویی که از چند زون تشکیل شده و در هنگام آتش به آزرها فرمان می دهد.
Hack Saw	کمان اره	وسیله ای برای بریدن قطعه کار در فلزکاری که تیغه اره در داخل آن قرار می گیرد.
Hammer Drill	دریل ضربه ای	دریلی که برای سوراخکاری بهتر و راحت تر در دیوار ضربه هم وارد می کند.
Heat Detector	دکتور حرارتی	وسیله ای که بروز حرارت آتش باعث فعال شدن آن می شود.
Intermediate Switch	کلید صلیبی	کلیدی که بین دو کلید تبدیل قرار می گیرد و از چند محل کنترل می شود.
Miniature Fuse	فیوز مینیاتوری	نوعی وسیله محافظ مدار

نوعی وسیلهٔ محافظ مدار	فیوز مینیاتوری	Miniature Circuit Breaker
کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند	کلید دوخانه	Multiposition switch
تطبیق‌دهنده امپدانس می‌باشد	مچینگ	Matching
هادی خنثی را گویند	هادی نول	Neutral Conductor
وسيله نگهدارنده روغن که عمل پاشیدن روغن هم توسط آن صورت می‌گیرد.	روغن‌دان	Oilcan
لوله از جنس پولیکا که دارای استحکام می‌باشد.	لوله پولیکا	Pvc Conduit
اختلاف ولتاژ بین مبدا تا محل مصرف را گویند.	افت ولتاژ مجاز	Permissible Voltage Drop
وسيله‌ای که با فشردن وصل و با رها کردن قطع می‌کند.	شستی	Push-button
هادی حفاظتی را گویند.	هادی محافظ (ارت)	Protective Conductor
وسيله‌ای که با تاریک شدن هوا چراغ‌های خیابان را روشن می‌کند.	رله نوری (فتوسل)	Photo Relay
نوعی سوهان که مقطع آن گرد است.	سوهان گرد	Round File
وسيله‌ای که عمل براده‌برداری داخل لوله را انجام می‌دهد.	برقو	Reamer
نقشه‌ای که مسیرهای قایم بالارونده برق را نشان می‌دهد.	رایزر دیاگرام	Riser diagram
وسيله‌ای که عمل بریدن را در کمان اره به عهده دارد.	تیغه اره	Saw Blade
نوعی سوهان که مقطع آن چهارگوش است.	سوهان چهارگوش	Square File
لوله از جنس فلز برای برق درطول سه متر در بازار	لوله فلزی برق	Steel Conduit
ساده‌ترین کلید در برق ساختمان	کلید یک پل	Single Pole switch
وسيله‌ای که از طریق آن می‌توان برق را مصرف نمود.	پریز	Socket Outlet
آژیری که برای حیاط و فضای باز محوطه ساختمان نصب می‌شود.	آژیر فضای باز	Siren
وسيله‌ای که بروز دود در اطراف آن باعث فعال شدن آن می‌شود.	دکتور دودی	Smoke Detector
تقسیم‌کننده‌ای که افت عبوری و افت انشعابی دارد.	تقسیم‌کننده میانی	Splitter
وسيله‌ای برای گرفتن لوله	آچار لوله‌گیر	Tube wrench

کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	کلید دوپل	Two pole switch
کلیدی که از دو محل یک یا یک گروه لامپ را کنترل می‌کند.	کلید تبدیل	Two Way switch
رله زمانی را گویند که در ساختمان جهت روشن کردن راه پله به کار می‌رود.	رله زمانی (تایمر)	Timer
تقسیم کننده‌ای که فقط افت انشعابی دارد.	تقسیم کننده انتهایی	Tap off
وسیله‌ای که معمولاً برای باز کردن مهره‌ها به کار می‌رود.	آچار	Wrench
هر طبقه ساختمان یک زون محسوب می‌شود.	منطقه (زون)	Zone

● جدول استانداردهای برق و الکترونیک برای آشنایی هنرجویان:

علامت اختصاری	شرح وظایف	نام مؤسسه یا استاندارد
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization	استانداردهای برق و الکترونیک در اروپا
CECC	CENELEC Electric components Committee	استانداردهای کمیته قطعات الکترونیک
EIA	Electronic Industries Alliance	استانداردهای اتحادیه صنایع الکترونیک
ICEA	the Insulated Cable Engineers Associations	استانداردهای کابل عایق آمریکا
IEC	International Electrotechnical Commission	استاندارد بین‌المللی برق و الکترونیک
IECQ	Quality assessment system for electronic components	استاندارد انجمن کیفیت برق
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers	استاندارد بین‌المللی مهندسان برق و الکترونیک آمریکا
IPC	Association connection Electronic Industries	استانداردهای اتصالات الکترونیک

مهم‌ترین نکته‌ای که برای انتخاب سطح مقطع سیم مناسب مورد توجه قرار می‌گیرد جریان مجاز سیم است.

