

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب همراه هنرجو

رشته الکتروتکنیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشته الکتروتکنیک) - ۲۱۱۲۶۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

علی اکبر مطیع‌بیرجندی، شهرام خدادادی، امیرحسین ترکمانی، علیرضا حجرگشت،

محمدحسن اسلامی، نقی اصغری آقاباقر، مجتبی انصاری پور (اعضای شورای

برنامه‌ریزی)

محمدحسن اسلامی، مجتبی انصاری پور، علی عراقی (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - مریم دهقان‌زاده (رسام)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید

موسوی) تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۲۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص

کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱

دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ دوم ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آیید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

۱.....	فصل اول – علوم پایه
۷.....	فصل دوم – فرایندها و فناوری
۵۵.....	فصل سوم – ایمنی، بهداشت و ارگونومی
۵۹.....	فصل چهارم – شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای
۷۹.....	واژه‌نامه

هنرجوی گرامی همان‌طور که در پایه دهم با اهداف کتاب همراه هنرجو به‌عنوان جزئی از بسته آموزشی آشنا شدید و از آن استفاده کردید، در پایه یازدهم نیز این کتاب با همان اهداف توسط برنامه‌ریزان درسی برای شما پیش‌بینی و تألیف شده است. ضمن اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته شما تدوین شده و دارای کاربرد واقعی در دنیای کار می‌باشد؛ به موارد زیر نیز توجه لازم را داشته باشید:

۱- علاوه بر این کتاب، کتاب همراه هنرجوی سال گذشته نیز می‌تواند در فرایند آموزش و ارزشیابی (امتحانات) در سال یازدهم مورد استفاده قرار گیرد.

۲- از محتوای کتاب همراه هنرجو ارزشیابی صورت نمی‌گیرد، بلکه می‌توانید از اطلاعات مندرج کتاب در حل مسائل و انجام فعالیت‌های تعیین شده استفاده نمایید.

۳- کتاب همراه هنرجو با هدف کاهش حافظه‌محوری، کاهش وابستگی به کتاب درسی در کارهای عملی، تسهیل سنجش و ارزشیابی اهداف اصلی، کمک به تحقق یادگیری مادام‌العمر، بهبود زمان یاددهی-یادگیری، کاربرد در دنیای واقعی کار تدوین شده است.

۴- محتوای این کتاب برای دروس: ریاضی، کارگاه طراحی و نصب تأسیسات حفاظتی و ساختمان‌های هوشمند، کابل‌کشی و سیم‌پیچی ماشین‌های الکتریکی، کارگاه نوآوری و کارآفرینی، مدیریت تولید و کاربرد فناوری‌های نوین تدوین شده است.

۵- بخش‌های این کتاب شامل: علوم پایه، نقشه‌کشی و زبان فنی، جداول، نمودارها، روابط، فناوری و اجزا، ایمنی و بهداشت و ارگونومی و شایستگی‌های فنی و غیر فنی است.

۶- استفاده از کتاب همراه سبب می‌شود که ارزشیابی دروس براساس شایستگی انجام پذیرد.

در پایان تأکید می‌شود در حفظ و نگهداری این کتاب کوشا باشید به دلیل آنکه در سال آینده نیز قابل استفاده می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



فصل ۱

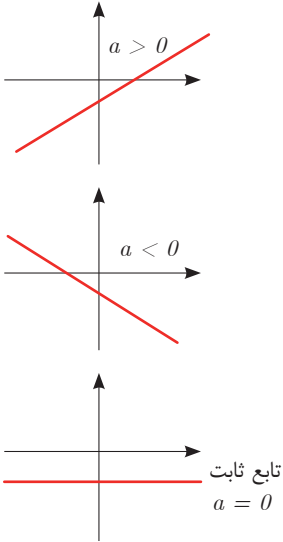
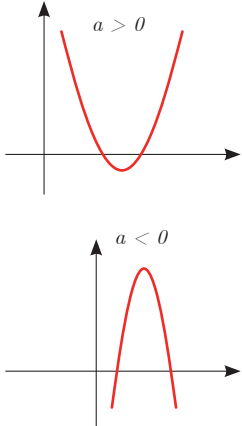
علوم پایه

تابع







■ اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف)، یک مقدار معین برای کمیت (ب) به دست آید، در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می نامند.

مقادیری که کمیت (الف) می تواند داشته باشد را دامنه این تابع می نامند و قانونی را که، مقادیر کمیت (ب) را بر حسب مقادیر کمیت (الف) به دست می دهد، قانون یا ضابطه این تابع می نامند.

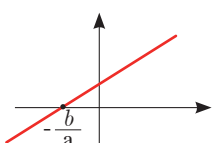
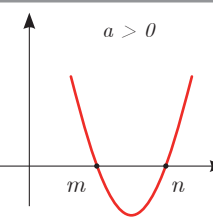
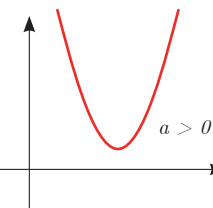
شکل کلی تابع درجه اول و درجه دوم:

قانون یا ضابطه تابع	دامنه	شکل کلی تابع با دامنه \mathbb{R} بر حسب مقدار a
تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه‌ای از \mathbb{R}	 <p> $a > 0$ $a < 0$ تابع ثابت $a = 0$ </p>
تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	\mathbb{R} یا زیرمجموعه‌ای از \mathbb{R}	 <p> $a > 0$ $a < 0$ </p>

نمایش مجموعه به صورت بازه

نمایش مجموعه	نمایش روی محور	نمایش بازه
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		(a, b)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

حل معادله از طریق رسم

معادله	تابع	جواب	مثال
معادله درجه ۱ $ax + b = 0$	رسم تابع خطی درجه اول $f(x) = ax + b$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	 $x = -\frac{b}{a}$ جواب
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	$a > 0$  جواب $x = n$ و $x = m$
معادله درجه ۲ $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$	رسم تابع درجه ۲ $f(x) = ax^2 + bx + c$ $a \neq 0$	محل برخورد با محور Xها در صورت وجود	$a > 0$  جواب ندارد زیرا نمودار با محور Xها برخورد نمی‌کند.

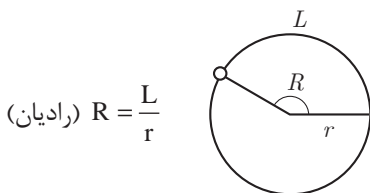
■ نامساوی‌های به صورت $ax^2 + bx + c \leq 0$ یا $ax^2 + bx + c \geq 0$ که در آن a, b, c اعداد داده حقیقی هستند ($a \neq 0$) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از x که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

حل نامعادله از طریق رسم تابع

به طور مثال نمودار تابع $f(x)$ به شکل زیر	جواب نامعادله $f(x) > 0$	جواب نامعادله $f(x) < 0$	جواب نامعادله $f(x) \leq 0$
	قسمت‌هایی از نمودار که بالای محور x ‌ها است. $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$	قسمت‌هایی از نمودار که پایین محور x ‌ها است. (a, b)	قسمت‌هایی از نمودار که محور x ‌ها را قطع کرده و پایین آن است. $[a, b]$

مثلثات

■ اگر نقطه‌ای از یک دایره به شعاع r کمانی به طول L را در جهت مثبت طی کند، مقدار $\frac{L}{r}$ را اندازه زاویه چرخش آن نقطه، برحسب رادیان می‌نامند. برای زاویه‌های منفی، $-\frac{L}{r}$ را مقدار آن زاویه برحسب رادیان می‌نامند.



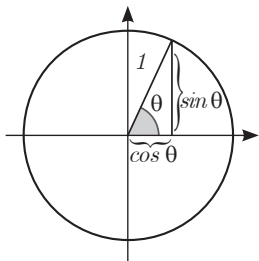
■ دایره‌ای که شعاع آن ۱ واحد است، دایره واحد نامیده می‌شود. در دایره واحد، طول کمان طی‌شده، همان اندازه زاویه چرخش برحسب واحد رادیان است. در تساوی‌های زیر

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180} D, \quad D = \frac{180}{\pi} \times \frac{L}{r}$$

همان اندازه زاویه برحسب رادیان است. اگر اندازه یک زاویه برحسب رادیان را R و اندازه آن زاویه برحسب درجه را با D نشان دهیم، این تساوی‌ها به صورت زیر درمی‌آیند.

$$D = \frac{180}{\pi} R, \quad R = \frac{\pi}{180} D$$

این تساوی‌ها نشان می‌دهند، ضریب تبدیل رادیان به درجه $\frac{180}{\pi}$ و ضریب تبدیل درجه به رادیان $\frac{\pi}{180}$ است.



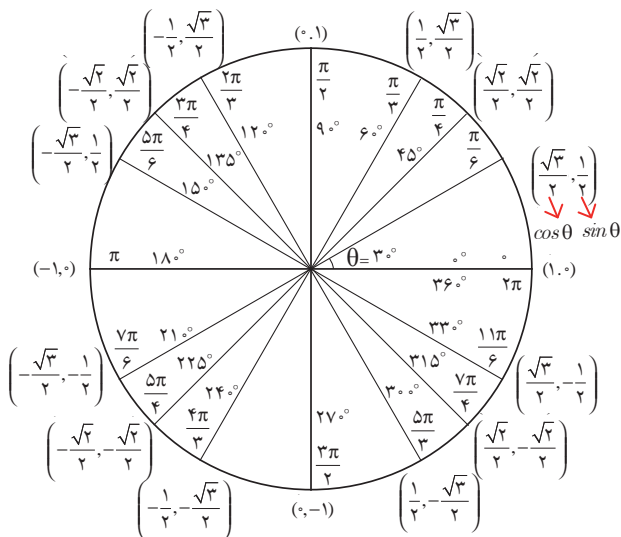
نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های دلخواه

فرض کنید θ یک زاویه تند برحسب رادیان باشد، در این صورت داریم:

$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$	$\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$
$\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$	$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$	$\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(-\theta) = -\sin \theta$	$\cos(-\theta) = \cos \theta$	$\tan(-\theta) = -\tan \theta$
$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$	$\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$
$\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$	$\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$	$\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$

نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های خاص

زاویه θ	30°	45°	60°
نسبت \downarrow			
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



■ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

زاویه θ را در نظر بگیرید، در این صورت داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

و همچنین اگر θ زاویه‌ای باشد که $\cos\theta \neq 0$ بنا به تعریف داریم:

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

■ شیب خط و تانژانت زاویه‌ها:

برای هر خط دلخواه به معادله $y = ax + b$ با شیب a که با محور طول‌ها زاویه θ می‌سازد، داریم:

$$\tan\theta = a$$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به گونه‌ای باشند که: $b = a^c$ آنگاه c را لگاریتم b در مبنای a می‌نامند و با $\log_a b$ نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت $\log_a b$ فقط برای $b > 0$ تعریف می‌شود.

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ برای $b, c > 0$ داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ در حالت کلی: برای هر $a, b > 0$ داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

■ برای $b > 0$ و هر عدد حقیقی x داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

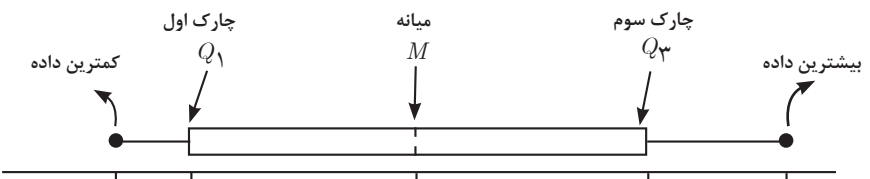
✓ آمار توصیفی:

■ نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.

■ x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از x ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر y به ازای x های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.

■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

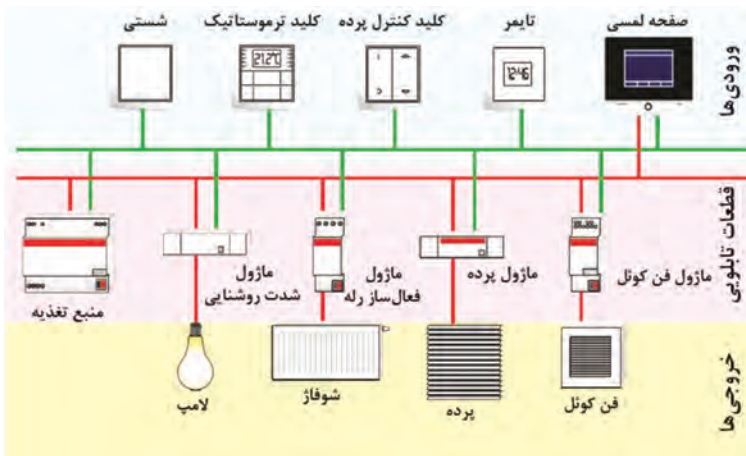
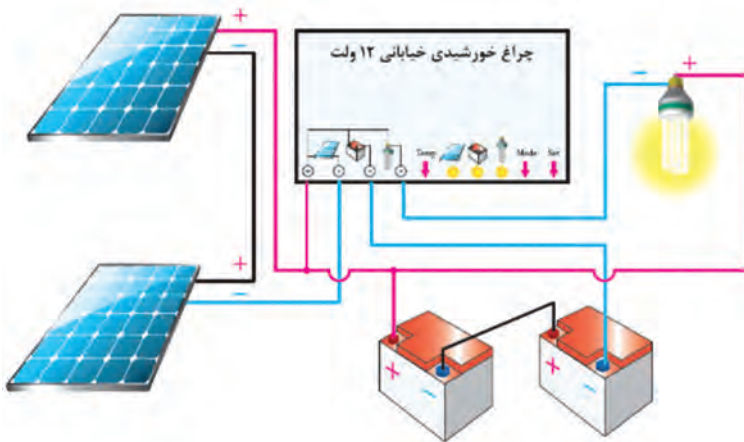
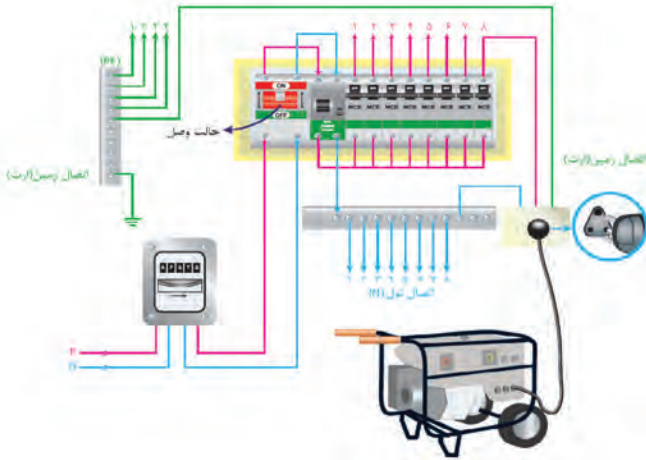
■ نمودار جعبه‌ای:



فصل ۲

فرایندها و فناوری

فهرست:
فرمول‌ها و روابط
جداول و دیاگرام
واژه‌های تخصصی



فرمول‌ها و روابط

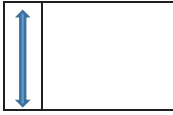
ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال ستاره	$V_L = \sqrt{3} V_{ph}$ $I_L = I_{ph}$
ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال مثلث	$V_L = V_{ph}$ $I_L = \sqrt{3} I_{ph}$
توان در حالت مثلث	$P_{\Delta} = 3 V_P I_P \cos \varphi = 3 V_L \frac{V_L}{z} \cos \varphi = 3 \frac{V_L^2}{z} \cos \varphi$
توان در حالت ستاره	$P_{\lambda} = 3 \left(\frac{V_L}{\sqrt{3}} \right) \left(\frac{V_L}{\sqrt{3} z} \right) \cos \varphi = \frac{V_L^2}{z} \cos \varphi$
مقایسه توان ستاره و مثلث	$P_{\Delta} = 3 P_{\lambda}$
مقایسه جریان خط ستاره و معادل خط مثلث	$I_{L_{\lambda}} = \frac{1}{\sqrt{3}} I_{L_{\Delta}}$
محاسبه سطح مقطع کابل تک فاز	$A = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \Delta V \times V}$
محاسبه سطح مقطع کابل سه فاز	$A = \frac{\sqrt{3} L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \Delta V \times V_L}$
ولتاژ القایی در سیم پیچ	$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
محاسبه تعداد دور اولیه و ثانویه ترانسفورماتور	$U_1 = \frac{4}{\pi} \times N_1 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$ $U_2 = \frac{4}{\pi} \times N_2 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$
رابطه اساسی ترانسفورماتور	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$
محاسبه سطح مقطع هسته	$S_{Fe} = K \sqrt{P S_1}$
محاسبه سطح مقطع هسته ترانسفورماتور	$S_{Fe} = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{P S_1}$

محاسبه سطح مقطع هسته آهنی	$S_{F_e} = \frac{S_{F_e}}{K_{F_e}}$
محاسبه دور بر ولت ترانسفورماتور	$N_V = \frac{r_V / \delta}{S}$
محاسبه تعداد دور ثانویه	$N_r = n \times U_r (1 + \Delta U_r / \%)$
محاسبه قطر سیم پیچی اولیه	$d_1 = 1 / 13 \sqrt{A_1}$
محاسبه قطر سیم پیچ ثانویه	$d_r = 1 / 13 \sqrt{A_r}$
محاسبه توان تیپ	$P_{ST} = P_{S_r} \frac{U_1 - U_r}{U_1}$
محاسبه چگالی جریان	$j = \frac{I}{A} \left[\frac{A}{mn^2} \right], A_1 = \frac{I_1}{j}, A_r = \frac{I_r}{j}$
مقایسه مقاومت اهمی آلومینیوم و مس	$R_{Al} = 1 / \Delta R R_{Cu}$
تبدیل قطر سیم مسی به آلومینیوم	$d_{Cu} = 0 / 793 d_{Al}$
تبدیل سیم لاکه به چند لایه سیم با قطر دیگر	$d = \frac{D}{\sqrt{n}}$
معادل سازی سیم های لاکه برای شماره بزرگتر	$D = \sqrt{d_1^2 + d_r^2 + \dots + d_n^2}$
محاسبه ارتباط تعداد دور و قطب	$P = \frac{60 \times F}{n_s}$
محاسبه گام قطبی	$Y_p = \frac{Z}{r_p}$
محاسبه زاویه الکتریکی شیاریها	$\alpha_{ez} = \frac{r_{60} \times P}{Z}$
محاسبه تعداد شیاری زیر هر قطب مربوط به هر فاز	$X = \frac{Z}{r_{P.m}}$

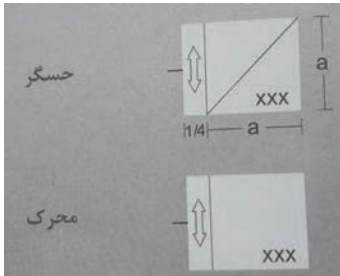
تعداد کلاف‌های هر فاز در سیم پیچی دو طبقه	$\gamma_r = \frac{Z}{m}$
محاسبه اندازه تعداد کلاف‌های هر فاز در سیم پیچی	$\gamma_l = \frac{Z}{r m}$
محاسبه شیار شروع هر فاز در سیم پیچی سه فاز	$\begin{bmatrix} R : 1 \\ S : 1 + \frac{120^\circ}{\alpha_{ez}} \\ T : 1 + \frac{240^\circ}{\alpha_{ez}} \end{bmatrix}$
معادلات ولتاژ سه فاز	$\begin{aligned} V_A &= V_m \sin \omega t \\ V_B &= V_m \sin(\omega t - 120^\circ) \\ V_C &= V_m \sin(\omega t - 240^\circ) \end{aligned}$
ولتاژ و جریان خط و فاز سه فاز در حالت ستاره	$\begin{aligned} I_L &= I_{ph} \\ V_{ph} &= \frac{V_L}{\sqrt{3}} \end{aligned}$
ولتاژ و جریان خط و فاز سه فاز در حالت مثلث	$V_{ph} = V_L, I_L = \sqrt{3} I_{ph}$
توان ظاهری سه فاز	$S = \sqrt{3} V_L I_L$
توان مفید (حقیقی)	$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi$
توان غیر مفید (غیر حقیقی)	$Q = \sqrt{3} \sqrt{L} I_L \sin \phi$
رابطه توان ظاهری با حقیقی و غیر حقیقی	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
تلفات ترانسفورماتور	$\Delta P = P_{Fe} + P_{Cu}$
ولتاژ اتصال کوتاه	$U_K \% = \frac{V_{SC}}{V_{In}} \times 100$
جریان اتصال کوتاه	$I_{SC} = \frac{I_n}{U_K}$
شیار شروع فاز الکتروموتور یک فاز	$\begin{aligned} U &= 1 \\ W &= 1 + \frac{90^\circ}{\alpha_{ez}} \end{aligned}$

نمادها (نشانه‌ها)

نماد تجهیزات خانه هوشمند به شکل مربع است. طول اضلاع این مربع a است. (علائم، در استاندارد DIN ۴۰۹۰۰ تشریح شده است)



قطعاتی که کابل باس متصل می‌شود علاوه بر مربع، یک مستطیل با ابعاد $a \times \frac{1}{4} a$ اضافه می‌شود و داخل آن فلش دو سویه ترسیم می‌شود، که به معنای ارتباط با دیگر قطعات است.