جریان مجاز: مقدار جریانی است که در یک شیفت کاری اگر از سیم عبور کند هادی سیم بیش از حد مجاز گرم نشده و تغییراتی در مشخصات سیم ایجاد نگردد. تغییرات در سیم می‌تواند آب شدن و شکنندگی عایق، تغییرات سطح مقطع سیم در اثر حرارت، خوردگی سیم، کاهش طول عمر سیم و ... باشد.

در صورتی که سیم مورد نیاز به طور صحیح و مناسب انتخاب نگردد علاوه بر اشکالات ذکر شده در بالا، عبور جریان بیش از حد مجاز از سیم باعث افزایش درجه حرارت سیم گشته و احتمال آتش‌سوزی را به همراه خواهد داشت که می‌تواند خسارات زیادی به تأسیسات الکتریکی و بقیه سیستم‌ها وارد نماید. جدول زیر جریان مجاز سیم‌های تأسیسات الکتریکی را با توجه به گروه‌بندی سیم‌ها و جریان فیوز نشان می‌دهد.

برای انتخاب سیم مناسب باید به نکات زیر توجه کرد.

- ۱ محل و نوع نصب و کاربرد آن مطابق جدول (مشخصات انواع سیم‌ها) برای تعیین نوع سیم
- ۲ جریان مجاز سیم با توجه به جدول زیر جهت تعیین سطح مقطع سیم
- ۳ درجه حرارت محیطی که سیم نصب خواهد شد. برای تعیین ضریب تصحیح جریان مجاز
- ۴ در نظر گرفتن افت ولتاژ مجاز اگر برای فواصل طولانی استفاده می‌شود.
- ۵ انتخاب فیوز مناسب برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه
- ۶ تعداد سیم‌هایی که در داخل یک لوله قرار می‌گیرند.
- ۷ رعایت گروه‌بندی سیم‌ها

سطح مقطع mm	گروه ۱				گروه ۲				گروه ۳			
	جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A		جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A		جریان مجاز سیم به A		جریان نامی فیوز به A	
	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی	سیم مس	سیم آلومینیومی
۰/۷۵	-	-	-	-	۱۳	-	۱۰	-	۱۶	-	۱۶	-
۱	۱۲	-	۱۰	-	۱۶	-	۱۶	-	۲۰	-	۲۰	-
۱/۵	۱۶	-	۱۶	-	۳۰	-	۲۰	-	۲۵	-	۲۵	-
۲/۵	۲۱	۱۶	۲۰	۱۶	۲۷	۲۱	۲۵	۲۵	۳۴	۲۷	۳۵	۲۵
۴	۲۷	۲۱	۲۵	۲۰	۳۶	۲۹	۳۵	۳۵	۴۵	۳۵	۵۰	۳۵
۶	۳۵	۲۷	۳۵	۲۵	۴۷	۳۷	۵۰	۳۵	۵۷	۴۵	۶۳	۵۰
۱۰	۴۸	۳۳	۵۰	۳۵	۶۵	۵۱	۶۳	۵۰	۷۸	۶۱	۸۰۰	۶۳
۱۶	۶۵	۵۱	۶۳	۵۰	۸۷	۶۸	۸۰	۶۳	۱۰۴	۸۲	۱۰۰	۸۰
۲۵	۸۸	۶۹	۸۰	۶۳	۱۱۵	۹۰	۱۰۰	۸۰	۱۳۷	۱۰۷	۱۲۵	۱۰۰
۳۵	۱۱۰	۸۶	۱۰۰	۸۰	۱۴۳	۱۱۲	۱۲۵	۱۰۰	۱۶۸	۱۳۲	۱۶۰	۱۲۵
۵۰	۱۴۰	۱۱۰	۱۲۵	۱۰۰	۱۷۸	۱۴۰	۱۶۰	۱۲۵	۲۱۰	۱۶۵	۲۰۰	۱۶۰
۷۰	۱۷۵	-	۱۶۰	-	۲۲۰	۱۷۳	۲۲۵	۱۶۰	۲۶۰	۲۰۵	۲۵۰	۲۰۰
۹۵	۲۱۰	-	۲۰۰	-	۲۶۵	۲۱۰	۲۵۰	۲۰۰	۳۱۰	۲۴۵	۳۰۰	۲۲۵
۱۲۰	۲۵۰	-	۲۵۰	-	۳۱۰	۲۴۵	۳۰۰	۲۲۵	۳۶۵	۲۸۵	۳۵۰	۲۶۰
۱۵۰	-	-	-	-	۳۵۵	۲۸۰	۳۵۰	۲۶۰	۴۱۵	۳۳۰	۴۲۵	۳۰۰