داخل مربع شکل‌هایی ترسیم می‌شود که نشان دهنده نوع و عملکرد آن قطعه است. به‌طور کلی حسگرها و ماژول‌های فعال‌ساز به این دو صورت نمایش داده می‌شود.

جدول ماژول‌های تابلیوی

نام محصول	نماد
فعال‌ساز (به طور کلی)	
ماژول فعال‌ساز زله با n خروجی	
ماژول کنترل پرده n کانال	
ماژول دیمر یونیورسال ۱-۴ کانال	
فعال‌ساز ۱ کانال پرده (Venetian)	
ماژول رابط USB به باس KNX	
ماژول رابط KNX به IP (شبکه)	
متصل‌کننده (کوپلر) خط KNX (LC)	
ماژول رابط یونیورسال n کانال (اینترفیس)	
منبع تغذیه با چوک	

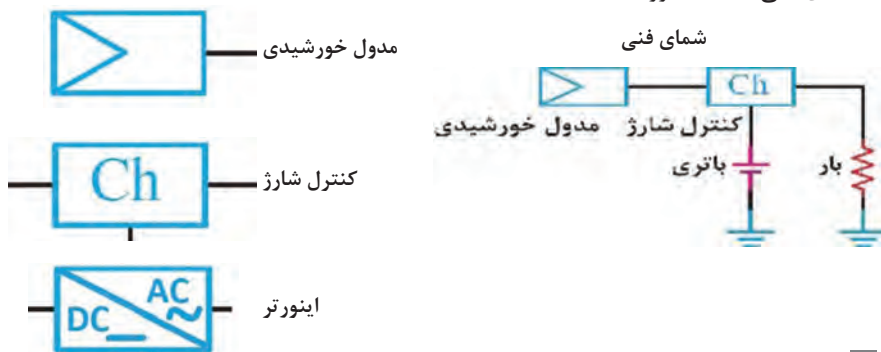
ورودی‌ها در خانه هوشمند

نام محصول	نماد
حسگر (به طور کلی)	
کلید هوشمند (۱ عددی)	
کلید هوشمند با ۱ جفت/۲ کلید	
کلید هوشمند با ۲ جفت/۴ کلید	
کنترل کننده هوشمند دمای اتاق (ترموستات)	
حسگر دما	
سنسور حضور PIR ۱۸۰ درجه حسگر میزان شدت روشنایی (لوکس)	
ورودی بایتری (دیجیتال) ۴ تایی	
دستگاه با ۴/۲ کلید با کنترلر دمای اتاق (ترموستات)	
کلید هوشمند ایل/۲ تایی با گیرنده راد یویی IR	
کلید هوشمند ایل/۳ تایی با گیرنده IR	
کلید یا پل هوشمند با گیرنده IR	
کلید هوشمند ۵ کانال با رابط مادون قرمز ۳ راه	
تایمر ۲ کانال هفتگی	
واحد هوشناسی KNX	
ایستگاه هوشناسی ۴ کانال (نصب ریلی) ورودی آنالوگ ۴ کانال	






توان مصرف کننده‌های الکتریکی خانگی

متوسط توان مصرفی لوازم برقی خانگی (به ترتیب از کم مصرف به پر مصرف)		
ردیف	نام وسیله برقی	متوسط توان مصرفی لحظه ای (وات)
۱	لامپ LED تزئینی	۱
۲	لامپ فلورسنت کوچک	۲۰
۳	لامپ کم مصرف ۲۰	۲۰
۴	هواکش	۲۵
۵	لامپ فلورسنت بزرگ	۴۰
۶	لامپ رشته ای تزئینی	۴۰
۷	پنکه	۷۰
۸	یخچال	۱۰۰
۹	لامپ رشته ای ۱۰۰	۱۰۰
۱۰	رایانه رومیزی (لپ تاپ)	۱۰۰
۱۱	چرخ خیاطی	۱۰۰
۱۲	تلویزیون LED ۴۰ اینچ	۱۳۰
۱۳	فریزر	۱۵۰
۱۴	آب میوه گیری	۲۰۰
۱۵	تلویزیون پلاسما	۳۵۰
۱۶	کامپیوتر ، اسکن ، ماینر	۴۰۰
۱۷	کولر آبی	۵۰۰
۱۸	چرخ گوشت	۵۰۰
۱۹	پلوپز	۸۰۰
۲۰	سماور برقی	۱۰۰۰
۲۱	مایکروفر	۱۰۰۰
۲۲	جاروبرقی	۱۴۰۰
۲۳	سشوار	۱۴۰۰
۲۴	ماشین لباسشویی	۱۵۰۰
۲۵	ایگرمنگ برقی	۲۰۰۰
۲۶	بطری برقی	۲۰۰۰
۲۷	بخاری برقی	۲۰۰۰
۲۸	کولر گازی	۲۰۰۰
۲۹	ماشین ظرفشویی	۲۰۰۰

- شمای فنی سامانه فتوولتائیک:



شمای فنی کلیدها

تصویر	نام کلید
	قطع و وصل ساده (۱ - ۰)
	معکوس کننده جهت گردش موتور (چپ‌گرد، راست‌گرد) (۲ - ۰ - ۱)
	ستاره - مثلث (۵ - ۳ - ۰)
	ستاره - مثلث، چپ‌گرد، راست‌گرد (۵ - ۳ - ۴ - ۳ - ۵)
	چند سرعت (۲ - ۱ - ۰) و (۳ - ۲ - ۱ - ۰)
	راه اندازی موتورهای تک فاز
	انتخاب کننده فاز (برای دستگاه‌های اندازه‌گیری) (مانند کلید ولت‌متر)

شمای فنی دیگر کلیدها

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	لامپ خیر
	بیزر
	بوق
	زنگ
	آژیر
	دیود LED

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	محرک دستی
	محرک فنثاری (با دست)
	محرک کنشی
	محرک تغییر جهت
	محرک با کلید
	فصل‌نویس با ابدامک و حسگرها
	محرک فنثاری (با پدال)
	فصل مکانیکی
	محرک موتوری
	محرک کلید اضطراری
	محرک حرارتی قابل تنظیم
	محرک حرارتی غیرقابل تنظیم
	محرک الکترومغناطیسی
	محرک با سطح سیال

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	برین کنتاکتور
	رله‌های عملگر با مشخصه خاص
	رله تأخیر در وصل
	رله تأخیر در قطع
	رله تأخیر در قطع و وصل
	رله با محرک حرارتی (مستقل)
	رله اضافه جریان (جرمان زیاد)
	رله قطع‌کننده جریان معکوس

شمای فنی

علامت اختصاری	نام و وسیله یا قطعه
	کلید یک فاز
	کلید سه فاز
	نتیسی وصل (استارت)
	نتیسی قطع (استوب)
	نتیسی وصل و قطع (استوب و استارت دوتی)
	کنتاکت باز لیمیت موجیج
	کنتاکت بسته لیمیت موجیج
	کنتاکت باز کنتاکتور
	کنتاکت بسته کنتاکتور
	کنتاکت بسته (مدار فرمان) بی ستاپ
	کنتاکت بسته نوعاً تأخیری
	کنتاکت باز نوعاً تأخیری
	کنتاکت بسته کلید گردان
	کنتاکت باز کلید گردان

علامت اختصاری	نام و وسیله یا قطعه
	لاستب غیر
	بیزر
	بوف
	زنگ
	آذیر
	دیود LED

علامت اختصاری	نام و وسیله یا قطعه
	کلید غیرلمسی (ایچ اف ای)
	کلید نامچ فشار
	کلید فشارور (موتور)
	کنتاکت باز نامبر یا تأخیر در قطع
	کنتاکت باز نامبر یا تأخیر در وصل
	کنتاکت بسته نامبر یا تأخیر در قطع
	کنتاکت بسته نامبر یا تأخیر در وصل
	کنتاکت بسته کلید کنشی
	کنتاکت باز کلید کنشی
	کنتاکت تبدیل (تعویض کننده)
	کنتاکت تبدیل با حالت خاموش بر وسط

مفهوم علائم مندرج بر روی صفحه

نشانه	شرح
	حفاظت شده در مقابل میدان های مغناطیسی خارجی
	حفاظت شده در مقابل میدان های الکتریکی خارجی
	دستگاه آهن ربای دائم حفاظت شده در مقابل میدان های مغناطیسی خارجی
	دستگاه الکترواستاتیکی حفاظت شده در مقابل میدان های الکتریکی خارجی
—	جریان مستقیم
—	جریان متناوب
	جریان متناوب سه فاز
1.5	کلاس طبقه بندی با دقت ۱/۵ درصد
	مورد استفاده دستگاه به حالت افقی
	مورد استفاده دستگاه به حالت عمودی
	به اندازه معین نسبت به افق عمود می شود (مثلا ۶۰ درجه)
	حفاظت عایقی دستگاه (مثلا با ۱ کیلو وات امتحان شده است)
	ترمینال

نشانه	شرح دستگاه
	سیم داغ
	بی مثال
	قاب گردان
	آهن ربای گردان
	آهن
	آهن ربای دائم گردان پلازیزه نشده
	الکترو دینامیک
	غیر دینامیک
	اندوکسیرتی
	مغناطیسی
	الکترواستاتیک
	نرموکویل یا گرمایش الکتریکی عایق شده بدون اتصال
	نرموکویل یا گرمایش الکتریکی عایق شده اتصالی یکسوساز
	یکسو ساز
	یکسو ساز لامپی الکترونیکی

جدول علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری

نشانه	وسیله	نشانه	وسیله
(H ₂)	فرکانس متر	(A)	آمپر متر
(Ω)	اهم متر	(V)	ولت متر
(H)	هائری متر	(W)	وات متر
(F)	فاراد متر	(KWh)	کنشوری برق
		(Φ)	کسینوس فی متر

ولتاژ آزمایش برای ترانسفورماتورهای کوچک

حفاظت از نظر عایق برای درجات I و II	ولتاژ آزمایش عایق به مدت یک دقیقه برای ولتاژهای نامی:			
	۴۲۷	۲۵۰۷	۵۰۰۷	۱۰۰۰۷
سیم پیچ اولیه با بدنه	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰
سیم پیچ ثانویه با بدنه				
سیم پیچ ثانویه با سیم پیچ اولیه				
		فقط برای حفاظت درجه‌ی I		
برای آزمایش مجدد با ۸۰ درصد ولتاژ آزمایش، آزمایش شود.				
درجه I - ترانسفورماتورهای دارای سیم حفاظ				
درجه II - ترانسفورماتور ولتاژ کم				

علائم اختصاری کابل

توضیحات	حروف اختصاری
کابل‌های نرم شده با هادی مسی بر اساس استاندارد VDF	N
عایق پروتودور	Y (اولین Y در ردیف حروف)
روپوش پروتودور	Y (دومین Y در ردیف حروف)
کابل‌های نرم شده با نوع هادی از جنس آلومینیوم	NA (اولین حروف)
غلاف خارجی دوبل	A (دومین حرف)
کابل مسلح با نوار فلزی (بانداز فولادی)	B
غلاف سری	K

چگالی جریان با توجه به قدرت ترانسفورماتور

قدرت $ VA P_r$	چگالی جریان $\frac{A}{mm^2}$
۵۰ تا =	۴
۱۰۰ تا ۵۰۰	۳/۵
۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰	۳
۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰	۲/۵
۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۲
۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۱/۷۵
۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰	۱/۵
۳۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰	۱

جدول برای ورق‌های ترانسفورماتور با مشخصات c - g و γC - f (مقادیر بر حسب mm)

	EI ۱۱a	EI ۱۱b	EI ۱۰۶a	EI ۱۰۶b	EI ۱۳a	EI ۱۳b	EI ۱۵a	EI ۱۵b	EI ۱۷a						
a	۹۲	۹۲	۱۰۶	۱۰۶	۱۳۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۷۰						
b	۶۲/۵	۶۲/۵	۷۰/۵	۷۰/۵	۸۷/۵	۸۷/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۲						
c	۱۱/۵	۱۱/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۷/۵	۱۷/۵	۲۰	۲۰	۲۸						
d	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۸	۶/۸	۷/۸	۷/۸							
e	۵۱	۵۱	۵۶	۵۶	۷۰	۷۰	۸۰	۸۰	۸۵						
f	۲۳	۲۳	۲۹	۲۹	۳۵	۳۵	۴۰	۴۰	۵۷						
g	۲۳	۲۳	۲۲	۲۲	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵	۲۸/۵						
h	۲۴/۵	۲۳/۵	۲۳/۵	۲۶/۵	۲۷/۷	۲۷/۷	۲۱/۷	۵۱/۷							
i	۸۲	۸۲	۹۲	۹۲	۱۱۵	۱۱۵	۱۳۵	۱۳۵	۱۴۲						
k	۵	۵	۶	۶	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۱۲						
L _E	۱۱۲	۱۱۲	۱۱۸	۱۱۸	۱۲۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۳۰							
r	۵	۴	۵	۵	۶	۶	۶	۶	۶						
s	-/۵ تا ۱/۳۵														

جدول برای ورق‌های ترانسفورماتور با مشخصات c - g و γC - f (مقادیر بر حسب mm)

	EI ۳۰	EI ۳۶	EI ۴۲	EI ۴۸	EI ۵۴	EI ۶۰	EI ۶۶	EI ۷۵	EI ۷۸	EI ۸۴a	EI ۸۴b	EI ۹۶	EI ۱۰۵	EI ۱۲۰	EI ۱۳۵	EI ۱۵۰
a	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰	۶۶	۷۵	۷۸	۸۴	۸۴	۹۶	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۵۰
b	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	۴۴	۵۰	۵۲	۵۶	۵۶	۶۴	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
c	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
d	-	-	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۸	۷/۸
e	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۷/۵	۳۹	۴۲	۴۲	۴۸	۵۲/۵	۶۰	۶۷/۵	۷۵
f	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۸	۲۸	۳۲	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
g	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
h	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۴/۸	۱۶/۸	۱۸/۸	۲۱	۲۳	۲۶	۲۷/۵	۲۹/۵	۳۲/۵	۳۳/۵	۳۷	۴۱/۷	۴۷/۷	۵۱/۷
i	-	-	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵	۶۲/۵	۶۵	۷۰	۷۰	۸۰	۸۷/۵	۱۰۰	۱۱۲/۵	۱۲۵
k	-	-	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶/۲۵	۶/۵	۷	۷	۸	۹	۱۰	۱۱/۲۵	۱۲/۵
L _E	۶۰	۷۲	۸۴	۹۶	۱۰۸	۱۲۰	۱۳۲	۱۵۰	۱۵۶	۱۶۸	۱۶۸	۱۹۲	۲۱۵	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰
r	۵	۴	۵	۵	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۵	۵	۵	۶	۶
s	-/۵ تا ۱/۳۵															