**گروه ۱:** سیم‌های یک رشته‌ای (مفتولی) داخل لوله

**گروه ۲:** سیم‌های چند رشته‌ای (افشان) مثل سیم‌های لوله‌ای، سیم‌های روپوشی، سیم‌های با روکش سربی، سیم‌های اصلی تغذیه و سیم‌های متحرک

**گروه ۳:** سیم‌های یک رشته به‌طور آزاد نصب‌شده در هوا و سیم‌های یک رشته متحرک  
مقادیر جدول بالا برای حالتی است که درجه حرارت محیط از ۲۵ درجه تجاوز نکند، و به مفهوم حداکثر درجه حرارت قابل تحمل سیم نمی‌باشد به طوری که اگر درجه حرارت مجاز برای سیم‌ها با پوشش پلاستیکی ۳۵ درجه سانتی‌گراد باشد، حداکثر درجه حرارت  $۳۵ + ۲۵ = ۶۰$  می‌تواند باشد.



برای سیم‌های هوایی با عایق ترموپلاستیک افزایش درجه حرارت تا ۴۵+ درجه مجاز است. بار مجاز سیم‌های هوایی تابیده در جریان متناوب با مقادیر حاصل از جدول بالا کمی اختلاف دارد.

جریان مجاز سیم‌های عایق‌دار در مواردی که درجه حرارت محیط بیش از ۲۵ درجه باشد باید مقدار جریان جدول ضربدر ضریب تصحیح از جدول زیر انتخاب گردد.

درجه حرارت محیط C											
۶۰	۵۵	۵۰	۴۵	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
۳۰	۳۸	۵۳	۶۵	۷۵	۸۵	۹۲	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰	۱۱۵	۱۲۰
۴۸	۵۸	۶۷	۷۵	۸۲	۸۸	۹۴	۱۰۰	۱۰۶	۱۱۲	۱۱۸	۱۲۴

در این بخش عیب‌هایی که بیشتر در موتورهای الکتریکی اتفاق می‌افتد را به همراه دلیل و روش رفع عیب، بررسی خواهیم کرد.

**■ عیب ۱- موتور اصلاً روشن نشده و جریانی از مدار عبور نمی‌کند.**

**علت ۱-** جایی از مدار قطع است.

**رفع عیب ۱-** با آومتر تمام مدار شامل پریز، دوشاخه، سیم‌های رابط، کلیدها و اتصالات در تخته کلم موتور را بررسی و عیب مربوطه را برطرف می‌نماییم.

**■ عیب ۲- موتور اصلاً روشن نشده و جریانی از مدار عبور نمی‌کند.**

**علت ۲-** سوختن فیوز.

**رفع عیب ۲-** ابتدا علت سوختن فیوز که مربوط به اتصالی می‌باشد را بررسی نموده پس از آن به تعویض فیوز می‌پردازیم.

**■ عیب ۳- موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می‌شود.**

**علت ۳-** موتور نیم سوز است.

**رفع عیب ۳-** در هر کدام از سیم‌پیچ‌های کمکی و اصلی می‌تواند اتصال حلقه و یا اتصال کلاف به کلاف به وجود آمده باشد. بنابراین مسیر جریان الکتریکی کوتاه شده در نتیجه میدان مغناطیسی مناسب برای گردش به وجود نمی‌آید و باعث داغی موتور می‌شود. موتورهای نیم‌سوز جریان بیشتری نسبت به موتورهای سالم مشابه خود دریافت می‌کنند. برای رفع عیب در صورتی که محل اتصالی مشخص باشد و بتوان به نحوی آن را عایق نمود اقدام کرده و در غیر این صورت موتور باید دوباره سیم‌پیچی شود.