مشخصات سیم های لاکي

قطر سيم	قطر سيم با لاک mm	سطح مقطع سيم ² mm	وزن سيم g/m	مقاومت سيم Ω/m	تعداد تور در هر Cm ²
۰/۰۵	۰/۰۶۲	۰/۰۰۲۰	۰/۰۱۶	۸/۶۲	۲۰۰۰۰
۰/۰۶	۰/۰۷۵	۰/۰۰۲۸	۰/۰۲۷	۶/۲۶	۱۵۰۰۰
۰/۰۷	۰/۰۸۵	۰/۰۰۳۹	۰/۰۳۷	۴/۵۶	۱۱۰۰۰
۰/۰۸	۰/۰۹۵	۰/۰۰۵۰	۰/۰۴۸	۳/۴۹	۹۰۰۰
۰/۰۹	۰/۱۰۸	۰/۰۰۶۴	۰/۰۶۰	۲/۷۶	۷۰۰۰
۰/۱۰	۰/۱۱۵	۰/۰۰۷۹	۰/۰۷۲	۲/۳۳	۶۰۰۰
۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۰۰۹۵	۰/۰۸۵	۱/۸۲	۵۰۰۰
۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۰۱۱۵	۰/۱۰۵	۱/۵۵	۴۰۰۰
۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۰۱۳۳	۰/۱۲۰	۱/۳۲	۳۶۰۰
۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۰۱۵۲	۰/۱۳۳	۱/۱۲	۳۲۰۰
۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۰۱۷۲	۰/۱۴۴	۰/۹۶	۳۸۰۰
۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۰۲۱۱	۰/۱۸۶	۰/۸۷	۳۵۰۰
۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۰۲۲۷	۰/۲۱۰	۰/۷۷۳	۳۲۵۰
۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۰۲۵۲	۰/۲۳۵	۰/۶۸۹	۳۰۰۰
۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۰۲۸۲	۰/۲۶۰	۰/۶۱۹	۲۸۰۰
۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۰۳۱۴	۰/۲۸۹	۰/۵۵۷	۲۶۵۰
۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۰۳۳۶	۰/۳۳۰	۰/۵۰۷	۲۵۰۰
۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۰۳۸	۰/۳۵۰	۰/۴۶۰	۲۴۰۰
۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۰۴۲	۰/۳۹۰	۰/۴۲۲	۲۳۰۰
۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۰۴۵	۰/۴۲۵	۰/۳۸۸	۲۲۰۰
۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۰۴۹	۰/۴۶۰	۰/۳۵۷	۲۱۰۰
۰/۲۶	۰/۲۸۵	۰/۰۵۲	۰/۴۹۵	۰/۳۳۰	۲۰۲۰
۰/۲۷	۰/۲۹۵	۰/۰۵۷	۰/۵۳۴	۰/۳۰۰	۱۹۵۰
۰/۲۸	۰/۳۰۵	۰/۰۶۲	۰/۵۷۶	۰/۲۸۵	۱۸۷۰
۰/۲۹	۰/۳۱۵	۰/۰۶۶	۰/۶۱۲	۰/۲۶۶	۱۸۰۰
۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۰۷۱	۰/۶۳۵	۰/۲۴۸	۱۷۷۰
۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۰۸۰	۰/۶۷۰	۰/۲۳۰	۱۷۰۰
۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۰۸۸	۰/۷۱۲	۰/۲۱۲	۱۶۳۰
۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۰۹۶	۰/۷۶۰	۰/۱۹۶	۱۵۶۰
۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۱۰۸	۰/۸۱۲	۰/۱۸۲	۱۵۰۰
۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۱۱۶	۰/۸۶۰	۰/۱۶۶	۱۴۴۰
۰/۳۶	۰/۳۷	۰/۱۲۵	۰/۹۱۲	۰/۱۵۲	۱۳۸۰
۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۱۳۶	۰/۹۶۰	۰/۱۴۰	۱۳۲۰
۰/۳۸	۰/۳۹	۰/۱۴۶	۰/۱۰۱۲	۰/۱۲۸	۱۲۶۰
۰/۳۹	۰/۴۰	۰/۱۵۶	۰/۱۰۶۰	۰/۱۱۶	۱۲۰۰
۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۱۶۶	۰/۱۱۲۰	۰/۱۰۶	۱۱۴۰
۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۱۷۶	۰/۱۱۸۰	۰/۱۰۰	۱۰۸۰
۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۱۸۶	۰/۱۲۴۰	۰/۹۴	۱۰۲۰
۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۱۹۶	۰/۱۳۰۰	۰/۸۸	۹۶۰
۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۲۰۶	۰/۱۳۶۰	۰/۸۲	۹۰۰
۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۲۱۶	۰/۱۴۲۰	۰/۷۶	۸۴۰
۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۲۲۶	۰/۱۴۸۰	۰/۷۰	۷۸۰
۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۲۳۶	۰/۱۵۴۰	۰/۶۴	۷۲۰
۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۲۴۶	۰/۱۶۰۰	۰/۵۸	۶۶۰
۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۲۵۶	۰/۱۶۶۰	۰/۵۲	۶۰۰
۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۲۶۶	۰/۱۷۲۰	۰/۴۶	۵۴۰
۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۲۷۶	۰/۱۷۸۰	۰/۴۰	۴۸۰
۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۲۸۶	۰/۱۸۴۰	۰/۳۴	۴۲۰
۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۲۹۶	۰/۱۹۰۰	۰/۲۸	۳۶۰
۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۳۰۶	۰/۱۹۶۰	۰/۲۲	۳۰۰
۰/۵۵	۰/۵۶	۰/۳۱۶	۰/۲۰۲۰	۰/۱۶	۲۴۰
۰/۵۶	۰/۵۷	۰/۳۲۶	۰/۲۰۸۰	۰/۱۰	۱۸۰
۰/۵۷	۰/۵۸	۰/۳۳۶	۰/۲۱۴۰	۰/۴	۱۲۰
۰/۵۸	۰/۵۹	۰/۳۴۶	۰/۲۲۰۰	۰/۰	۶۰
۰/۵۹	۰/۶۰	۰/۳۵۶	۰/۲۲۶۰	۰/۰	۰
۰/۶۰	۰/۶۱	۰/۳۶۶	۰/۲۳۲۰	۰/۰	۰
۰/۶۱	۰/۶۲	۰/۳۷۶	۰/۲۳۸۰	۰/۰	۰
۰/۶۲	۰/۶۳	۰/۳۸۶	۰/۲۴۴۰	۰/۰	۰
۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۳۹۶	۰/۲۵۰۰	۰/۰	۰
۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۴۰۶	۰/۲۵۶۰	۰/۰	۰
۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۴۱۶	۰/۲۶۲۰	۰/۰	۰
۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۴۲۶	۰/۲۶۸۰	۰/۰	۰
۰/۶۷	۰/۶۸	۰/۴۳۶	۰/۲۷۴۰	۰/۰	۰
۰/۶۸	۰/۶۹	۰/۴۴۶	۰/۲۸۰۰	۰/۰	۰
۰/۶۹	۰/۷۰	۰/۴۵۶	۰/۲۸۶۰	۰/۰	۰
۰/۷۰	۰/۷۱	۰/۴۶۶	۰/۲۹۲۰	۰/۰	۰
۰/۷۱	۰/۷۲	۰/۴۷۶	۰/۲۹۸۰	۰/۰	۰
۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۴۸۶	۰/۳۰۴۰	۰/۰	۰
۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۴۹۶	۰/۳۱۰۰	۰/۰	۰
۰/۷۴	۰/۷۵	۰/۵۰۶	۰/۳۱۶۰	۰/۰	۰
۰/۷۵	۰/۷۶	۰/۵۱۶	۰/۳۲۲۰	۰/۰	۰
۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۵۲۶	۰/۳۲۸۰	۰/۰	۰
۰/۷۷	۰/۷۸	۰/۵۳۶	۰/۳۳۴۰	۰/۰	۰
۰/۷۸	۰/۷۹	۰/۵۴۶	۰/۳۴۰۰	۰/۰	۰
۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۵۵۶	۰/۳۴۶۰	۰/۰	۰
۰/۸۰	۰/۸۱	۰/۵۶۶	۰/۳۵۲۰	۰/۰	۰
۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۵۷۶	۰/۳۵۸۰	۰/۰	۰
۰/۸۲	۰/۸۳	۰/۵۸۶	۰/۳۶۴۰	۰/۰	۰
۰/۸۳	۰/۸۴	۰/۵۹۶	۰/۳۷۰۰	۰/۰	۰
۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۶۰۶	۰/۳۷۶۰	۰/۰	۰
۰/۸۵	۰/۸۶	۰/۶۱۶	۰/۳۸۲۰	۰/۰	۰
۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۶۲۶	۰/۳۸۸۰	۰/۰	۰
۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۶۳۶	۰/۳۹۴۰	۰/۰	۰
۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۶۴۶	۰/۴۰۰۰	۰/۰	۰
۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۶۵۶	۰/۴۰۶۰	۰/۰	۰
۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۶۶۶	۰/۴۱۲۰	۰/۰	۰
۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۶۷۶	۰/۴۱۸۰	۰/۰	۰
۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۶۸۶	۰/۴۲۴۰	۰/۰	۰
۰/۹۳	۰/۹۴	۰/۶۹۶	۰/۴۳۰۰	۰/۰	۰
۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۷۰۶	۰/۴۳۶۰	۰/۰	۰
۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۷۱۶	۰/۴۴۲۰	۰/۰	۰
۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۷۲۶	۰/۴۴۸۰	۰/۰	۰
۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۷۳۶	۰/۴۵۴۰	۰/۰	۰
۰/۹۸	۰/۹۹	۰/۷۴۶	۰/۴۶۰۰	۰/۰	۰
۰/۹۹	۰/۱۰۰	۰/۷۵۶	۰/۴۶۶۰	۰/۰	۰
۱/۰۰	۰/۱۰۱	۰/۷۶۶	۰/۴۷۲۰	۰/۰	۰
۱/۰۱	۰/۱۰۲	۰/۷۷۶	۰/۴۷۸۰	۰/۰	۰
۱/۰۲	۰/۱۰۳	۰/۷۸۶	۰/۴۸۴۰	۰/۰	۰
۱/۰۳	۰/۱۰۴	۰/۷۹۶	۰/۴۹۰۰	۰/۰	۰
۱/۰۴	۰/۱۰۵	۰/۸۰۶	۰/۴۹۶۰	۰/۰	۰
۱/۰۵	۰/۱۰۶	۰/۸۱۶	۰/۵۰۲۰	۰/۰	۰
۱/۰۶	۰/۱۰۷	۰/۸۲۶	۰/۵۰۸۰	۰/۰	۰
۱/۰۷	۰/۱۰۸	۰/۸۳۶	۰/۵۱۴۰	۰/۰	۰
۱/۰۸	۰/۱۰۹	۰/۸۴۶	۰/۵۲۰۰	۰/۰	۰
۱/۰۹	۰/۱۱۰	۰/۸۵۶	۰/۵۲۶۰	۰/۰	۰
۱/۱۰	۰/۱۱۱	۰/۸۶۶	۰/۵۳۲۰	۰/۰	۰
۱/۱۱	۰/۱۱۲	۰/۸۷۶	۰/۵۳۸۰	۰/۰	۰
۱/۱۲	۰/۱۱۳	۰/۸۸۶	۰/۵۴۴۰	۰/۰	۰
۱/۱۳	۰/۱۱۴	۰/۸۹۶	۰/۵۵۰۰	۰/۰	۰
۱/۱۴	۰/۱۱۵	۰/۹۰۶	۰/۵۵۶۰	۰/۰	۰
۱/۱۵	۰/۱۱۶	۰/۹۱۶	۰/۵۶۲۰	۰/۰	۰
۱/۱۶	۰/۱۱۷	۰/۹۲۶	۰/۵۶۸۰	۰/۰	۰
۱/۱۷	۰/۱۱۸	۰/۹۳۶	۰/۵۷۴۰	۰/۰	۰
۱/۱۸	۰/۱۱۹	۰/۹۴۶	۰/۵۸۰۰	۰/۰	۰
۱/۱۹	۰/۱۲۰	۰/۹۵۶	۰/۵۸۶۰	۰/۰	۰
۱/۲۰	۰/۱۲۱	۰/۹۶۶	۰/۵۹۲۰	۰/۰	۰
۱/۲۱	۰/۱۲۲	۰/۹۷۶	۰/۵۹۸۰	۰/۰	۰
۱/۲۲	۰/۱۲۳	۰/۹۸۶	۰/۶۰۴۰	۰/۰	۰
۱/۲۳	۰/۱۲۴	۰/۹۹۶	۰/۶۱۰۰	۰/۰	۰
۱/۲۴	۰/۱۲۵	۰/۱۰۰۶	۰/۶۱۶۰	۰/۰	۰
۱/۲۵	۰/۱۲۶	۰/۱۰۱۶	۰/۶۲۲۰	۰/۰	۰
۱/۲۶	۰/۱۲۷	۰/۱۰۲۶	۰/۶۲۸۰	۰/۰	۰
۱/۲۷	۰/۱۲۸	۰/۱۰۳۶	۰/۶۳۴۰	۰/۰	۰
۱/۲۸	۰/۱۲۹	۰/۱۰۴۶	۰/۶۴۰۰	۰/۰	۰
۱/۲۹	۰/۱۳۰	۰/۱۰۵۶	۰/۶۴۶۰	۰/۰	۰
۱/۳۰	۰/۱۳۱	۰/۱۰۶۶	۰/۶۵۲۰	۰/۰	۰
۱/۳۱	۰/۱۳۲	۰/۱۰۷۶	۰/۶۵۸۰	۰/۰	۰
۱/۳۲	۰/۱۳۳	۰/۱۰۸۶	۰/۶۶۴۰	۰/۰	۰
۱/۳۳	۰/۱۳۴	۰/۱۰۹۶	۰/۶۷۰۰	۰/۰	۰
۱/۳۴	۰/۱۳۵	۰/۱۱۰۶	۰/۶۷۶۰	۰/۰	۰
۱/۳۵	۰/۱۳۶	۰/۱۱۱۶	۰/۶۸۲۰	۰/۰	۰
۱/۳۶	۰/۱۳۷	۰/۱۱۲۶	۰/۶۸۸۰	۰/۰	۰
۱/۳۷	۰/۱۳۸	۰/۱۱۳۶	۰/۶۹۴۰	۰/۰	۰
۱/۳۸	۰/۱۳۹	۰/۱۱۴۶	۰/۷۰۰۰	۰/۰	۰
۱/۳۹	۰/۱۴۰	۰/۱۱۵۶	۰/۷۰۶۰	۰/۰	۰
۱/۴۰	۰/۱۴۱	۰/۱۱۶۶	۰/۷۱۲۰	۰/۰	۰
۱/۴۱	۰/۱۴۲	۰/۱۱۷۶	۰/۷۱۸۰	۰/۰	۰
۱/۴۲	۰/۱۴۳	۰/۱۱۸۶	۰/۷۲۴۰	۰/۰	۰
۱/۴۳	۰/۱۴۴	۰/۱۱۹۶	۰/۷۳۰۰	۰/۰	۰
۱/۴۴	۰/۱۴۵	۰/۱۲۰۶	۰/۷۳۶۰	۰/۰	۰
۱/۴۵	۰/۱۴۶	۰/۱۲۱۶	۰/۷۴۲۰	۰/۰	۰
۱/۴۶	۰/۱۴۷	۰/۱۲۲۶	۰/۷۴۸۰	۰/۰	۰
۱/۴۷	۰/۱۴۸	۰/۱۲۳۶	۰/۷۵۴۰	۰/۰	۰
۱/۴۸	۰/۱۴۹	۰/۱۲۴۶	۰/۷۶۰۰	۰/۰	۰
۱/۴۹	۰/۱۵۰	۰/۱۲۵۶	۰/۷۶۶۰	۰/۰	۰
۱/۵۰	۰/۱۵۱	۰/۱۲۶۶	۰/۷۷۲۰	۰/۰	۰
۱/۵۱	۰/۱۵۲	۰/۱۲۷۶	۰/۷۷۸۰	۰/۰	۰
۱/۵۲	۰/۱۵۳	۰/۱۲۸۶	۰/۷۸۴۰	۰/۰	۰
۱/۵۳	۰/۱۵۴	۰/۱۲۹۶	۰/۷۹۰۰	۰/۰	۰
۱/۵۴	۰/۱۵۵	۰/۱۳۰۶	۰/۷۹۶۰	۰/۰	۰
۱/۵۵	۰/۱۵۶	۰/۱۳۱۶	۰/۸۰۲۰	۰/۰	۰
۱/۵۶	۰/۱۵۷	۰/۱۳۲۶	۰/۸۰۸۰	۰/۰	۰
۱/۵					

درصد افت ولتاژ در ترانسفورماتور

قدرت P _۲ ولتاژ (kV)	درصد افت ولتاژ (%)
۵	۲۰
۱۰	۱۷
۲۵	۱۵
۵۰	۱۳
۷۵	۱۰
۱۰۰	۹
۱۵۰	۸
۲۰۰	۷/۵
۳۰۰	۷
۴۰۰	۶/۵
۵۰۰	۶
۷۵۰	۵
۱۰۰۰	۴
۱۵۰۰	۳
۲۰۰۰	۲
۳۰۰۰	۱/۵

جدول انواع حفاظت در مقابل اجسام خارجی و نفوذ آب (IP)

نوع ایمنی	توضیح	نشانه						
ایمنی تماس و ایمنی جسم خارجی								
IP0X	بدون ایمنی تماس، بدون ایمنی جسم خارجی	=						
IP1X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگ تر از mm	-						
IP2X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگ تر از mm	-						
IP3X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگ تر از mm	-						
IP4X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگ تر از mm	-						
IP5X	ایمنی در مقابل رسوب گرد غیر مضره داخل	۱						
IP6X	ایمنی در مقابل نفوذ گرد و غبار	۲						
ایمنی آب								
IPX0	بدون ایمنی آب	=						
IPX1	ایمنی در مقابل ریزش عمودی قطرات آب	۳						
IPX2	ایمنی در مقابل ریزش عمودی قطرات آب	۳						
IPX3	ایمنی در مقابل پاشش آب	۳						
IPX4	ایمنی در مقابل پاشیدن آب	۵						
IPX5	ایمنی در مقابل ریزش فوران آب، مثلاً آژنرال	۶						
IPX6	ایمنی در مقابل جریان آب	۷						
IPX7	ایمنی در مقابل غوطه وری شدن	۷						
IPX8	ایمنی در مقابل غوطه وری کامل	۸						
نشانه ی انواع ایمنی (مفهوم را در جدول بالا ببینید)								
								Pa

جدول کلاس عایق‌ها

حداکثر دما	کلاس حرارتی یا عایقی
۹۰°	X یا (Y)
۱۰۵°	A
۱۲۰°	E
۱۳۰°	B
۱۵۵°	F
۱۸۰°	C
۲۱۰°	H

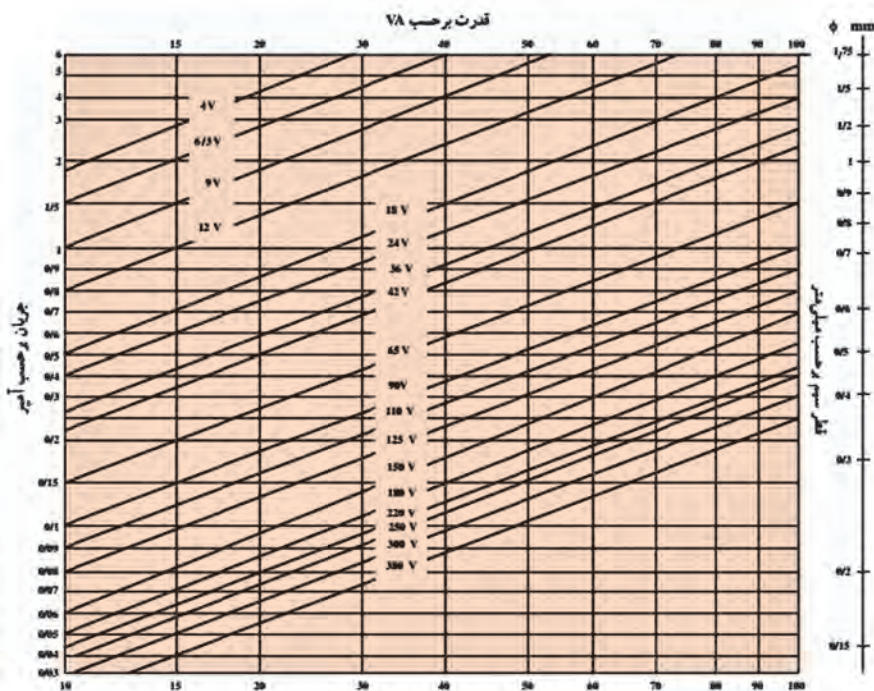
قابلیت بار مجاز سیم‌های مسی عایق‌دار و سطح مقطع‌های مربوط

گروه سوم: سیم‌های مخصوص نصب در هوای آزاد و مراکز توزیع		گروه دوم: کابل‌های رشته‌ای مانند NYM یا استاندارد ایران ۱۰ (۶۰۷)		گروه اول: یک یا چند سیم عایق‌دار نوع NYA یا استاندارد ایران ۱ - (۶۰۷)		سطح مقطع
فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	
۲۰	۲۰	۱۶	۱۶	۱۰	۱۲	۱
۲۵	۲۵	۲۰	۲۰	۱۶	۱۶	۱/۵
۳۵	۳۴	۲۵	۲۷	۲۰	۲۱	۲/۵
۵۰	۴۵	۳۵	۳۶	۲۵	۲۷	۴
۶۳	۵۷	۵۰	۴۷	۳۵	۳۵	۶
۸۰	۷۸	۶۳	۶۵	۵۰	۴۸	۱۰
۱۰۰	۱۰۴	۸۰	۸۷	۶۳	۶۵	۱۶
۱۲۵	۱۲۷	۱۰۰	۱۱۵	۸۰	۸۸	۲۵
۱۶۰	۱۶۰	۱۲۵	۱۴۳	۱۰۰	۱۱۰	۳۵
۲۰۰	۲۱۰	۱۶۰	۱۷۸	۱۲۵	۱۴۰	۵۰
۲۵۰	۲۶۰	۲۲۴	۲۲۰	۱۶۰	۱۷۵	۷۰
۳۰۰	۳۱۰	۲۵۰	۲۶۵	۲۰۰	۲۱۰	۹۵
۳۵۵	۳۶۵	۳۰۰	۳۱۰	۲۵۰	۲۵۰	۱۲۰

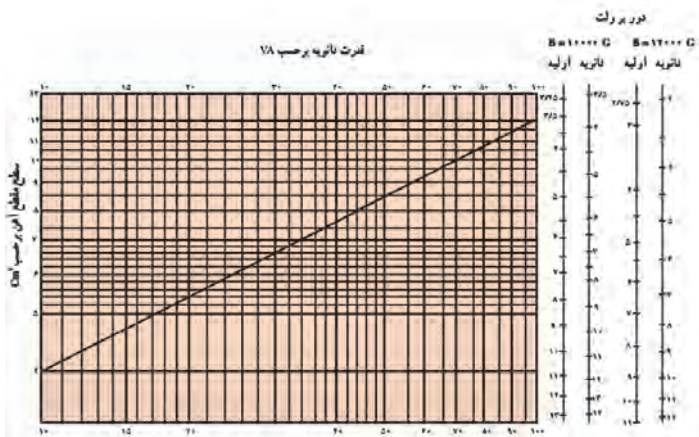
شرح کلاس های عایقی

مشخصات	حداکثر دمای قابل تحمل °C	کلاس عایق
این نوع عایق از مواد پنبه، لرشه، کائولین، سولز چوب که به روغن آغشته یا مومله و نشه‌داند ساخته می‌شوند (کاربرد زیادی ندارد)	۹۰	Y
مواد عایقی نوع A هستند که به روغن یا صمغ‌های طبیعی ارسنل آغشته می‌شوند ورق‌های چوبی و کاغذ در این رده قرار دارند.	۱۰۵	A
شامل لعاب‌های معدنی، پنبه و ورق‌های کاغذی با چسب مالقید و غیره می‌باشند.	۱۲۰	E
از عایق‌های میکا، الیاف شیشه‌ای، پنبه یا چسب مناسب، به صورت ورق‌های میکا و شیشه و پنبه سوز ساخته می‌شود.	۱۳۰	B
مواد عایقی B را همزه یا چسبی که پایداری حرارتی بالا دارد شامل می‌شود.	۱۵۵	F
الیاف شیشه ای، پنبه نسوز، میکا و صمغ های سیلیسیم را شامل می‌شود.	۱۸۰	H
میکا، سرامیک، شیشه، کوارتز بدون چسب یا صمغ‌های سیلیسیم با پایداری حرارتی بالا را شامل می‌شود.	بالاتر از ۱۸۰	Y

منحنی به‌دست آوردن جریان و قطر سیم



منحنی سطح مقطع آهن به نسبت



علائم اختصاری و اتصالی ترانسفورماتور

<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>بدون هسته آهنی با هسته آهنی</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>بدون هسته آهنی بدون هسته آهنی</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>شمای فنی</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>شمای فنی</p>
<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم بیج خروجی مستقل</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>هسته مستطی هسته مستطی</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>هسته آهنی با هسته آهنی با</p> <p>فاصله هابیی فاصله هابیی</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>هسته آهنی با هسته آهنی با</p> <p>فاصله هابیی فاصله هابیی</p>
<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>مدل قابل تنظیم بده ای</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>مدل قابل تنظیم یکساخت</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم بیج خروجی مستقل</p>	<p>سیم بیج اولیه سیم بیج اولیه</p> <p>سیم بیج ثانویه سیم بیج ثانویه</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم بیج خروجی مستقل</p>
<p>U V W U V W</p> <p>N N</p> <p>ترانسفورماتور سه فاز Dynal</p>	<p>U₁ U₂ U₁ U₂</p> <p>N N</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>شمای فنی شمای فنی</p> <p>اتو ترانسفورماتور گاهنده</p>	<p>U₁ U₂ U₁ U₂</p> <p>N N</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>شمای فنی شمای فنی</p> <p>اتو ترانسفورماتور گاهنده</p>	<p>NU V W NU V W</p> <p>N N</p> <p>علائم اتصال علائم اتصال</p> <p>شمای فنی شمای فنی</p> <p>اتو ترانسفورماتور سه فاز 25/0</p>
<p>علائم اتصال شمای فنی</p> <p>یک سو کشنده تمام موج پل</p>	<p>علائم اتصال شمای فنی</p> <p>کده قطع کشنده تحت بار</p>	<p>علائم اتصال شمای فنی</p> <p>یک سو کشنده تمام موج پل</p>	<p>علائم اتصال شمای فنی</p> <p>یک سو کشنده تمام موج پل</p>