**■ عیب ۴- موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می‌شود.**

**علت ۴-** زیاد بودن بار موتور.

**رفع عیب ۴-** هر موتوری دارای توان مکانیکی مشخص است در صورتی که بیش از توان مربوطه از موتور نیرویی خواسته شود جریان بیشتری از سیم‌ها عبور می‌کند که با سطح مقطع و تعداد دور آنها هم‌خوانی ندارد و باعث گرما در موتور و آسیب دیدن آن خواهد شد. برای رفع عیب باید بار موتور را کم نموده و از کار مداوم آن خودداری کرد.

- **عیب ۵-** موتور پس از روشن شدن خیلی زود داغ می‌شود و زیر بار می‌خواهد.
- علت ۵-** عمل نکردن کلید گریز از مرکز.
- رفع عیب ۵-** علاوه بر جریان دریافتی توسط سیم‌پیچ اصلی، سیم‌پیچ کمکی نیز چون از مدار خارج نمی‌شود جریان دریافت می‌کند. برای اطمینان از صحت عملکرد کلید گریز از مرکز باید به صدای کنتاکت آن در حالت دور گرفتن موتور و همچنین از دور افتادن آن گوش کرد. برای رفع عیب باید کلید سرویس و یا تعویض شود.
- **عیب ۶-** با روشن کردن موتور صدای زیادی شنیده می‌شود ولی به گردش در نمی‌آید.
- علت ۶-** خرابی کلید گریز از مرکز.
- رفع عیب ۶-** در صورتی که کنتاکت‌های کلید در حالتی که موتور خاموش بوده وصل نشده باشد در زمان شروع به کار، سیم‌پیچ راه‌انداز در مدار قرار نگرفته و طبیعتاً موتور به گردش نمی‌افتد. برای رفع عیب کلید را با آومتر امتحان و در صورت معیوب بودن تعویض می‌نماییم.
- **عیب ۷-** با روشن شدن موتور صدای زیادی شنیده می‌شود ولی به گردش در نمی‌آید.
- علت ۷-** قطعی سیم‌پیچ اصلی یا کمکی.
- رفع عیب ۷-** به کمک آومتر هر دو مدار را امتحان و در صورت مشخص بودن محل پارگی، آن را تعمیر می‌نماییم.
- **عیب ۸-** با روشن شدن موتور صدای زیادی شنیده می‌شود ولی به گردش در نمی‌آید.
- علت ۸-** نیم‌سوز بودن یا سوختگی موتور.
- رفع عیب ۸-** موتور سریعاً داغ شده و جریان زیادی می‌کشد همچنین بوی سوختگی و یا دود از مشخصه‌های آن است. رفع عیب سیم‌پیچی مجدد است.
- **عیب ۹-** با روشن کردن موتور صدای زیادی شنیده می‌شود ولی به گردش در نمی‌آید.
- علت ۹-** خرابی خازن.
- رفع عیب ۹-** خازن‌ها به منظور راه‌اندازی موتور به کار رفته‌اند خازن‌ها را آزمایش نموده در صورت نیاز آن را تعویض می‌کنیم.
- **عیب ۱۰-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می‌شود.
- علت ۱۰-** اتصال کوتاه در مدار اصلی موتور.
- رفع عیب ۱۰-** دوشاخه، سیم‌های رابط و جعبه اتصالات موتور را بررسی کرده در صورت پیدا کردن محل اتصالی آن را مرتفع می‌نماییم.
- **عیب ۱۱-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می‌شود.
- علت ۱۱-** سوختگی کامل موتور
- رفع عیب ۱۱-** با مشاهده استاتور و سیم‌پیچ‌های مربوطه عیب حاصل تأیید گردیده و برای رفع آن باید موتور سیم‌پیچی گردد.
- **عیب ۱۲-** با روشن کردن موتور فیوز عمل کرده مدار قطع می‌شود.
- علت ۱۲-** اتصال کوتاه در خازن
- رفع عیب ۱۲-** اگر با جدا کردن خازن از مدار و به برق زدن موتور فیوز دیگر عمل نکرد عیب از خازن است و باید آن را تعویض نمود.