جریان مجاز کابل های برق با ولتاژ اسمی 1KV

سطح مقطع (mm ²)	کابل های ۱ سیمه		کابل های ۲ سیمه (amp)		کابل های ۳ و ۴ سیمه (amp)		سه تا کابل یک سیمه سه فاز (amp)			
	جریان مستقیم						طرز قرار گرفتن کابل ها		طرز قرار گرفتن کابل ها	
										
	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد
۱/۵	۳۷	۲۶	۳۰	۲۱	۲۷	۱۸	-	-	-	-
۲/۵	۵۰	۳۵	۴۱	۲۹	۳۶	۲۵	-	-	-	-
۴	۶۵	۴۶	۵۳	۳۸	۴۶	۳۴	-	-	-	-
۶	۸۳	۵۸	۶۶	۴۸	۵۸	۴۴	-	-	-	-
۱۰	۱۱۰	۸۰	۸۸	۶۶	۷۷	۶۰	-	-	-	-
۱۶	۱۴۵	۱۰۵	۱۱۵	۹۰	۱۰۰	۸۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۱۰	۸۶
۲۵	۱۹۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۰۵	۱۵۵	۱۳۵	۱۴۰	۱۲۰
۳۵	۲۳۵	۱۷۵	۱۸۰	۱۵۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۸۵	۱۷۰	۱۷۰	۱۴۵
۵۰	۲۸۰	۲۱۵	-	-	۱۸۵	۱۶۰	۲۲۰	۲۰۵	۲۲۰	۱۸۰
۷۰	۳۵۰	۲۷۰	-	-	۲۳۰	۲۰۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۳۵	۲۲۵
۹۵	۴۲۰	۳۳۵	-	-	۲۷۵	۲۴۵	۳۲۵	۳۲۰	۲۹۵	۲۸۰
۱۲۰	۴۸۰	۳۹۰	-	-	۳۱۵	۲۸۵	۳۷۰	۳۷۵	۳۳۵	۳۲۰

جدول کلاس (طبقه بندی) حرارتی سیم های لاک

H	F	B	A	کلاس مایفی
۱۸۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۰۵	حداکثر دمای قبل تحمل C°

رنگ بندی عایق سیم ها و کابل

تعداد سیم های کابل	رنگ عایق سیم های کابل بدون سیم محافظ (سیم ارت)	رنگ عایق سیم های کابل با سیم محافظ (سیم ارت)
۱ سیمه	سیاه	-
۲ سیمه	سیاه - آبی	-
۳ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای	سبز و زرد - آبی - قهوه ای
۴ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه ای - سیاه
۵ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای - سیاه - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه ای - سیاه - سیاه
۶ سیمه و بالاتر	تمام سیم ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می شود	سبز و زرد - بقیه سیم ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می شود

اندازه و ابعاد هسته EI

اندازه	a	b	c	d	e	f	g	i	ضخامت ورق
EI30	30	20	5	-	15	10	20	-	0- 0.5
EI38	38.4	25.6	-	-	19.21	12.8	25.5	-	"
EI42	42	28	7	3.5	21	14	28	35	0.27 - 65
EI48	48	32	8	3.5	24	16	32	40	"
EI54	54	36	9	3.5	27	18	36	45	"
EI54	60	40	10	3.5	30	20	40	50	"
EI60	66	44	11	4.5	33	22	44	55	"
EI66	75	50	12.5	4.5	37.5	25	50	62.5	"
EI75	78	52	13	4.5	39	26	52	65	"
EI78	84	56	14	4.5	42	28	56	70	"
EI96	96	64	16	5.5	48	32	64	80	"
EI105	105	70	17.5	5.5	52.5	35	70	87.5	"
EI108	108	72	18	5.5	54	36	72	90	"
EI120	120	80	20	7	60	40	80	100	"
EI150N	150	100	25	8	75	50	100	125	"

استاندارد ابعاد قرقه‌های هسته

نوع	a(mm)	b(mm)	h(mm)	L(mm)
EI 30	19.5	10.5	10.5	14.5
EI 38	25.1	13.3	13.6	18.7
EI 42	27.2	14.5	14.8	20.5
EI 48	31.2	16.5	16.8	23.5
EI 54	35.2	18.5	18.8	24.5
EI 60	39.1	20.6	21	29
EI 66	43.1	22.6	24.7	32
EI 78	51.1	26.6	27.5	38
EI 84 a	55.1	28.6	29.5	41
EI 84 b	51.1	32.6	34.6	41
EI 92 a	67.4	32.6	33.5	47
EI 92 b	67.4	32.6	37.5	47
EI 96 a	62.4	32.6	37.5	50
EI 96 b	62.4	32.6	45.7	50
EI 96 c	62.4	32.6	59.7	50
EI 106 a	75.5	29.6	33.5	55
EI 106 b	75.4	29.6	46.5	55
EI 120 a	77.5	40.8	41.7	59
EI 120 b	77.5	40.8	53.7	59
EI 120 c	77.5	40.8	73.7	59
EI 130 a	90	35.7	37.7	49
EI 130 b	92	35.7	47.7	49
EI 140 a	97	51	49.6	75.5
EI 140 b	97	51	66.6	75.5
EI 140 c	97	51	92.6	75.5
EI 150 a	107	40.7	41.6	79
EI 150 b	107	40.7	51.7	79
EI 150 c	107	40.7	61.7	79
EI 170 a	121	45.7	56.7	84
EI 170 b	121	45.7	66.7	84
EI 170 c	121	45.7	45.7	84
EI 195 a	136	56.5	76.7	124
EI 195 b	136	56.5	57.7	124
EI 195 c	136	56.5	70.7	124
EI 231 a	159	66.5	85.7	143
EI 231 b	159	66.5	98.7	143
EI 231 c	159	66.5	99.7	143

جدول کلاس (طبقه‌بندی) حرارتی سیم‌های لاکه

H	F	B	A	کلاس عایقی
۱۸۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۰۵	حداکثر دمای قابل تحمل C°

جدول افت ولتاژ در اتوترانسفورماتورها بر اساس توان

توان تیپ VA	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰
U ₂ به درصد	۱۰	۸/۵	۷/۵	۶	۵	۴/۵	۴	۳/۷۵	۳/۵	۳/۲۵	۳	۲	۱

جدول الکتروموتور سه فاز با ۲۴ شیار و ۴

	سیارهای فاز R	سیارهای فاز T	سیارهای فاز S
N	۱ و ۲	۳ و ۴	۵ و ۶
S	۷ و ۸	۹ و ۱۰	۱۱ و ۱۲
N	۱۳ و ۱۴	۱۵ و ۱۶	۱۷ و ۱۸
S	۱۹ و ۲۰	۲۱ و ۲۲	۲۳ و ۲۴

جدول ابتدایی الکتروموتور سه فاز با ۲۴ شیار و ۴

	سیارهای فاز R	سیارهای فاز S	سیارهای فاز T
N	۱ و ۲	۵ و ۶	۹ و ۱۰
S	۷ و ۸	۱۱ و ۱۲	۱۵ و ۱۶
N	۱۳ و ۱۴	۱۷ و ۱۸	۲۱ و ۲۲
S	۱۹ و ۲۰	۲۳ و ۲۴	۳ و ۴

جدول مشخصات سیم پیچ استارت موقت چهار بوبینه موتور کولر

قدرت	طول بوبین به ۴	طول بوبین به ۳	طول بوبین به ۲	طول بوبین به ۱	تعداد دور بوبین	تعداد دور بوبین	تعداد دور بوبین	تعداد دور بوبین	گام بوبین	گام بوبین	گام بوبین	گام بوبین	ظرف سیم به mm	فشار اسپ
$\frac{1}{4}$	۱۸/۵	۲۲/۵	۲۶	۳۱	۲۰	۲۵	۳۰	۳۴	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۱/۴۰	
$\frac{1}{3}$	۲۰	۲۴	۲۸	۳۳	۲۲	۲۶	۳۰	۳۲	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۱/۴۵	
$\frac{1}{2}$	۲۱/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۴	۲۰	۲۴	۲۷	۳۱	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۱/۵۰	
$\frac{3}{4}$	۲۲/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۳	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۱/۵۵	

مشخصات سیم پیچی دور کم موتور کولر

قدرت استاتور بر حسب اسب بخار	قطر سیم به mm	گام بزرگ بزرگ	گام کوچک کوچک	تعداد دور بزرگ	تعداد دور کوچک	طول بزرگ به cm	طول کوچک به cm	طول هسته به cm	قطر داخلی به cm
$\frac{1}{4}$	۰/۲۵	۱-۶	۲-۵	۹۰	۹۰	۲۲	۱۸	۳/۷۵	۸/۹
$\frac{1}{3}$	۰/۵۰	۱-۶	۲-۵	۸۴	۸۴	۲۳/۵	۲۰	۲/۴	۸/۹
$\frac{1}{2}$	۰/۵۵	۱-۶	۲-۵	۷۰	۷۰	۲۵/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹
$\frac{3}{4}$	۰/۶۰	۱-۶	۲-۵	۶۵	۶۵	۲۵/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹

مشخصات سیم پیچی دور زیاد موتور کولر آبی

قدرت استاتور بر حسب اسب بخار	قطر سیم به mm	گام بزرگ	گام متوسط بزرگ	گام کوچک کوچک	تعداد دور بزرگ	تعداد دور متوسط	تعداد دور کوچک	طول بزرگ به cm	طول متوسط به cm	طول کوچک به cm	طول هسته به cm	قطر داخلی به cm
$\frac{1}{4}$	۰/۶۵	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۶۰	۵۵	۲۵	۲۸/۵	۲۳/۵	۱۹/۵	۳/۷۵	۸/۹
$\frac{1}{3}$	۰/۷۰	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۵۵	۵۰	۲۱	۳۰	۲۵	۲۱	۲/۳	۸/۹
$\frac{1}{2}$	۰/۸۰	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۴۴	۴۰	۲۳	۳۲	۲۷	۲۳	۵/۴	۸/۹
$\frac{3}{4}$	۰/۸۵	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۴۲	۳۰	۲۲	۳۲/۵	۲۷	۲۳	۵/۴	۸/۹

جدول موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب یک طبقه

شماره‌های فاز R	شماره‌های فاز T	شماره‌های فاز S
۱-۲-۳	۴-۵-۶	۷-۸-۹
۱۰-۱۱-۱۲	۱۳-۱۴-۱۵	۱۶-۱۷-۱۸
۱۹-۲۰-۲۱	۲۲-۲۳-۲۴	۲۵-۲۶-۲۷
۲۸-۲۹-۳۰	۳۱-۳۲-۳۳	۳۴-۳۵-۳۶

ضریب ولتاژ سیم پیچی

q =	۲			۳			
$\frac{y_2}{y_1} =$	$\frac{4}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{6}{9}$
k =	-۰/۶۶	-۰/۸۳۳	-۰/۸۳۶	-۰/۱۶۰	-۰/۱۲۵	-۰/۱۰۲	-۰/۸۳۱

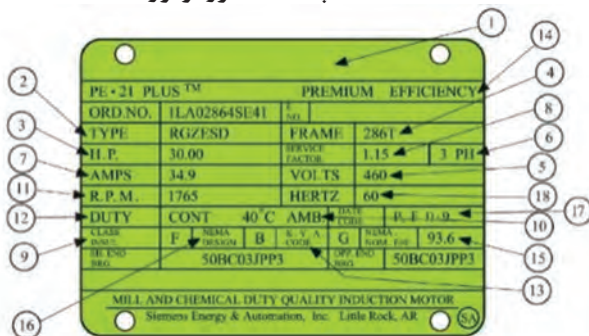
جدول گروه کلاف‌های هر فاز موتور دالاندر با ۴ یا ۸ قطب سه فاز

	فاز R	فاز T	فاز S
گروه کلاف‌های فرد	۱ و ۷	۵ و ۱۱	۲ و ۹
گروه کلاف‌های زوج	۴ و ۱۰	۲ و ۸	۶ و ۱۲

تشخیص نوع اتصال موتور به شبکه برق ایران

مشخصات پلاک موتور	نحوه اتصال موتور به شبکه برق ایران
۲۳۰A	نمی تواند باشیکه سه فاز ایران راه اندازی شود
۲۳۰Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰A	فقط به صورت ستاره
۴۰۰Δ	به صورت ستاره مثلث می توان راه اندازی کرد و در نهایت باید اتصال مثلث باشد
۴۰۰/۲۳۰V/Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰/۶۸۰V/Δ	به صورت ستاره مثلث راه اندازی می شود و در نهایت باید مثلث بسته شود

مشخصات پلاک الکتروموتور



شماره	اطلاعات داده شده
۱	نام کارخانه
۲	مدل
۳	قدرت بر حسب اسب بخار
۴	شماره بدنه
۵	ولتاژ کار
۶	تعداد فاز - یک فاز یا سه فاز
۷	مقدار جریان (مقدار آمپر)
۸	ضریب خدمات (ضریب کارکرد)
۹	کلاس عایقی
۱۰	دمای مجاور (دمای محیط)
۱۱	تعداد دور در دقیقه
۱۲	مدت زمان کار موتور در بار نامی
۱۳	حرف رمز حالت توقف و یا در حال کار روتور
۱۴	حداکثر بازده
۱۵	میزان بازده اسمی
۱۶	استاندارد کارخانجات تولید کننده وسایل الکتریکی
۱۷	ضریب قدرت
۱۸	فرکانس (بر حسب هرتز)

جدول کاغذ برشمان مناسب برای ولتاژهای مختلف

ولتاژ نازری [V]	۱۰۰-۱۰۰	۲۰۰-۱۰۰	۳۰۰-۲۰۰	۴۵۰-۳۰۰	۶۰۰-۴۵۰	۸۰۰-۶۰۰	۱۰۰۰-۸۰۰
ضخامت عایق [mm]	۰٫۲	۰٫۳	۰٫۵	۰٫۶	۰٫۷۵	۰٫۷۵	۱

جدول ضریب ولتاژ کوتاهی

$\varepsilon = \frac{y/z}{y} =$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
$K_S =$	۰٫۹۶۶	۰٫۹۵	۰٫۹۲	۰٫۸۷	۰٫۷۱

طول، قطر و ابعاد کابلشو

طول L (mm)	قطر خارجی d _r (mm)	قطر داخلی d _i (mm)	پهنای غیر d _r (mm)	سطح مقطع عایق (mm ²)
۲۴	۵٫۵	۳٫۸	۶	۶
۲۷	۶	۴٫۵	۶	۱۰
۳۶	۸٫۵	۵٫۵	۸	۱۶
۴۸	۱۰	۷	۸	۲۵
۴۲	۱۲٫۵	۸٫۲	۱۲	۳۵
۵۲	۱۴٫۵	۱۱٫۶	۱۲	۵۰
۵۵	۱۶٫۵	۱۱٫۵	۱۲	۷۰
۶۵	۱۹	۱۳٫۵	۱۲	۹۵
۷۰	۲۱	۱۵٫۵	۱۲	۱۲۰
۷۸	۲۳٫۵	۱۷	۱۲	۱۵۰
۸۲	۲۵٫۵	۱۹	۱۲	۱۸۵
۹۲	۲۹	۲۱٫۵	۱۶	۲۴۰
۱۰۰	۳۲	۲۴٫۵	۱۶	۳۰۰
۱۱۵	۳۸٫۵	۲۷٫۵	۲۰	۴۰۰
۱۲۵	۴۲	۳۱	۲۰	۵۰۰
۱۳۵	۴۴	۳۴٫۵	۲۰	۶۲۰

شعاع خمش کابل

حداکثر شعاع خمش				نوع کابل
قطر کابل کوچکتر از 8 mm	قطر کابل بین 8 تا 12 mm	قطر کابل بین 12 تا 20 mm	قطر کابل بزرگتر از 20 mm	
				کابل برای تأسیسات نصب ثابت
+D	5D	+D	+D	استفاده مادی
+D	7D	+D	+4D	بر هنگام سربندی


مشخصات سیم پیچ استارت موقت سه بوبینه موتور کولر


قدرت استاتور بر حسب اسب بخار	قطر سیم مسی به mm	گانه بوبین بزرگ	گام بوبین متوسط	گام بوبین کوچک	تعداد دور بوبین بزرگ	تعداد دور بوبین متوسط	تعداد دور بوبین کوچک	طول بوبین بزرگ به cm	طول بوبین متوسط به cm	طول بوبین کوچک به cm	طول هسته به cm	ضول داخلی استاتور به cm
												8/1
$\frac{1}{4}$	0.740	1.9	4.8	3.7	35	25	30	26	22.5	18.5	3.75	8.1
$\frac{1}{3}$	0.750	1.9	4.8	3.7	34	25	18	28	24	20	4.3	8.1
$\frac{1}{2}$	0.750	1.9	4.8	3.7	34	25	21	26	22.5	12.5	5.4	8.1
$\frac{3}{4}$	0.755	1.9	4.8	3.7	20	20	24	26	25.5	12.5	5.4	8.1

جدول کلاس عایق‌ها

حداکثر دما	کلاس حرارتی یا عایقی
90°	X یا (Y)
105°	A
120°	E
130°	B
155°	F
180°	C
210°	H





ایمنی: تماس مستقیم با ترمینال خروجی مدول
ممکن است باعث شوک الکتریکی شود.

 Hazardous electricity can shock, burn or cause death. Do not touch terminals.

 **Module Application: Class A**

PHOTOVOLTAIC MODULE

<p>ماکزیم توان</p> <p>ولتاژ مداربازایی باری</p> <p>جریان اتصال کوتاه</p> <p>ولتاژ متناظر توان ماکزیم</p> <p>جریان متناظر توان ماکزیم</p> <p>ضریب تأثیر دما برولتاژ بی باری</p> <p>ضریب تأثیر دما بر جریان اتصال کوتاه</p> <p>ضریب تأثیر دما بر توان ماکزیم</p> <p>شرایط استاندارد STC</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Maximum Power (Pm)</td> <td>245W (p=5W)</td> </tr> <tr> <td>Open Circuit Voltage (Voc)</td> <td>37.4V</td> </tr> <tr> <td>Short Circuit Current (Isc)</td> <td>8.65A</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Voltage (Vmp)</td> <td>31.1V</td> </tr> <tr> <td>Maximum Power Current (Imp)</td> <td>7.89A</td> </tr> <tr> <td>Normal Operating Cell Temp (NOCT)</td> <td>45°C ± 2°C</td> </tr> <tr> <td>Temp. Coefficient (Voc)</td> <td>-0.4049%/°C</td> </tr> <tr> <td>Temp. Coefficient (Isc)</td> <td>0.0825%/°C</td> </tr> <tr> <td>Temp. Coefficient (Pmp)</td> <td>-0.4336%/°C</td> </tr> <tr> <td>Maximum System Voltage</td> <td>1000VDC</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(STC: 1000W/m², AM1.5, 25°C)</td> </tr> </table>	Maximum Power (Pm)	245W (p=5W)	Open Circuit Voltage (Voc)	37.4V	Short Circuit Current (Isc)	8.65A	Maximum Power Voltage (Vmp)	31.1V	Maximum Power Current (Imp)	7.89A	Normal Operating Cell Temp (NOCT)	45°C ± 2°C	Temp. Coefficient (Voc)	-0.4049%/°C	Temp. Coefficient (Isc)	0.0825%/°C	Temp. Coefficient (Pmp)	-0.4336%/°C	Maximum System Voltage	1000VDC	(STC: 1000W/m ² , AM1.5, 25°C)	
Maximum Power (Pm)	245W (p=5W)																						
Open Circuit Voltage (Voc)	37.4V																						
Short Circuit Current (Isc)	8.65A																						
Maximum Power Voltage (Vmp)	31.1V																						
Maximum Power Current (Imp)	7.89A																						
Normal Operating Cell Temp (NOCT)	45°C ± 2°C																						
Temp. Coefficient (Voc)	-0.4049%/°C																						
Temp. Coefficient (Isc)	0.0825%/°C																						
Temp. Coefficient (Pmp)	-0.4336%/°C																						
Maximum System Voltage	1000VDC																						
(STC: 1000W/m ² , AM1.5, 25°C)																							

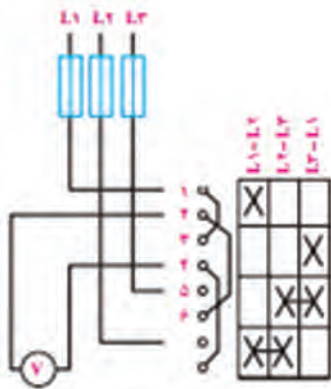
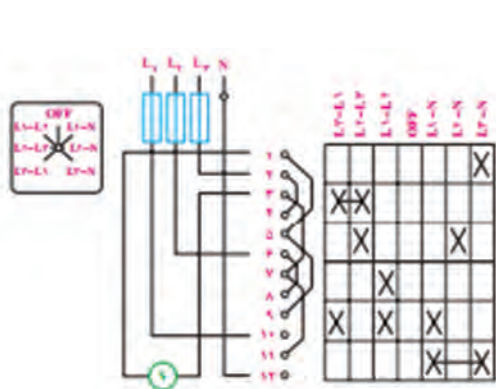


خطوط فشار متوسط و ضعیف هوایی برق

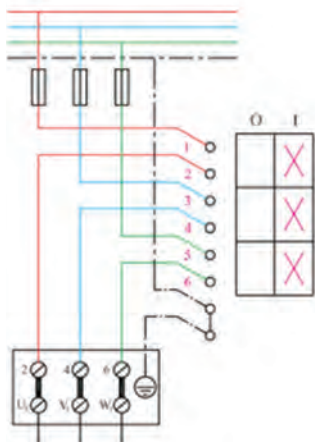


اندازه گیری ولتاژ بین دو فاز و فاز و نول

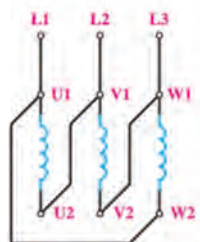
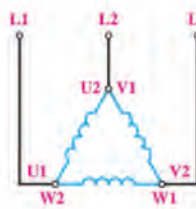
اندازه گیری ولتاژ بین دو فاز



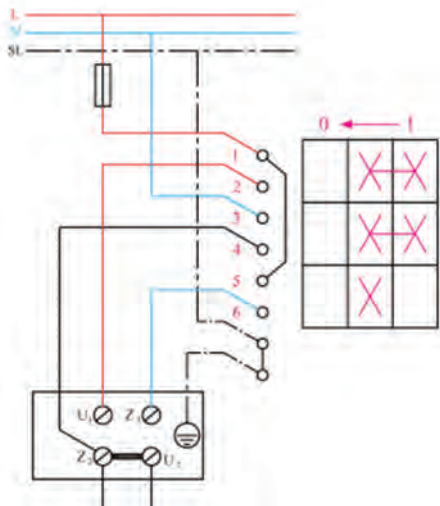
کلید ولت متر



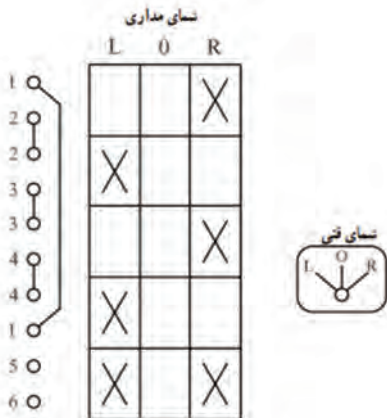
شکل مداری اتصال ستاره



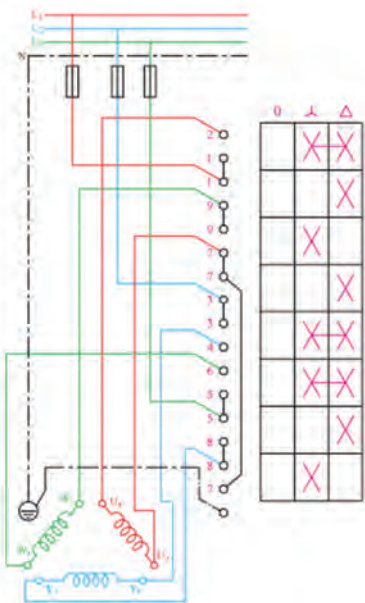
شمای حقیقی کلید دستی راه اندازی الکتروموتور
یک فاز



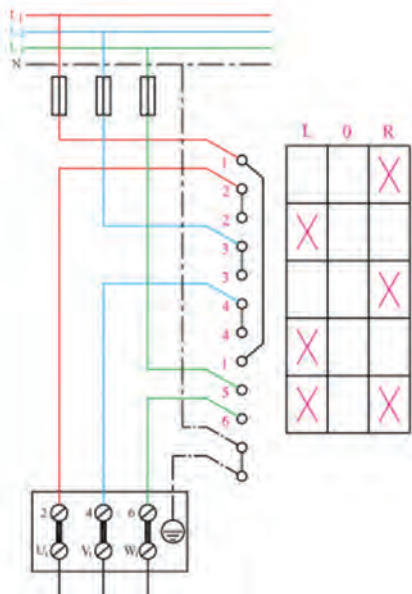
کلید چپ گرد - راست گرد سه فاز



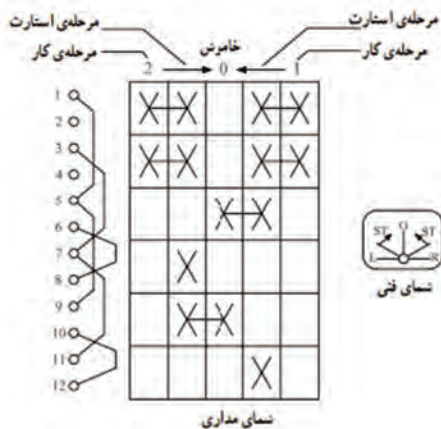
شمای حقیقی کلید راه اندازی ستاره -
مثلث



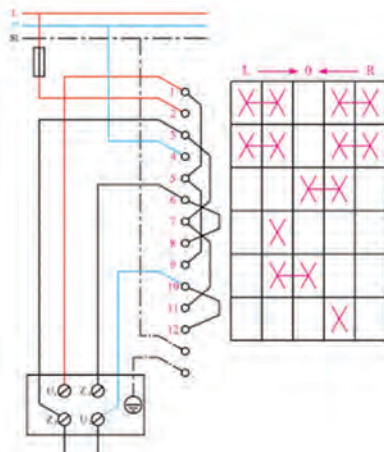
شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد -
راست گرد



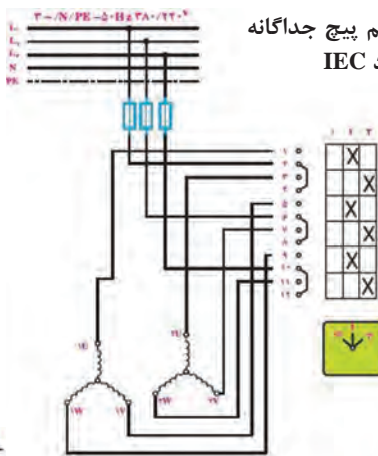
شمای مداری و فنی کلید چپ گرد -
راست گرد یک فاز



شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد -
راست گرد یک فاز

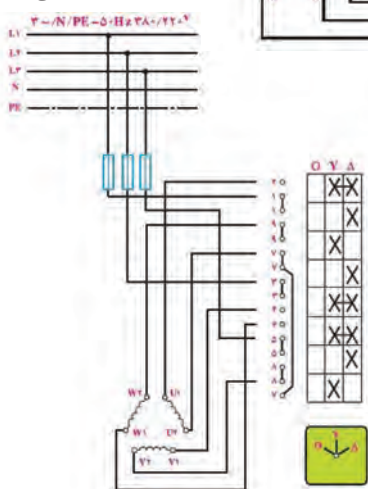


شمای حقیقی اتصال موتور سیم پیچ جداگانه
دو سرته در استاندارد IEC

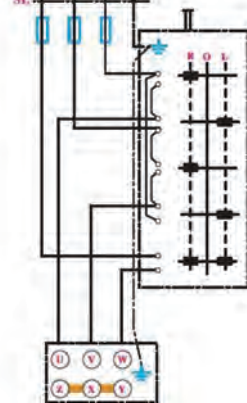


شمای حقیقی استاندارد
VDE

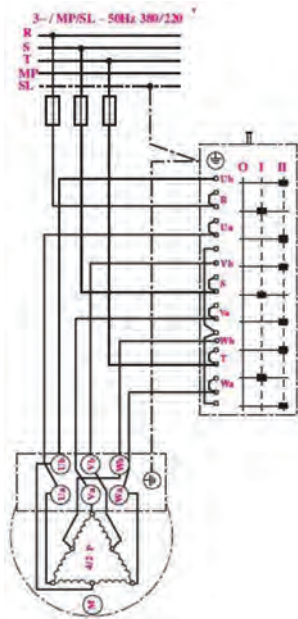
شمای حقیقی



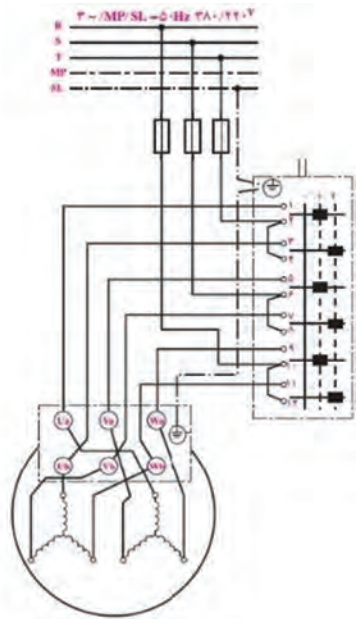
شمای حقیقی استاندارد
VDE



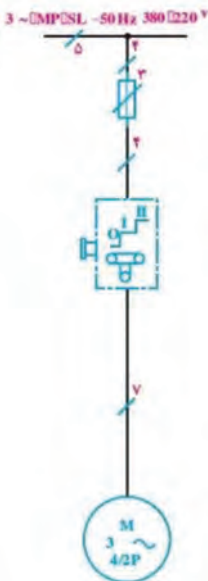
شمای حقیقی مدار دالاندر در
استاندارد قدیم VDE



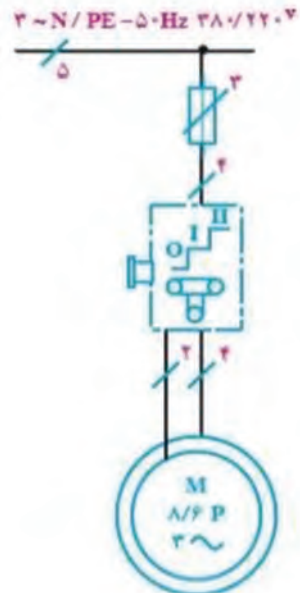
راه‌اندازی موتور با دو سیم پیچ
جدادوسرسته با اتصال ستاره در
استاندارد VDE



شمای فنی مدار دالاندر در
استاندارد قدیم VDE

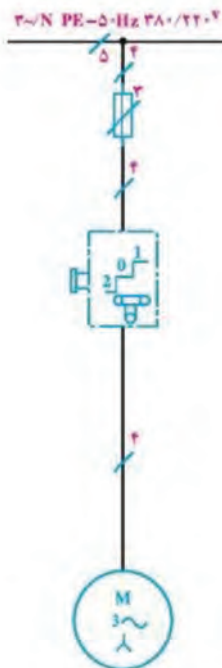
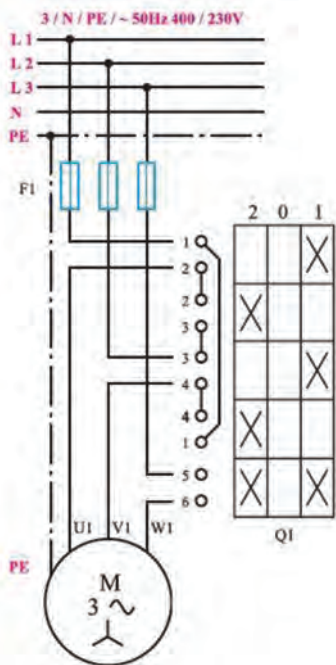


شمای فنی موتور دو سرسته با دو سیم پیچ
جدا در استاندارد IEC

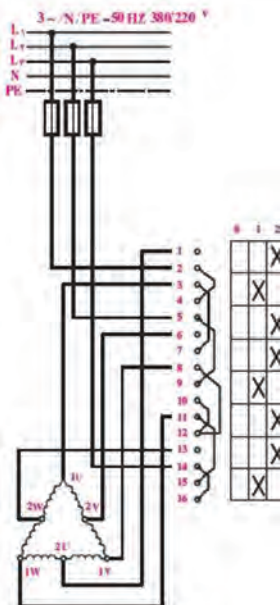


شمای حقیقی استاندارد IEC

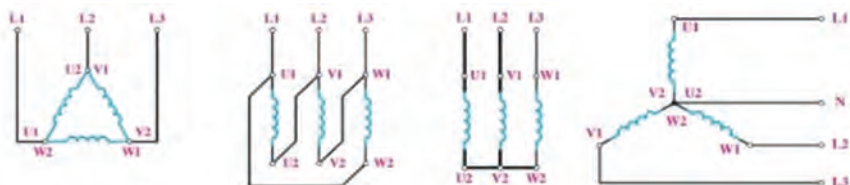
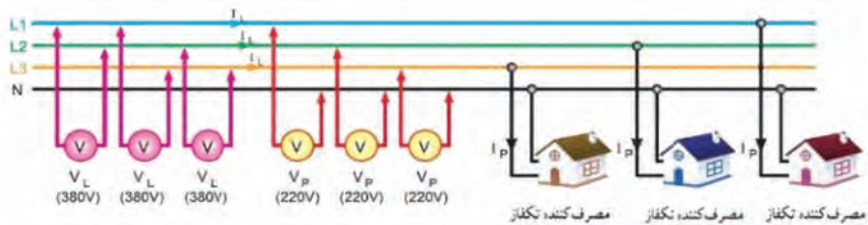
شمای فنی استاندارد IEC



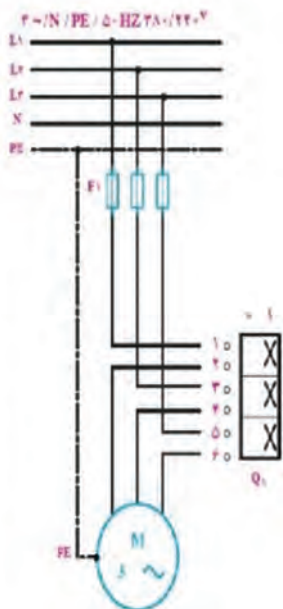
شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد IEC



شکل مداری اتصال ستاره



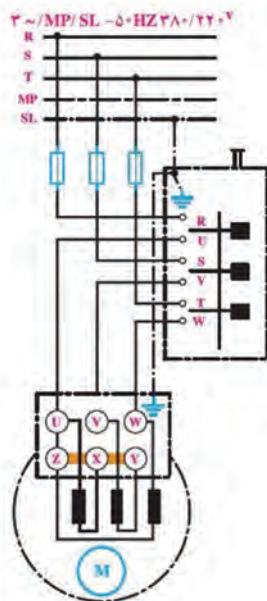
شمای حقیقی استاندارد IEC



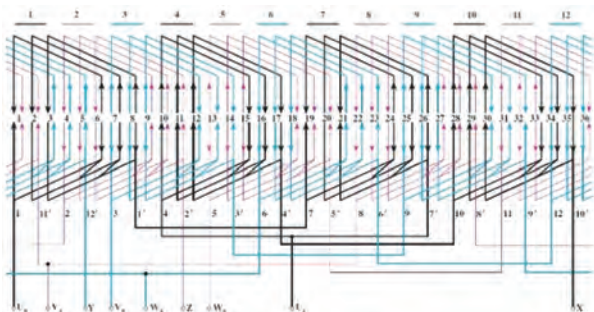
شمای فنی استاندارد IEC



شمای حقیقی استاندارد
VDE قدیم



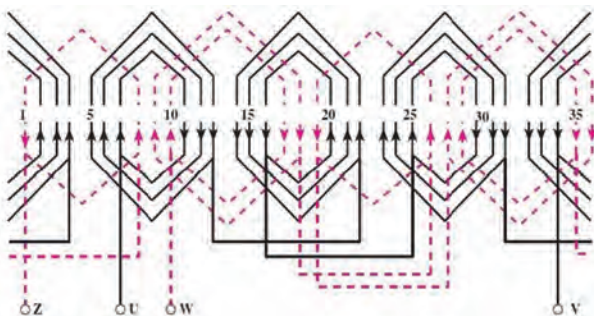
دیاگرام گسترده الکتروموتور سه فاز دو دور دالاندر با ۴ قطب و ۸ قطب



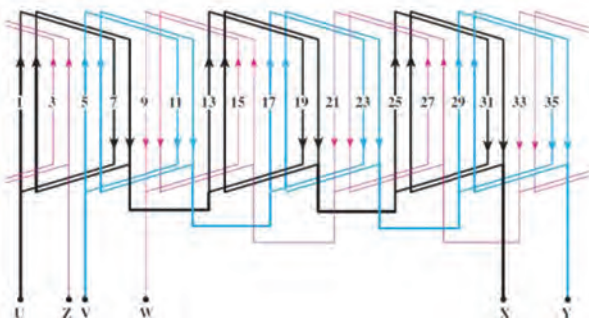
جدول ۲-۴ جدول ضخامت عایق‌ها

ولتاژ فازی [V]	0	100	200	300	450	800
	تا	تا	تا	تا	تا	تا
ضخامت عایق [mm]	0.2	0.3	0.5	0.6	0.75	1

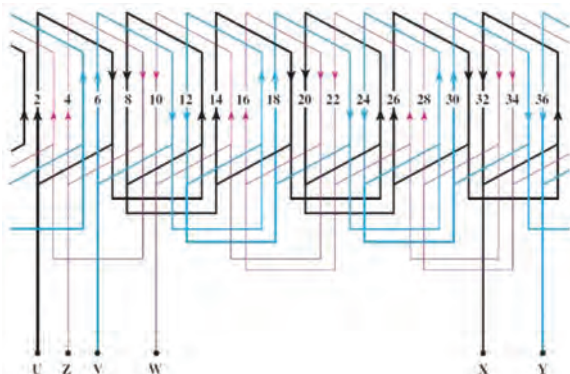
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



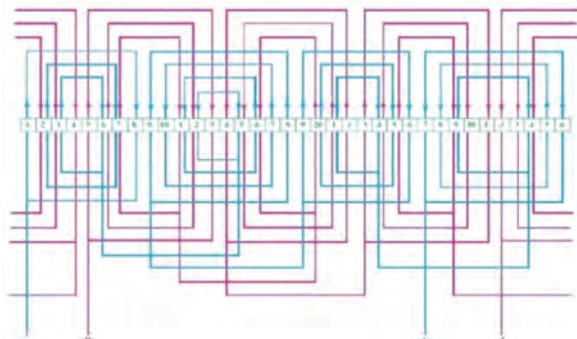
دیاگرام گسترده سیم پیچی به صورت زنجیره‌ای یک طبقه



دیاگرام گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۶ قطب $\frac{q}{p}$ گام کوتاه



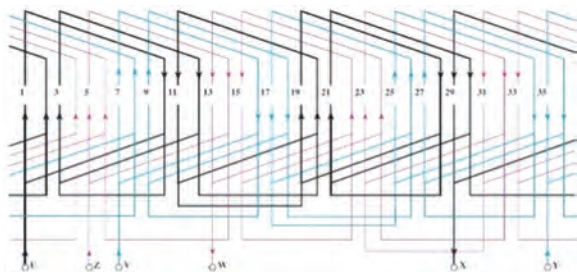
دیاگرام گسترده موتور یک فاز ۴ قطب و ۳۶ شیار (متحدالمرکز)