■ **عیب ۱- محور موتور چه در حالت روشن و چه در حالت خاموش به سختی حرکت می کند.**

**علت ۱-** به طور کلی خرابی بلبرینگ ها و یاتاقان های دو سر محور موتور.  
**رفع عیب ۱-** خرابی بلبرینگ ها شامل الف) ترک برداشتن حلقه های بلبرینگ، ترک برداشتن ساچمه ها و غلطک ها. ب) به وجود آمدن حفره و شیار در سطح داخلی حلقه ها که علت آن وجود ذرات سخت بین ساچمه و حلقه می باشد. ج) گریپاژ (عدم چرخش ساچمه ها) که ناشی از کثیفی و سخت شدن گریس بلبرینگ می باشد. د) فرسودگی و پوسیدگی - که به علت جازدن نادرست بلبرینگ و نفوذ رطوبت و عدم گریس کاری مناسب به وجود می آید. برای تشخیص عیوب گفته شده بلبرینگ را از نظر ظاهری مشاهده و لقی بین حلقه و ساچمه را امتحان می کنیم. همچنین با چرخش بلبرینگ اگر صدای غیرعادی شنیده شود دلیل بر خرابی آن می باشد که باید تعویض گردد.

■ **عیب ۲- گاهی اوقات محور موتور با صدای زیادی می چرخد.**

**علت ۲-** چرخش حلقه بیرونی بلبرینگ در جای خود.

**رفع عیب ۲-** جازدن نادرست بلبرینگ و عدم گریس کاری می تواند باعث لقی بلبرینگ در جای خود شود. رفع عیب - تعویض بلبرینگ در صورت معیوب بودن بوش زدن و تراش کاری جای آن یا تعویض دری موتور موتورهای یونیورسال - این موتورها که هم با جریان متناوب و هم با جریان مستقیم کار می کنند از دو قسمت اصلی تشکیل شده اند.

در جدول زیر انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است. در این جدول انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است:

نوع جریان	استاندارد و طبقه بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC <sub>۱</sub>	بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم کن برقی با ضریب توان حدود ۰/۹۵
AC	AC <sub>۲</sub>	برای راه اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راه اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.
AC	AC <sub>۲</sub> '	برای راه اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی، با ترمز جریان مخالف
AC	AC <sub>۳</sub>	برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - هنگام قطع، جریان نامی از تیغه های کنتاکتور عبور می کند - تحمل جریان راه اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی
AC	AC <sub>۴</sub>	برای راه اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه ای - به کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه ای - تعداد دفعات قطع و وصل در فواصل زمانی اندک
AC	AC <sub>۱۱</sub>	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت کوئل مغناطیسی - استفاده فقط در مدار فرمان
DC	DC <sub>۱</sub>	بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم کن برقی
DC	DC <sub>۲</sub>	راه اندازی موتور شنت - قطع کردن موتور هنگام کار
DC	DC <sub>۳</sub>	برای راه اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترنر
DC	DC <sub>۴</sub>	راه اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار
DC	DC <sub>۵</sub>	برای راه اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترنر
DC	DC <sub>۱۱</sub>	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوئل مغناطیسی

جدول انتخاب فیوز، بیمتال، و کابل موتورهای سنکرون

توان موتور KW	جریان نامی A	فیوز A	بی متال A	کابل mm <sup>2</sup>
۱/۵	۲/۶	۴	۲/۵-۴	۱/۵
۲	۳/۵	۶	۲/۵-۴	۱/۵
۳	۵	۱۰	۴-۶	۱/۵
۴	۶/۶	۱۶	۵/۵-۸	۲/۵
۵/۴	۸/۵	۲۰	۷-۱۰	۲/۵
۷/۴	۱۱/۵	۲۵	۱۰-۱۳	۲/۵
۱۰	۱۵/۵	۳۵	۱۳-۱۸	۴
۱۵	۲۲	۳۵	۱۸-۲۵	۶
۲۰	۳۰	۳۵	۱۳-۱۸	۱۰
۲۵	۳۷	۵۰	۱۸-۲۵	۱۰
۳۰	۴۴	۵۰	۱۸-۲۵	۱۶
۴۰	۶۰	۶۳	۲۳-۳۲	۱۶
۵۰	۷۲	۸۰	۲۸-۴۰	۲۵
۶۰	۸۵	۱۰۰	۳۸-۵۰	۲۵
A	۱۰۵	۱۲۵	۵۷-۶۶	۳۵
۱۰۰	۱۴۰	۱۶۰	۶۰-۸۰	۷۰
۱۲۰	۱۷۰	۲۰۰	۷۵-۱۰۵	۷۰
۱۵۰	۲۰۵	۲۵۰	۹۵-۱۲۵	۱۲۰