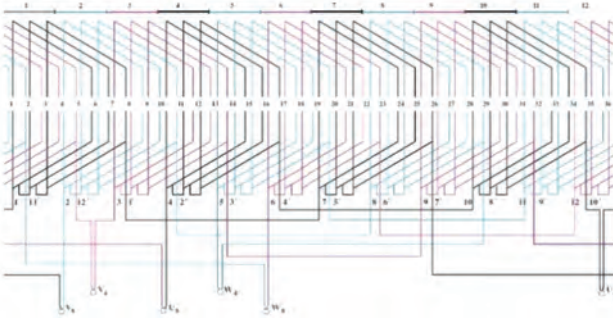
نحوه قرار دادن بازوهای کلاف در شیارها

R	T	S
۱→۸' , ۲→۹' , ۳→۱۰'	۴→۱۱' , ۵→۱۲' , ۶→۱۳'	۷→۱۴' , ۸→۱۵' , ۹→۱۶'
۱۰→۱۷' , ۱۱→۱۸' , ۱۲→۱۹'	۱۳→۲۰' , ۱۴→۲۱' , ۱۵→۲۲'	۱۶→۲۳' , ۱۷→۲۴' , ۱۸→۲۵'
۱۹→۲۶' , ۲۰→۲۷' , ۲۱→۲۸'	۲۲→۲۹' , ۲۳→۳۰' , ۲۴→۳۱'	۲۵→۳۲' , ۲۶→۳۳' , ۲۷→۳۴'
۲۸→۳۵' , ۲۹→۳۶' , ۳۰→۱'	۳۱→۲' , ۳۲→۳' , ۳۳→۴'	۳۴→۵' , ۳۵→۶' , ۳۶→۷'

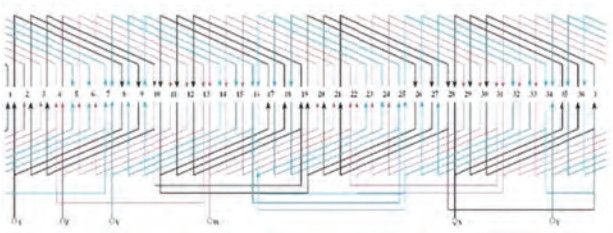
دیاگرام گسترده الکتروموتور سه فاز ۳۶ شیار (زنجیری)



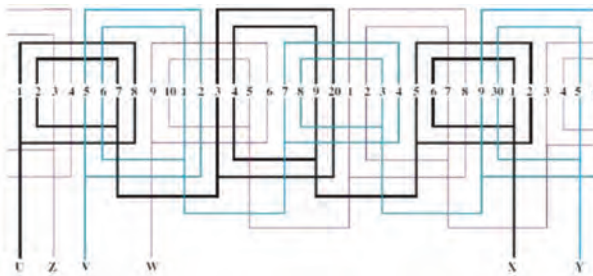
دیاگرام گسترده موتور سه فاز دو دور دالاندر با اتصال مثلث



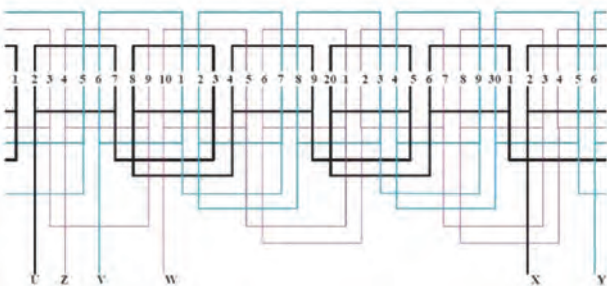
دیاگرام گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب دو طبقه با گام کوتاه



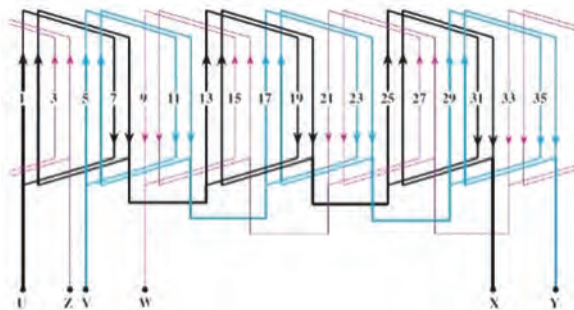
دیاگرام گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب و ۱ کلاف دوزنقه‌ای



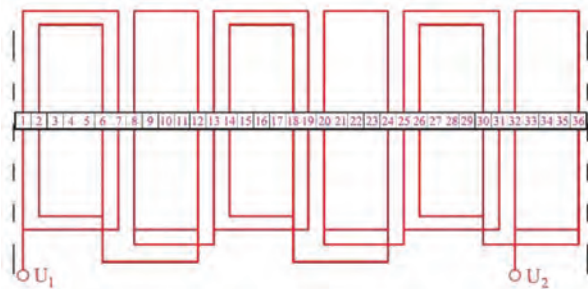
گام کوتاه $\frac{9}{4}$ دیاگرام گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب یک طبقه



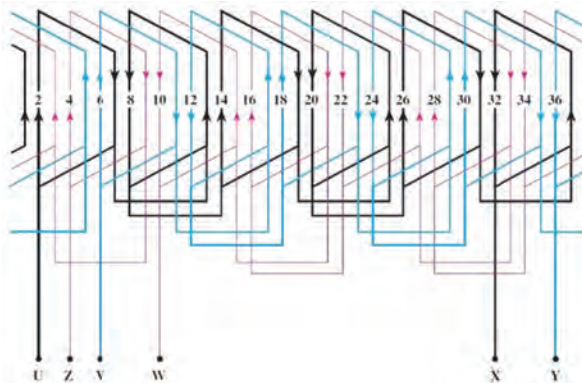
دیاگرام گسترده سیم پیچی به صورت زنجیره‌ای یک طبقه



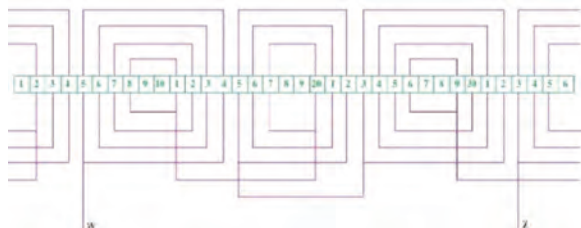
موتور یک فاز U_1, U_2 دیاگرام سیم پیچ اصلی



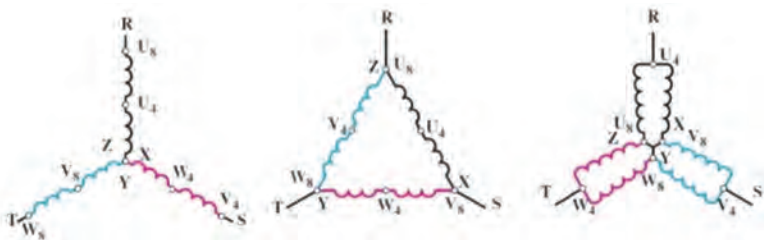
گام $\frac{q}{p}$ دیاگرام گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب



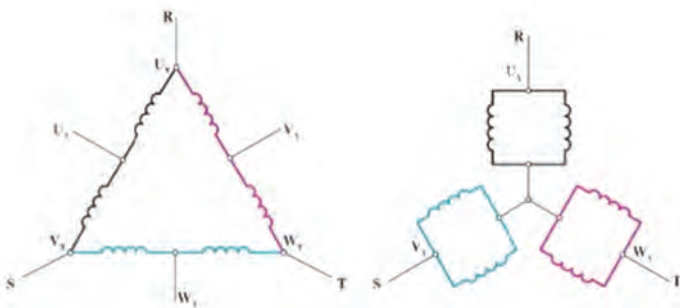
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه‌انداز با ۲ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



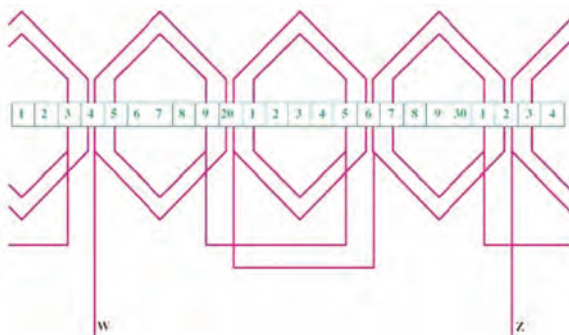
دیاگرام سیم پیچی موتور سه فاز در دور (دالاندر) با ۴ یا ۸ قطب و ۳۶ شیار



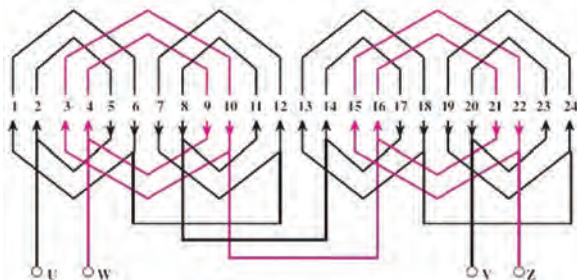
اتصال مثلث با دور کم و قطب زیاد و اتصال ستاره دوپل با دور زیاد و قطب کم



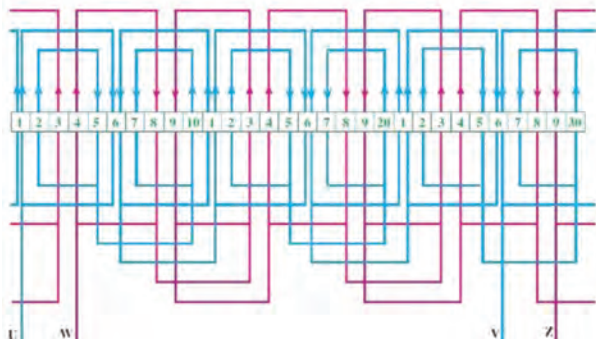
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز



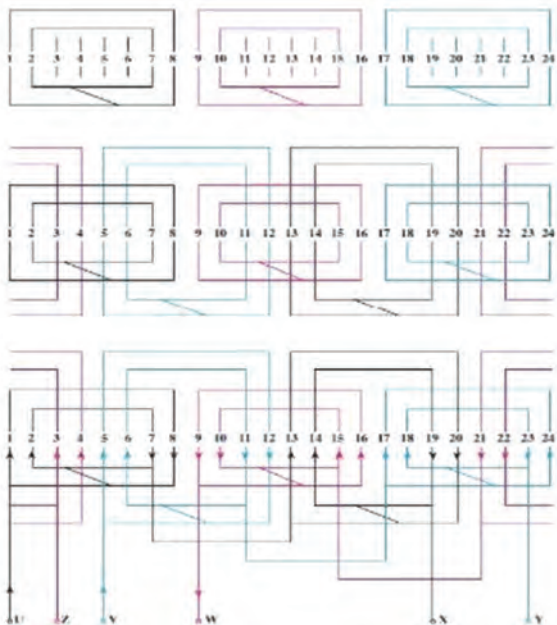
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



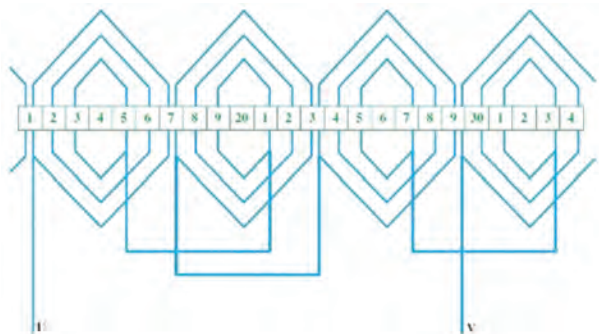
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۶ قطب و ۳۰ شیبار



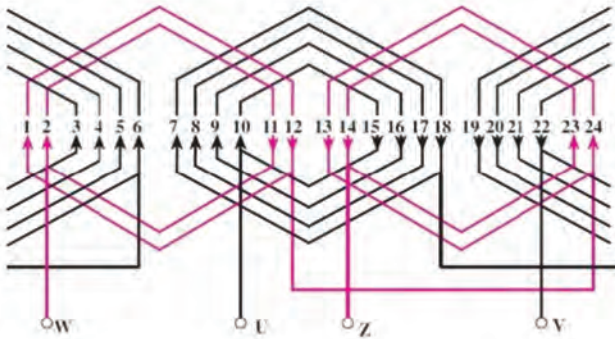
ترتیب قرارگیری کلاف‌ها در موتور و سربندی متحدالمرکز



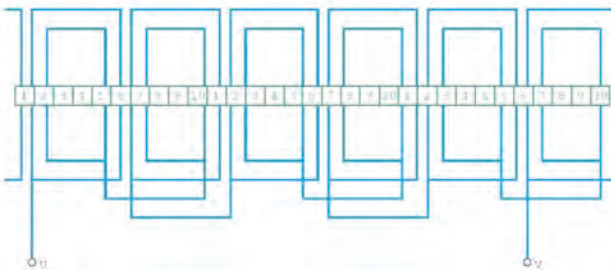
دیاگرام گسترده سیم‌پیچ اصلی با ۴ قطب و ۲۴ شیبار تک فاز



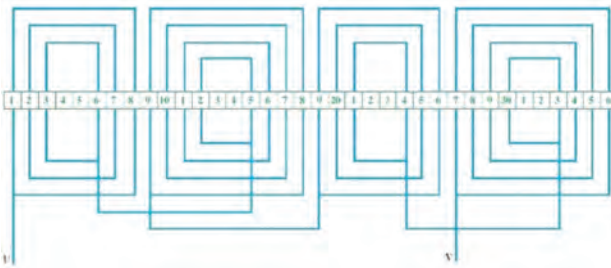
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۲ قطب و ۲۴ شیبار



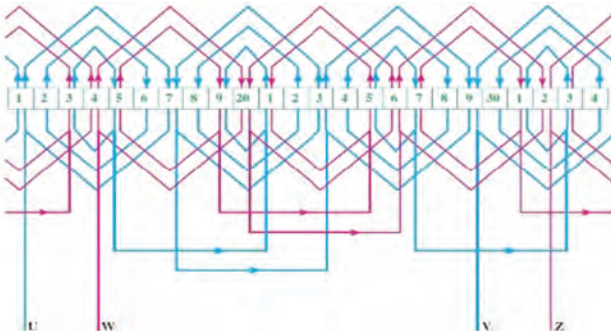
دیاگرام گسترده سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۳۰ شیبار یک فاز



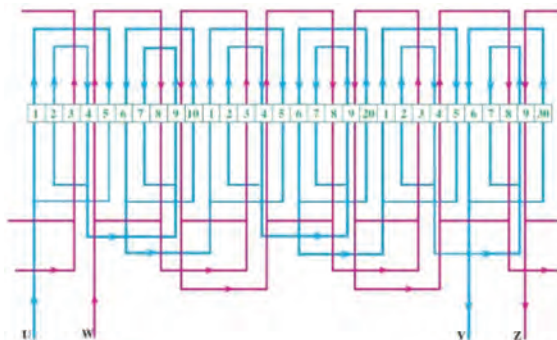
دیاگرام گسترده سیم پیچ اصلی با ۲ قطب و ۳۶ شیبار



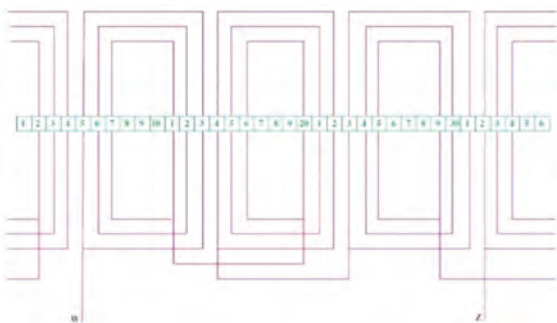
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیبار



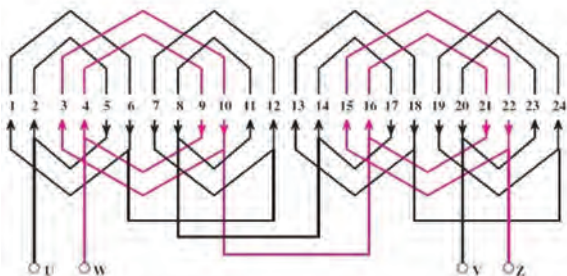
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۶ قطب و ۳۰ شیبار



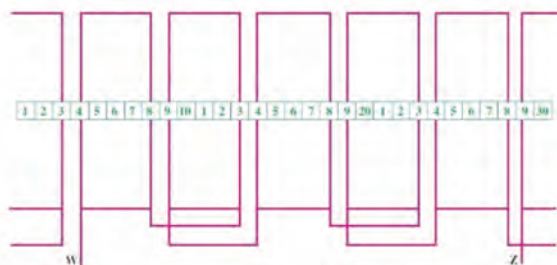
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۳۶ شیبار یک فاز



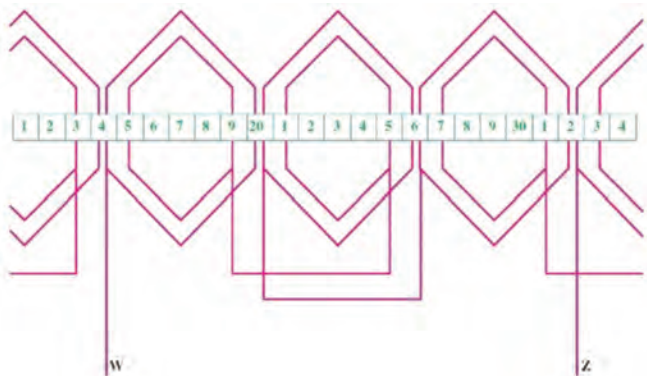
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیبار



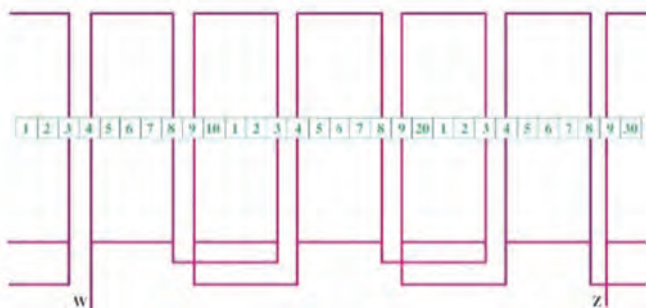
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه انداز با ۶ قطب و ۳۰ شیبار یک فاز



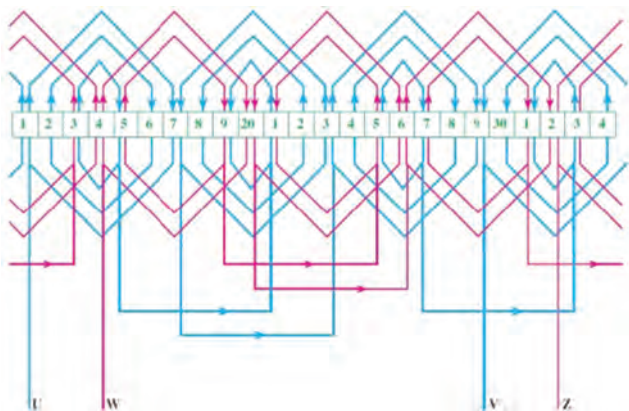
دیاگرام گسترده سیم پیچی راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز



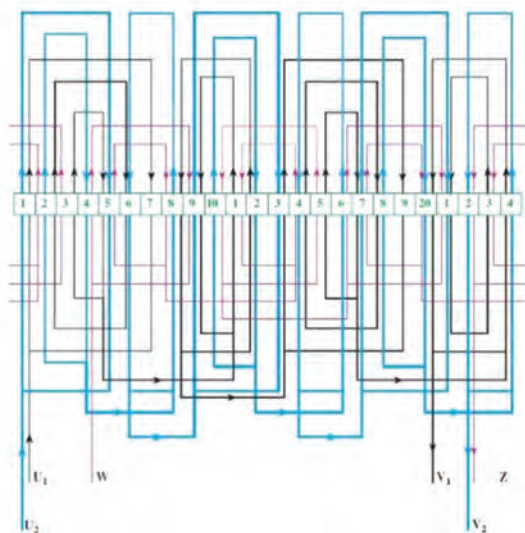
دیاگرام گسترده سیم پیچی راه انداز با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



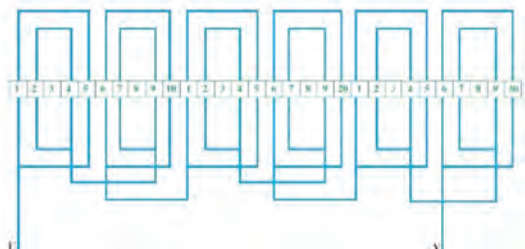
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



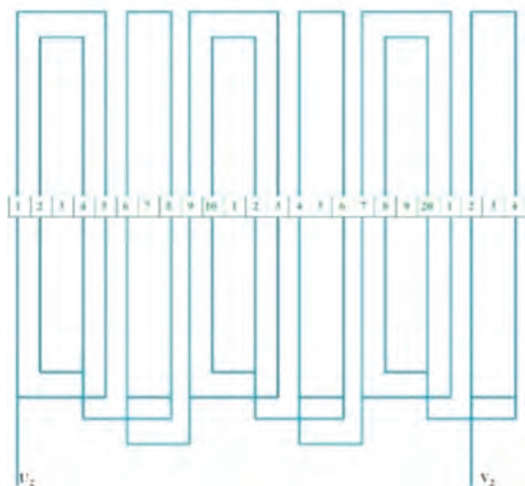
دیاگرام گسترده موتور یک فاز با دو دور کولر و ۲۴ شیار