اندازه mm	جریان نامی پایه فیوز A	رشته فیوز A	ولتاژ نامی V	ظرفیت سوبیج نامی KA
۸/۵ × ۳/۱۵	۲۰	۲, ۴, ۶, ۱۰, ۱۶, ۲۰	۴۰۰ AC	۲۰
۱۰ × ۳۸	۳۲	۲, ۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲ ۱۶, ۲۰, ۲۵ ۳۲	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰
۱۴ × ۵۱	۵۰	۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶ ۱۶, ۲۰, ۲۵ ۳۲	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰
۲۲ × ۵۸	۱۰۰	۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶, ۲۰ ۲۵, ۳۲, ۴۰, ۵۰, ۶۳ ۸۰ ۱۰۰	۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۵۰۰ AC ۴۰۰ AC	۱۰۰

### قدرت قطع فیوز

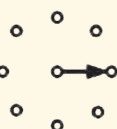
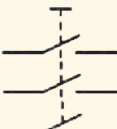

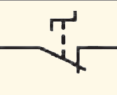

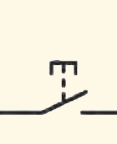




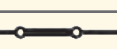



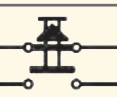

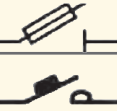

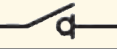
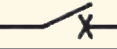


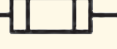
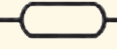

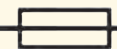
قدرت قطع یا ظرفیت شکست فیوز، نشان‌دهنده مشخصه عملکرد فیوز در جریان اتصال کوتاه می‌باشد. به طوری که مشخصات پایه فیوز در همان جریان اتصال کوتاه تغییر نکند. یا حداکثر جریانی که فیوز می‌تواند در هنگام اتصال کوتاه بدون آسیب به پایه و حامل خود حمل کند را قدرت قطع فیوز می‌نامند. قدرت قطع یا ظرفیت شکست نامی فیوزها بین ۱۰۰-۵۰ کیلوآمپر در جریان متناوب می‌باشد.

### جریان قطع فیوز

علاوه بر ظرفیت شکست بالا، برای حفاظت قابل اطمینان تأسیسات الکتریکی در برابر جریان‌های اتصال کوتاه بالا، اثر محدودکننده جریان که به نام جریان قطع فیوز نامیده می‌شود فاکتور مهمی می‌باشد. جریان قطع فیوز به مقدار جریانی گفته می‌شود که در حالت اتصال کوتاه باعث ذوب المان فیوز می‌گردد. جریان قطع فیوز باید کمتر از قدرت قطع آن باشد.

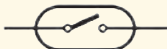
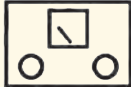














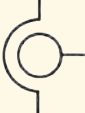





جریان نامی فیوز استوانه‌ای (A)		جریان قطع (KA)	قدرت قطع (KA)
	۳۲/۲	۶۳/۱۰	۱/۵
۲۰/۲	۳۲/۱۰	۶۳/۱۶	۳/۰
۲۰/۱۰	۳۲/۱۶		۴/۰
۲۰/۱۶	۳۲/۲۰		۵/۰
	۳۲/۳۲		۷/۰
		۶۳/۶۳	۱۵/۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰
			۱۰۰

## چند علامت اختصاری

شرح /description قطعه	علامت /symbol اختصاری	شرح /description قطعه	علامت /symbol اختصاری
کلید گردان		کلید سه‌فاز	
مالتی سویچ		کنتاکت بسته کلید گردان	
مالتی سویچ گردان		شستی وصل	
مالتی سویچ		شستی قطع	
کلید باز		کنتاکت باز بیمتال	
کلید بسته		کلید فشاری باز	
کلید فشاری بسته		لیمیت سویچ فشاری	
کلید قطع‌کننده با فیوز		کلید فیوز	
کنتاکتور با قطع اتوماتیک		سکسیونر با قطع اتوماتیک	
کلید ایزوله‌کننده		مدار شکن	
تیغه کنتاکتور		ایزولاتور	
فیوز		فیوز	
فیوز		فیوز	

فیوز کندکار		فیوز تندکار	
فیوز روغنی برای ولتاژ بالا		مدارشکن (کلید) حرارتی	
فیوز سه قسمتی		فیوز کارتریج	
نقطه اتصال در خط قدرت		خط تغذیه قدرت	
خط عبوری با اتصال		خط عبوری بدون اتصال	
خط عبوری بدون اتصال		خط عبوری با اتصال	
خط سه فاز		خط سه فاز	
کنتاکت باز		کنتاکت بسته	
کنتاکت بسته		کنتاکت باز	
رله		رله	
رله بیمتال		رله	
رله دیفرانسیلی		رله افزایش جریان	
رله افزایش ولتاژ		رله کاهش ولتاژ	
رله کاهش امپدانس		رله ولتاژ	
رله کاهش توان		رله جریان برگشتی	



ریدرله		رله کنترل سه فاز	$m > 3$
پانل کنترل		دستگاه اندازه گیری	
ولت متر		امپر متر	
تایمر		رله فرکانسی	$F$
وات متر		کسینوس فی متر	$\cos \varphi$
سنکروسکوپ		فرکانس متر	$Hz$
ترانس با هسته هوایی		توانس با هسته آهنی	
ترانس افزایشده		ترانس کاهشده	
ترانس ولتاژ تک فاز		ترانس سه فاز ستاره - مثلث	
ترانس جریان		اتوترانس	
ترانس جریان		اتوترانس	
ترانس سه فاز با سه سیم پیچ		ترانس سه فاز ورودی ستاره خروجی ستاره و مثلث	
ترانس سه فاز ستاره - ستاره		ترانس ولتاژ سه فاز	

## عیب یابی مدارهای کنتاکتوری

با توجه به اینکه عیوب متنوع و گوناگونی در هنگام کار با مدارهای کنتاکتوری بروز می‌کند، مهم‌ترین آنها جمع‌بندی طی جدول ۶-۴ ارائه شده است.

نوع عیب	علت عیب	طریقه برطرف کردن عیب
کنتاکتور جذب نمی‌کند	۱	در مدار فرمان قطع شدگی وجود دارد.
	۲	کنتاکت‌های شستی یا میکروسویچ خوب اتصال نمی‌کند.
	۳	ولتاژ تغذیه کنتاکتور کم است.
	۴	تایمر یا کلیدهای اتوماتیک دیگر عمل نمی‌کنند.
کنتاکتور به‌طور موقت جذب و بعد قطع می‌شود.	۱	کنتاکت کمکی، مدار نگاه‌دارنده را نمی‌بندد.
در موقع وصل، فیوز مدار فرمان قطع می‌شود.	۱	اتصال کوتاه در مدار فرمان و یا در شستی‌ها وجود دارد.
	۲	سیم‌پیچ کنتاکتور سوخته است.
بوبین کنتاکتور زیاد گرم است و می‌سوزد.	۱	مدار هسته بسته نشده است و فاصله هوایی وجود دارد.
	۲	بوبین کنتاکتور با ولتاژ نامی خود تغذیه نمی‌شود.
	۳	بوبین کنتاکتور اتصال حلقه دارد.
طریقه برطرف کردن عیب	فیوز مدار فرمان را کنترل کنید؛ سیم‌های رابط را کنترل کنید؛ در صورت لزوم آنها را تعویض نمایید؛ بی‌متال را کنترل نمایید.	
طریقه برطرف کردن عیب	کنتاکت‌ها را تمیز و در صورت لزوم آنها را تعویض کنید.	
طریقه برطرف کردن عیب	از بوبین مناسب یا ولتاژ مناسب استفاده کنید.	
طریقه برطرف کردن عیب	مدار تغذیه تایمر را کنترل کنید؛ کنتاکت‌های تایمر را کنترل کنید.	
طریقه برطرف کردن عیب	کنتاکت‌ها را تمیز کنید؛ اتصالات را کنترل کنید.	
طریقه برطرف کردن عیب	اتصال کوتاه را برطرف کنید. اغلب اتصال کوتاه در شستی‌ها اتفاق می‌افتد.	
طریقه برطرف کردن عیب	مسیر حرکت هسته و سطح قطب‌ها را کنترل و با بنزین یا تری‌کلراتیلن تمیز نمایید.	
طریقه برطرف کردن عیب	برای کنتاکتور از بوبین مناسب استفاده کنید.	
طریقه برطرف کردن عیب	بوبین کنتاکتور را تعمیر یا تعویض نمایید.	