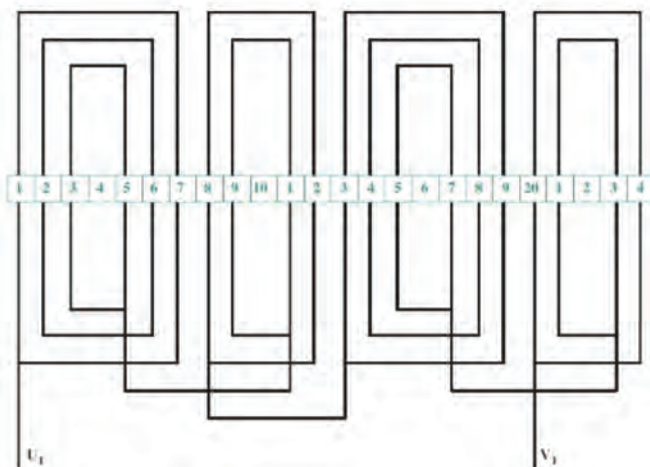
دیاگرام گسترده سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۲۰ شیار یک فاز



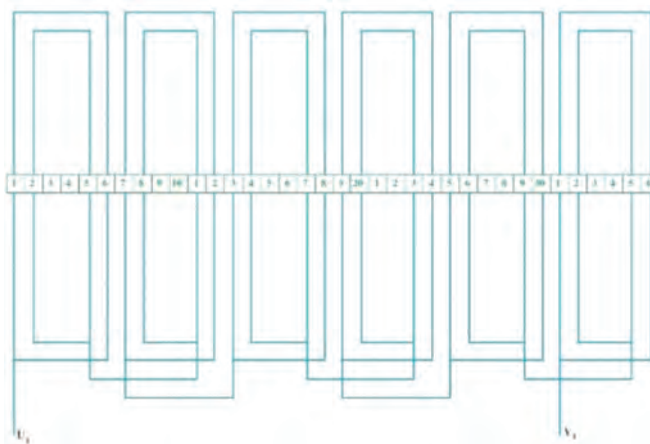
دیاگرام گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



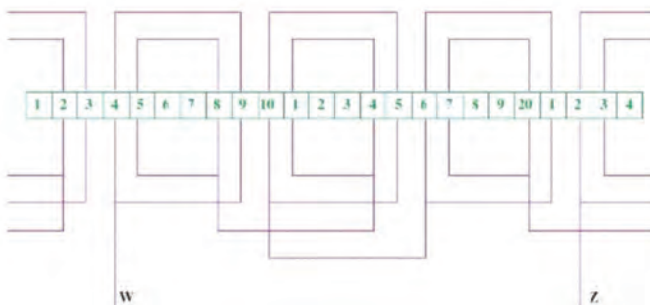
دیاگرام گسترده با سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



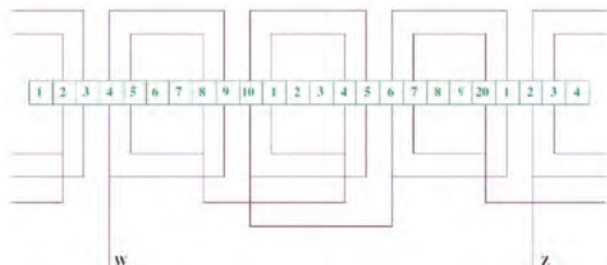
دیاگرام گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



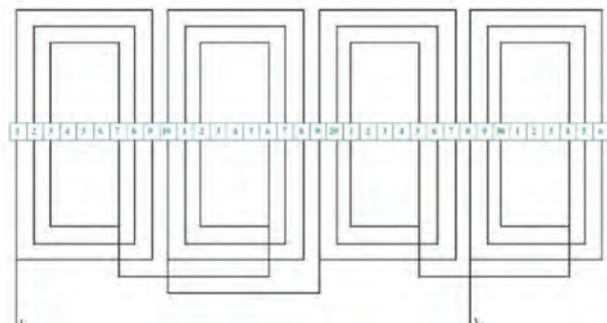
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



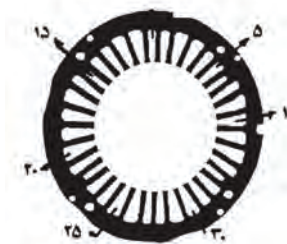
دیاگرام گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



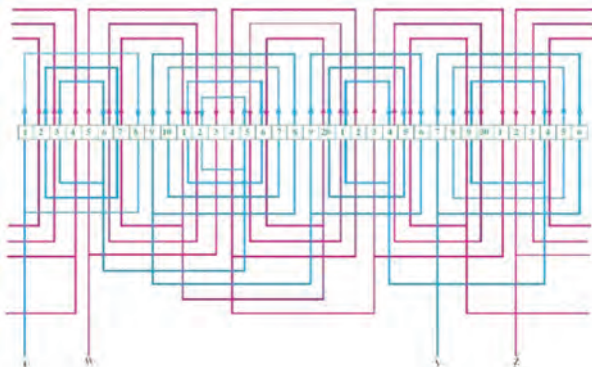
دیاگرام گسترده سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



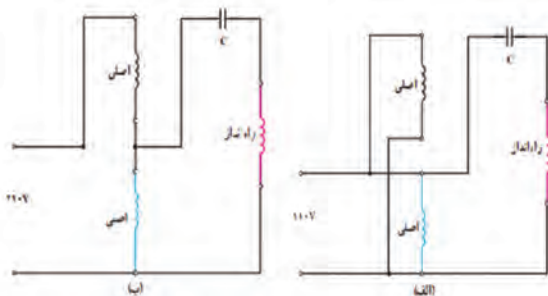
ورق هسته الکتروموتور کولر و شیار شروع سیم پیچ



دیاگرام گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



موتور یک فاز با دو ولتاژ کار



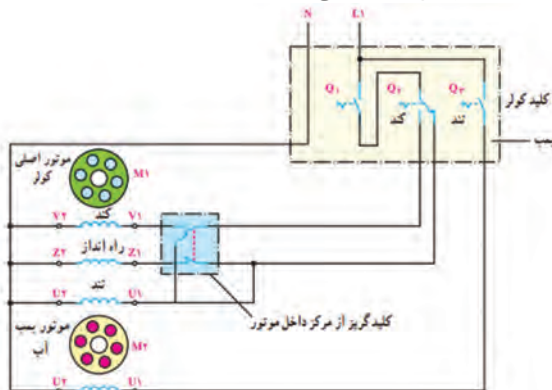
جدول (۳-۱) پلاک ترانسفورماتور تک فاز

کارخانه سازنده	ولتاژ نامی	11kv	220v
تیب	فرکانس	HZ	50
نشان نامی	کلاس عایقی	E	
5000 VA	علامت حفاظتی		

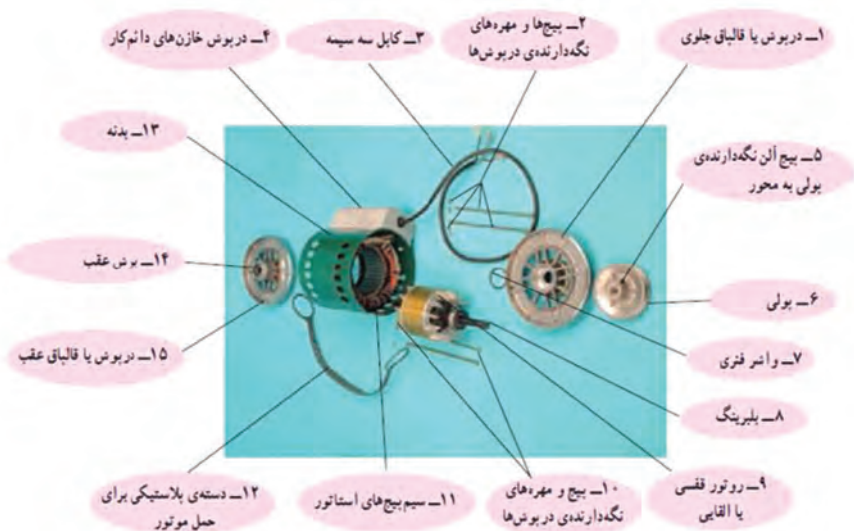
موتور دو دور با سیم پیچ تعدیل ولتاژ یک فاز



مدار اتصال سیم پیچ های اصلی راه انداز و کلید موتور با دو دور (کولر)



اجزاء الکتروموتور کولر آبی



نقشه انفجاری قطعات الکتروموتور رتور قفسی



آچار تخت



آچار رینگ



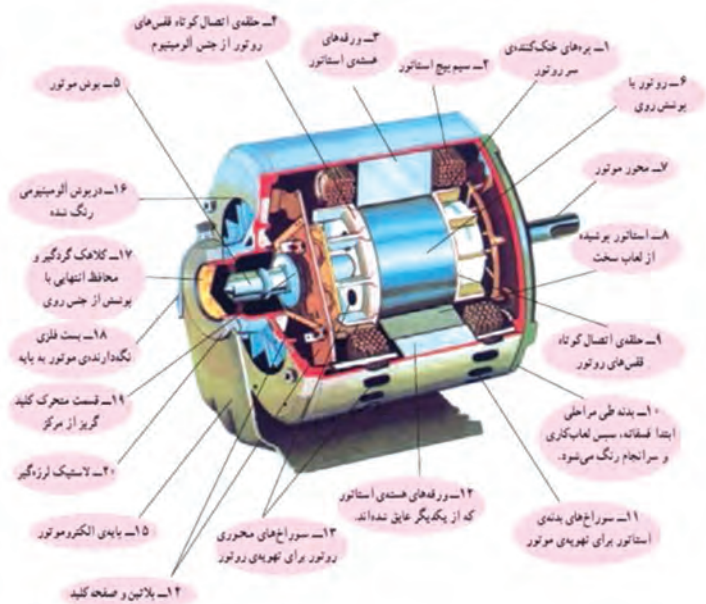
آچار بوکس



نقشه انفجاری الکتروموتور کولر آبی



اجزاء الکتروموتور کولر



فصل ۳

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

مبنای تعیین حد مجاز مواجهه	نمادها	حد مجاز مواجهه شغلی		وزن مولکولی	نام علمی ماده شیمیایی	ردیف
		STEL/C	TWA			
اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی	BEL؛ A ₃	-	۰/۰۵ mg/m ^۳	۲۰۷/۲۰ متفاوت	سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۳۸۸
آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق	BEL؛ A ₂ A ₂	- -	۰/۰۵ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	۳۲۳/۲۲	کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۸۹
آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی	پوست؛ A ₃	-	۰/۵ mg/m ^۳	۲۹۰/۸۵	لیندان Lindane	۳۹۰
تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم	-	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	۷/۹۵	هیدرید لیتیم Lithium hydride	۳۹۱
-	-	۱ mg/m ^۳	-	۲۳/۹۵	هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۳۹۲

تجهیزات حفاظت از گوش

مشخصات و ویژگی	نوع گوشی
 <p>این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.</p>	<p>حفاظ روگوشی (Ear muff)</p>
 <p>این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.</p>	<p>حفاظ توگوشی (Ear plugs)</p>
 <p>ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.</p>	<p>حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)</p>
 <p>برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.</p>	<p>کلاه محافظ (Helmet ear muffs)</p>

جدول شاخص هوای پاک

رنگ ها	سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
و با رنگ زیر نمایش می دهیم:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:
سبز	خوب	۰-۵۰
زرد	متوسط	۵۱-۱۰۰
نارنجی	ناسالم برای گروه های حساس	۱۰۱-۱۵۰
قرمز	ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
بنفش	خیلی ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
خرمایی	خطرناک	بالتر از ۳۰۰

آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
SO _۲	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No _۲	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m ^۳	۱۵۰	μgr/m ^۳

فصل ۴

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

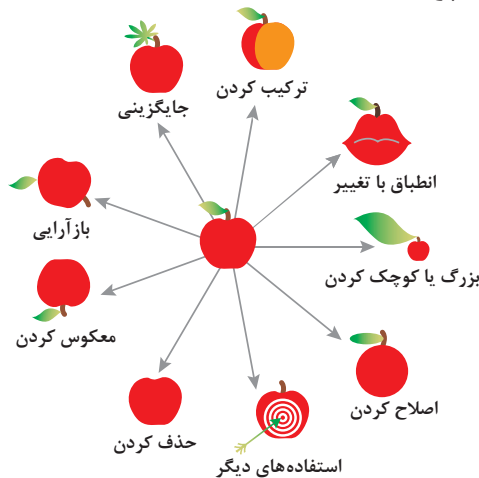
اصول حل مسئله ابداعی (TRIZ)

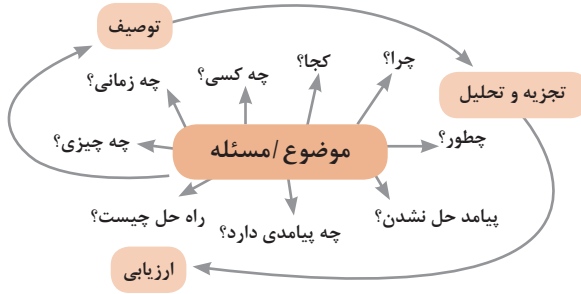
۱- جداسازی 	۲- استخراج 	۳- کیفیت موضعی 	۴- نامتقارن سازی 	۵- ترکیب و ادغام 
۶- چند کاربردی 	۷- تودرتو بودن 	۸- جبران وزن 	۹- مقابله پیشاپیش 	۱۰- اقدام پیشاپیش 
۱۱- حفاظت پیشاپیش 	۱۲- هم سطح سازی 	۱۳- تغییر جهت 	۱۴- انحنای دادن 	۱۵- پویایی 
۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر 	۱۷- حرکت به بعدی جدید 	۱۸- لرزش و نوسان 	۱۹- عمل دوره‌ای 	۲۰- تداوم کار مفید 
۲۱- حمله سریع 	۲۲- تبدیل ضرر به سود 	۲۳- باز خورد 	۲۴- واسطه تراشی 	۲۵- خدمت‌دهی به خود 
۲۶- کپی کردن 	۲۷- یکبار مصرفی 	۲۸- تعویض سیستم 	۲۹- ساختار یابی یا مایع 	۳۰- پوسته و پرده نازک 
۳۱- مواد متخلخل 	۳۲- تعویض رنگ 	۳۳- همجنس و همگن سازی 	۳۴- رد کردن و بازسازی 	۳۵- تغییر ویژگی 
۳۶- تغییر حالت 	۳۷- انبساط حرارتی 	۳۸- اکسید کننده قوی 	۳۹- محیط بی اثر 	۴۰- مواد مرکب 

متغیرها در حل مسئله ابداعی

۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	انلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر





فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار



ب) بوم کسب و کار

 <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p>شریک یابی</p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به دست آمده از شرکای مان کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام شده توسط شرکای مان کدام‌اند؟</p>	 <p>ارزش پیشنهادی</p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p>	 <p>درآمدزایی</p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p>منبع یابی</p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p>بخش مشتریان</p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p>ارتباط با مشتریان</p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب و کار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟</p>
 <p>ساختار هزینه‌ها</p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب و کار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>		 <p>فعالیت‌های کلیدی</p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	

ویژگی‌های کار آفرین

مهارت‌های کار آفرینی:

- نظم درونی (خودنظمی)
- توانایی پذیرش خطر
- خلاقیت و نوآوری
- گرایش به تغییر
- پشتکار

مهارت‌های مدیریتی:

- برنامه‌ریزی
- تصمیم‌گیری
- انگیزش
- بازاریابی
- مدیریت مالی

مهارت‌های فنی:

- توانایی انجام عملیات (اجرایی)
- ارتباط اثربخش
- طراحی
- تحقیق و توسعه
- مشاهده فعالانه محیط

انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.
 قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:
 «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل ۰۱۲۶۱۰۶۷ (سری/ل)	شماره	جای پرداخت	سر رسید
	تاریخ صدور (تاریخ صدور و سر رسید - روز - ماه - سال یا تمام حروف نوشته شود)	در مقابل این سفته	تاریخ
مبلغ به عدد اینجانب متعهد می شوم اینجانبان متعهد می شوم به حواله کرد	مبلغ	تاریخ	سر رسید
مبلغ (مبلغ با تمام حروف نوشته شود)	نام و نامتعداد محل اقامت محل پرداخت	نام پستکار نام متعهد محل اقامت محل پرداخت	نام پستکار نام متعهد محل اقامت محل پرداخت

سفته تا مبلغ یک میلیون ریال

امضاء متعهد

حساب جاری	حساب جاری
تاریخ نام گیرنده	تاریخ به حروف بموجب این چک مبلغ در وجه
مبلغ این چک	مبلغ این چک
مبلغ کل	مبلغ کل
شماره حساب	شماره حساب
۴۰ ۲۰ ۱ ۳ ۲ ۹۰ ۶ ۲ ۳ ۶ ۳ ۷ ۹	۱۲-۹۰۶۲/۴۳۶۳۷۹

چک

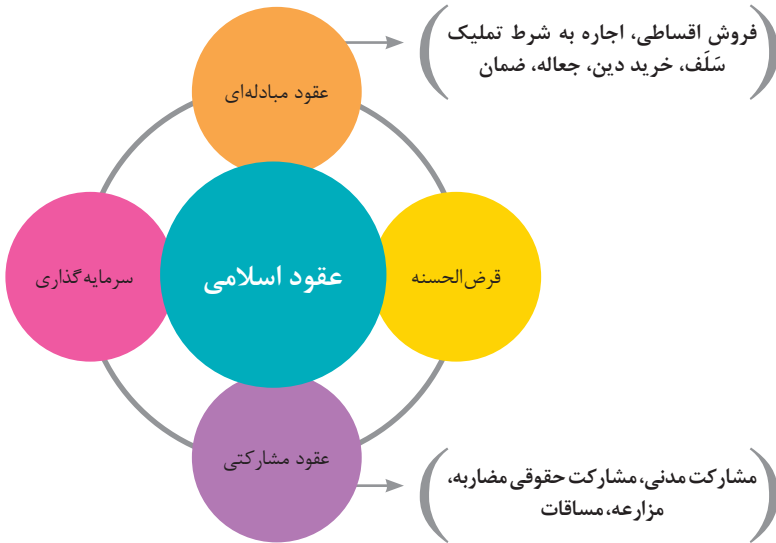
چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
 در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
 چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود.
 وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود.
 اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:



مدیریت تولید

مدیریت تولید



علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم‌های تولید



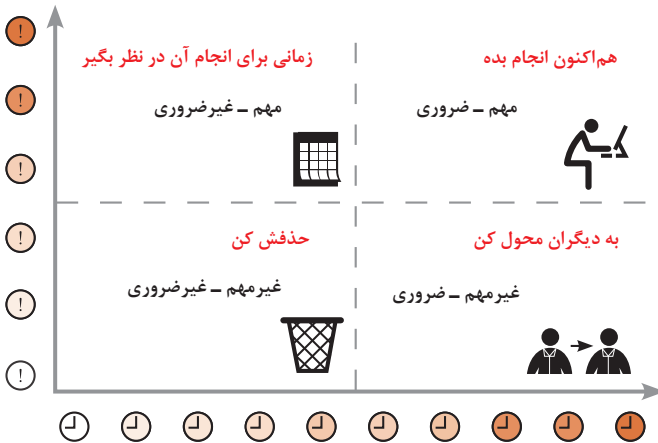
منابع تولید



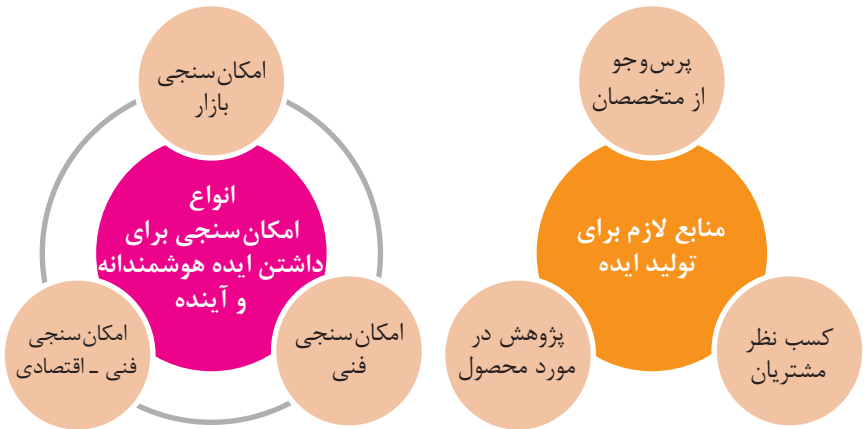
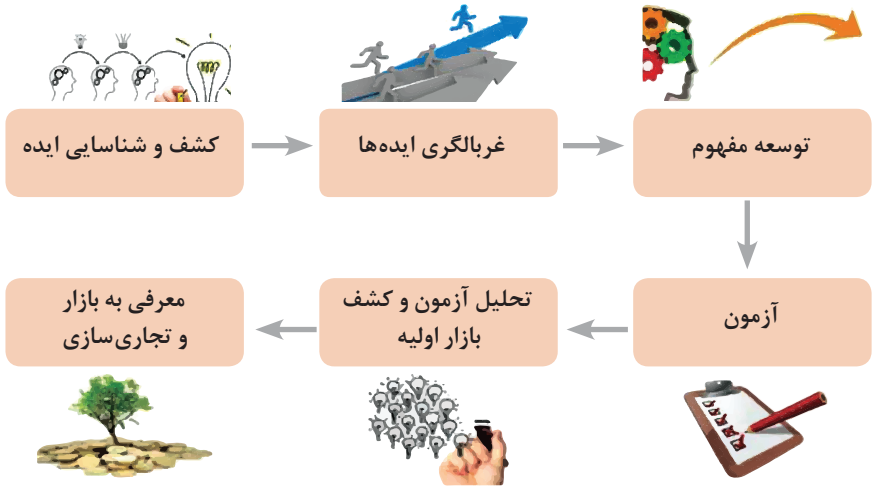
انواع مدیریت در تولید



مدیریت زمان با ماتریس «فوری - مهم»



مراحل توسعه محصول جدید



مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

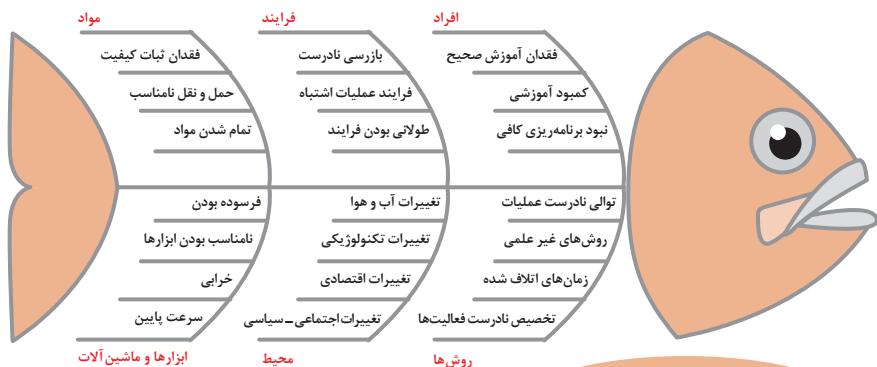
دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی



مشخصه‌های کمی که قابل اندازه‌گیری باشند نظیر قطر، وزن یا حجم

اندازه‌گیری کیفیت کالاها

مشخصه‌های کیفی یا وصفی نظیر رنگ، بو، طعم، سطح صاف، ارگونومیک بودن و...