سطح قطبها و مسیر حرکت هسته را کنترل و با بنزین یا تری کلراتیلین تمیز کنید.	مدار هسته بسته نمی‌شود.	۱	کنتاکتور جذب کرده است اما صدا می‌دهد.
هسته را درآورید و کنترل کنید و آن را درست جا بزنید.	حلقه یا اتصال کوتاه روی سطح قطبها در هنگام مونتاژ، اشتباه گذاشته شده است.	۲	
حلقه یا اتصال کوتاه روی هسته را کنترل و تعمیر یا تعویض نمایید.	حلقه یا اتصال کوتاه روی هسته قطع شده است.	۳	
کنتاکتور را باز و کنتاکت‌ها را تعویض نمایید.	کنتاکت‌های اصلی کنتاکتور، به یکدیگر جوش خورده‌اند. پایان عمر مکانیکی.	۱	کنتاکتور قطع نمی‌کند.
سیم‌ها را کنترل و اتصالی را برطرف کنید.	در سیم‌های رابط المان‌های مدار فرمان، اتصال کوتاه یا در چند نقطه اتصال زمین وجود دارد.	۲	
کنتاکت‌های تایمر را تمیز یا تعویض نمایید.	کنتاکت‌های تایمر به یکدیگر اتصالی دارند و باز نمی‌شوند.	۳	

### جدول عیب‌یابی مدارهای کنتاکتوری


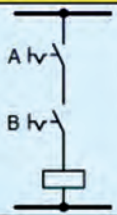


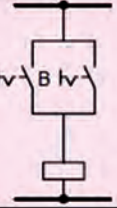


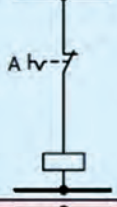


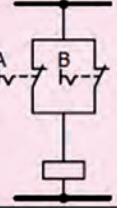


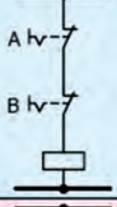


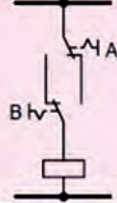

## راه اندازی و کنترل موتورهای سه فاز توسط رله های قابل برنامه ریزی

رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار:

شرکت سازنده	نام رله قابل برنامه ریزی	نوع برنامه ریزی LCD	نرم افزار
SIEMENS	LOGO	FBD	نرم افزار توانایی نردبانی نیز دارد نردبانی آن کمی بلوکی است.
MOLLER	EASY	Device	نرم افزار بصورت بلوکی ندارد اما شکل هایی به نام های DIN/IEC و ANSI/CSA دارد.
OMRON	ZEN	Ladder	کار با نرم افزار آن ساده تر است.
Schneider (Telemecanique)	ZELIO	Ladder FBD	در مدل های جدید توسط LCD به هر دو روش نردبانی و بلوکی برنامه ریزی می شوند. قابلیت مونیتورینگ دارد.
Schneider (Crouzet)	Millenium II Millenium III	Ladder FBD	برنامه Zelio برای SR و برنامه Crouet <sup>۳</sup> برای M
MITSUBISHI	ALPHA	FBD	هر دو رله از نرم افزار واحد استفاده می کنند. قابلیت مونیتورینگ دارند.
THEBEN	PHARAO	FBD	
ARRAY Electronics	SPR	FBD	نرم افزار به صورت بلوکی بوده و تا حدودی شبیه LOGO می باشد. امکانات مخابراتی و ریموت کنترل نیز می تواند داشته باشد.
GENESIS	KBMS	Ladder FBD	برای تمامی مدل ها، هم به صورت بلوکی و هم نردبانی قابل برنامه ریزی است.
TECO	SG <sup>۲</sup>	Ladder FBD	

جدول رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار

– عملگرهای منطقی در برنامه‌نویسی رله‌های قابل برنامه‌ریزی:

عملگر منطقی	جدول صحت	علامت اختصاری	مدار کلیدی	نمک بلوکی															
AND	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
OR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	1																	
NOT	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	F	0	1	1	0												
A	F																		
0	1																		
1	0																		
NAND	<p>خروجی ورودی‌ها</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
NOR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
XOR	<p>خروجی ورودی</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0			
A	B	F																	
0	0	0																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	