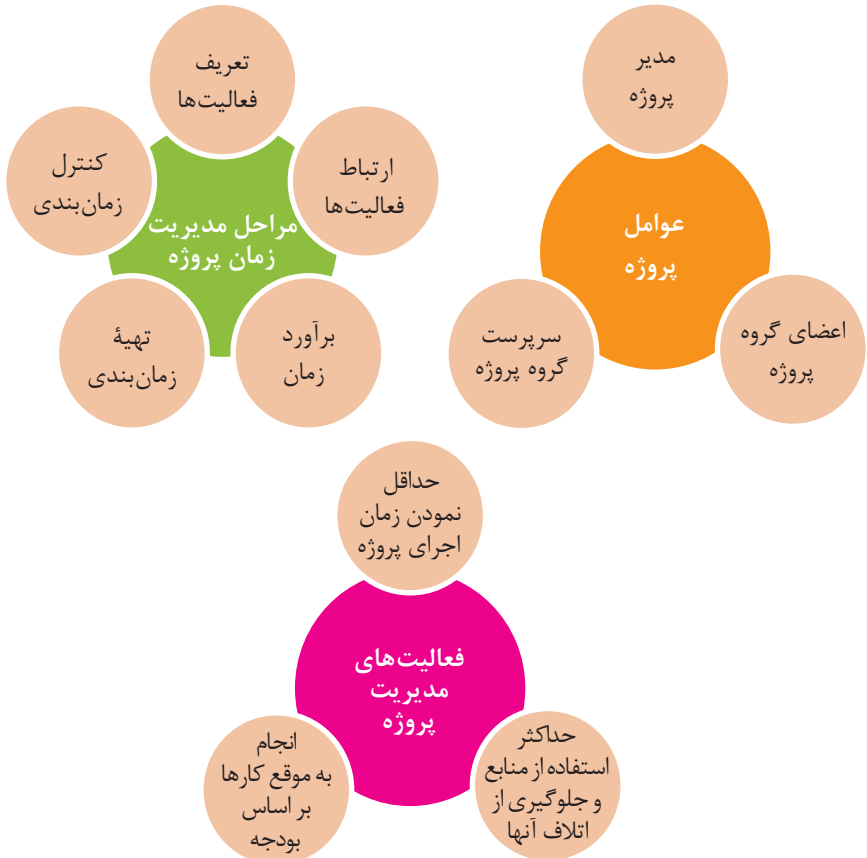
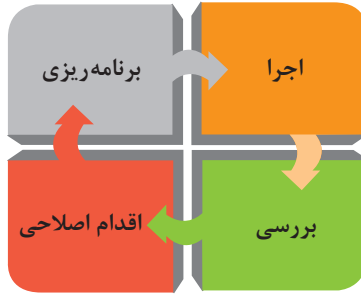
هزینه‌های کیفیت

هزینه‌های به‌دست‌آوردن کیفیت خوب

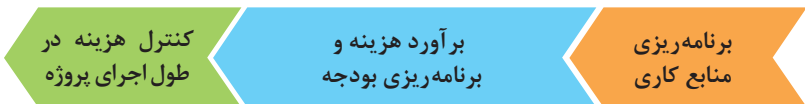
هزینه‌های ناشی از ارائه محصول بی‌کیفیت

مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه





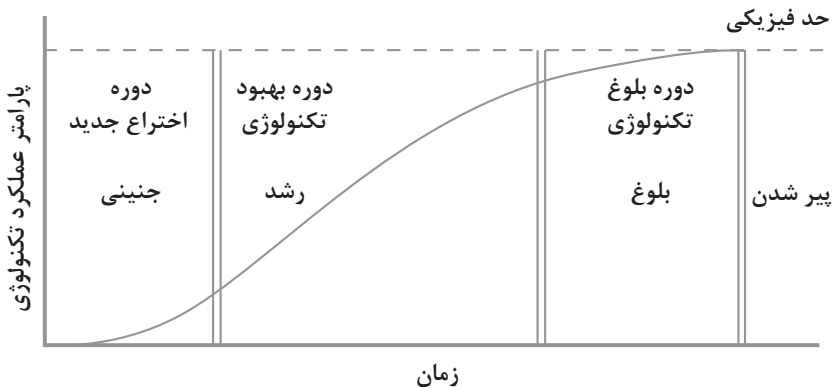
مراحل مدیریت هزینه پروژه



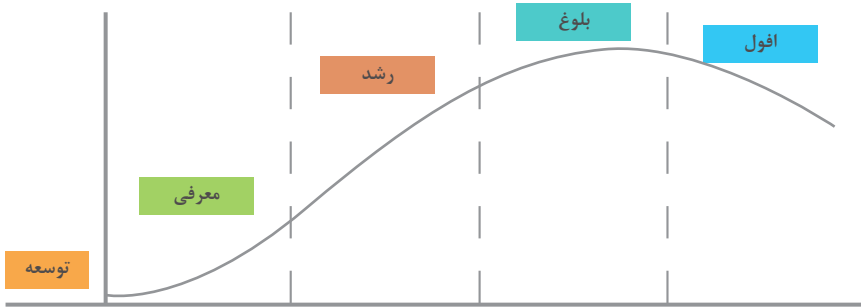
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نو ترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

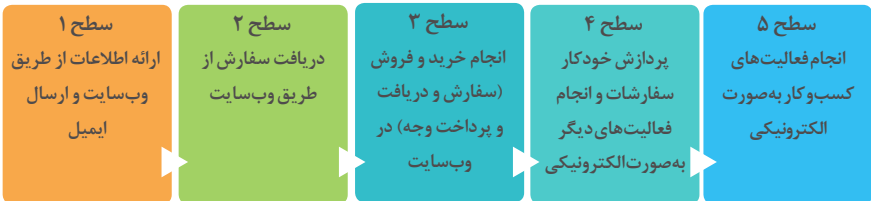
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



چرخه عمر محصول



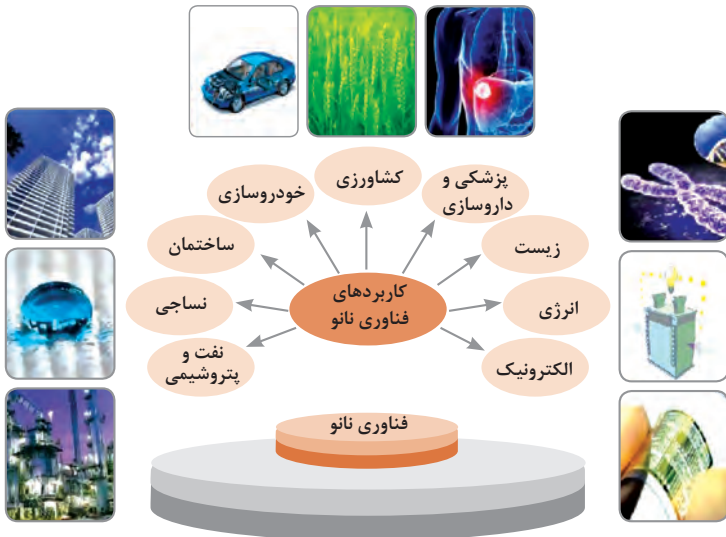
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



ویژگی‌های کلان داده‌ها

● وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده	اندازه
● گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود	تنوع
● سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست	سرعت تولید
● بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد	ناپایداری
● کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد	درستی

کاربرد فناوری نانو



کارنامه دروس شایستگی های فنی و غیر فنی پایه یازدهم - شاخه فنی و حرفه ای رشته:

نمره نهایی	واحد / ساعت	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	کد درس
	۸	کارگاه ۱-۱۱
	۸	کارگاه ۲-۱۱
	۳	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۸۸۲۲۰
	۲	مدیریت تولید کاربرد فناوری های نوین	۸۸۲۳۰ ۸۸۲۴۰

ملاحظه	نتیجه	نمره سالانه	پودمان				
			۵	۴	۳	۲	۱

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه یازدهم – رشته:

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	کارگاه ۱-۱۱ -.....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی فنی	کارگاه ۲-۱۱ -.....	۱					
		۲					
		۳					
		۴					
		۵					
شایستگی غیرفنی	کارگاه نوآوری و کارآفرینی -۸۸۲۲۰	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیرفنی	مدیریت تولید -۸۸۲۳۰	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیرفنی	کاربرد فناوری‌های نوین -۸۸۲۴۰	۱	سواد فناورانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به‌کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به‌کارگیری مواد نوترکیب				

A

A mode	حالت اتوماتیک	Access	دسترسی
Acknowledgement	تأییدیه	Actuator Function	عملکرد فعال ساز (عملگر)
Actuators	فعال سازها (عملگرها)	Address field	حوزه آدرس
Address	آدرس	Alarm indication system	سیستم نشان دهنده هشدار
Alarm routing	مسیریابی هشدار	Alphanumeric character	کاراکتر عددی
Analogue value	مقدار آنالوگ	Application controller	کنترلر عملکرد (کاربردی)
Application module	ماژول عملکرد (کاربردی)	Application program	برنامه کاربردی
Application	عملکرد (کاربرد)	Area	ناحیه
Auxiliary supply	منبع کمکی	Availability	قابلیت استفاده
Air conditioning	تهویه مطبوع	Automatic Voltage (AVR) Regulator	تنظیم کننده خود کار ولتاژ
Active	فعال	Add building parts	اضافه کردن بخش های ساختمان
Add Floor	اضافه کردن طبقه	Add Room	اضافه کردن اتاق
Array	آرایه	Arrester	برق گیر
Assess	ارزیابی کردن	Accidentally	تصادفی
Azimuth	نقطه جنوب (جهت نصب)	meteo	نرم افزار متئو
Airflow	وزش باد	Account	حساب
Actuator	عملگر	Adequate	کافی
Abrasives	ساینده	Amp	آمپر (واحد اندازه گیری جریان)

B

Backbone bus	باس بالادستی (ستون فقرات)	Backbone coupler (BC)	اتصال دهنده باس بالادستی
Backbone line	خط باس بالادستی	Basic functionalities	عملکردهای پایه
Basic insulation	عایق کاری مقدماتی (زیرساخت)	Basic interference	تداخل پایه
Battery backup	باتری پشتیبان	Baud rate	نرخ ارسال و دریافت
Bidirectional	دوسویه	Blind control	کنترل پرده
Block diagrams	نمودارهای بلوکی	Brightness sensor	حسگر شدت روشنایی
Building automation	اتوماسیون ساختمان مدیریت خدمات ساختمان	Building monitoring	مانیتورینگ ساختمان فناوری سیستم ساختمان
Building services management		Building system technology	
BUS	باس (گذرگاه)	Bus access	دسترسی به باس
Bus access procedure	رویه دسترسی به باس	Bus cable	کابل باس
Bus coupling unit	واحد اتصال باس	Bus connecting terminal	ترمینال اتصال باس
Bus technology	فناوری باس	Bus topology	ساختار (توپولوژی) باس
Bus voltage recovery	بازگشت ولتاژ باس	Brightness	شدت روشنایی
BIPV. Building Integrated PV	ساختمان مجهز به سامانه فنونولتائیک	Building	ساختمان

Burnt	سوخته	Bolts	پیچ‌ها
Bus Connector	محل اتصال	Bimetal	دوفلز
Bonding	همبندی	Blind	کنترل پرده
Bracket of withdrawable supports	بازوی نگهدارنده کشویی		
Batt	باتری		

C

Cable ends	انتهای کابل	Coding	کدگذاری
Central system	سیستم مرکزی	Comfort	آسایش
Certification	گواهینامه، تأییدیه	Command	دستور
Commissioning	راه‌اندازی	Communication system	سیستم ارتباطی (مخابراتی)
Communications media	واسط (رسانه) مخابراتی	Compatibility	سازگاری
Configuration option	گزینه پیکربندی	Configuration type	نوع پیکربندی
Confirmation of receipt	تأیید دریافت	Control field	حوزه کنترل
Control of lighting	کنترل روشنایی	Control of blinds	کنترل پرده‌ها
Coupler	اتصال دهنده		سنسور سقفی (با قابلیت نصب در سقف)
		Ceiling Mount Sensor	
Cells	سلول‌ها	Change Over	تبدیل
Circuit Breaker Panel	تابلو کلید قطع	Condition	حالت، شرط
Create Project	ایجاد پروژه	Cabinet	تابلو
Caution	توجه	Circuit	مدار
Catalogs	برشور	Configuration	پیکربندی
Current	جریان	Confirm	تأیید
Correct	صحیح	Create Project	ایجاد پروژه
Cabinet	تابلو	Concrete Encased Electrode	میله بتن
Condition	وضعیت	Cracks	کرک
Corrosion	خوردگی	Connectors	اتصال دهنده
Climates	آب و هوا	Completed	کامل شده
Cracks	کرک	Clean	تمیز
Contractor	پیمانکار	Condition	وضعیت
Cable	کابل	CCTV	دوربین مدار بسته
Cable ladder joint	اتصال سر به سر نردبان کابل	Channel c1 functions	عملکرد کانال C1
Cross for cable ladders	چهارراهی برای نردبان کابل	Cross for cable tray	ملزومات و لوازم جانبی سینی کابل
C-channel	شکل C نگهدارنده دیواری	Cable shoes	
Cable joint	اتصال کابلی، کابل مشترک	Cover	درپوش
Code	کد	Ceiling supports	ستون افقی
		Cycle	چرخه، سیکل

D

Data interface	رابط داده	Data rail	ریل داده
Database	پایگاه داده	Diagnostic software	نرم افزار عیب یابی
Diagnostic support	پشتیبانی عیب یابی	Digital Addressable	رابط روشنایی قابل
Dimming actuator	فعال ساز کنترل شدت روشنایی (دایمر)	Lighting Interface (DALI)	آدرس دهی دیجیتال
Distributed system	سیستم توزیع شده	rail mounted devices	قطعات نصب شده روی ریل
Download	دانلود (بارگذاری)	Documentation	مستندسازی
DataBase	داده	Device Info	اطلاعات دستگاه
Drag	کشیدن	Data Storage	ذخیره داده
dimmable	قابل تنظیم	Detergents	مواد شوینده (پاک کننده)
Dimming Status	وضعیت تنظیم	Dimming	افزایش و کاهش نور
Debris	باقیمانده	Dirt	خاک
Day light	نور روز، نور طبیعی	Damage	آسیب
DC Grid	شبکه سیگنال	Daily use	مصرف روزانه
DC	جریان مستقیم	Drop	افت
DataBase	پایگاه داده	Device Info	اطلاعات دستگاه
Double c-channel	شکل C نگهدارنده دیواری دوپل	Diagnostics	عیب یابی
		Distribution	توزیع
		Deg C Rise	درجه افزایش دما

E

Easy mode	حالت آسان	Earth potential	پتانسیل زمین
EIB Tool Software	ETS	Energy saving	صرفه جویی انرژی
Energy usage	مصرف انرژی	ETS 5 Professional	نسخه حرفه ای ETS5 نرم افزار
ETS 5 Lite	نرم افزار ETS5 نسخه پایه	ETS 5 Demo	نسخه آزمایشی ETS5 نرم افزار
European	انجمن سیستم های خانگی اروپا	European Installation	سیستم باس نصب اروپایی
Home Systems Association (EHSA)		Bus (EIB)	
Extra-low voltage	ولتاژ بسیار پایین	Enviroment temperature	دمای محیط
Ensure	حفظ کردن، بی خطر کردن	Exit Home	خروج از خانه
Exceed	تجاوز کردن از حد چیزی	Electric Starting process	پروسه شروع الکتریکی
European Home	پروتکل خانه های اروپایی	European Installation	گذرگاه (مسیر)
System Protocol (EHS)	(نوعی پروتکل)	BUS (EIB)	راه اندازی اروپایی
Explosion	انفجار	ETS (Engineering Tool software)	نرم افزار ابزار مهندسی
Equipment	تجهیزات	Economic eval	ارزیابی اقتصادی
Energy meter	کنتور	Excess	اضافی، فزونی
Electrolyte	الکترولیت	Electric shock	شوک الکتریکی

Earth Resistivity	مقاومت زمین	Electrician	تکنسین برق (برق کار)
Exercise	تمرین، آزمایش	ETS Inside	داخل (درون) ERS

F

Float	شناور بودن	Flush Mount	توکار
Function	عملکرد	Front	جلو
Fire	آتش	Flammable	قابل اشتعال
Fixed Tilted Plane	پایه پنل خورشیدی ثابت	Fault detection	تشخیص خطا
Frame	قاب	Frequency	فرکانس
Flag	علامت (مشخصه)	Flush-mounted	توکار
flash	سنسور توکار (با قابلیت نصب توکار)		
Mount Sensor			

G

Gateway	درگاه، رابط بین سیستمی	Group address	آدرس گروهی
Generator	ژنراتور	Governer mergency Generator	ژنراتور اضطراری فرمان
Give	رساندن، نسبت دادن	Grid Conenected	سامانه متصل به شبکه
Grid tie inverter	اینورتر متصل به شبکه	Group Addresses	آدرس های گروهی
Generic	عمومی	graph	گراف، نمودار
Geographical sites	سایت های ژئوگرافی	Generation	تولید

H

Home automation	اتوماسیون منزل	House communication systems	سیستم ارتباط خانگی
Horizon	خط افق	Highly	به شدت، زیاد
Hourly distribution	توزیع ساعتی	Hazard	
HVAC	سرمایش و گرمایش و تهویه مطبوع	Horizontal for cable ladders	زانوی افقی برای نردبان کابل
Holding clamp	بست مهار نردبان کابل	Housing	محفظه
Hold	نگهداشتن	HP	اسب بخار
Hours	ساعات		

I

Individual room temperature control	کنترل دمای اتاق به صورت مستقل	Infrared signal	سیگنال مادون قرمز
Intercom system	سیستم اینترکام (ارتباط داخلی)	Interface	رابط
Individual address	آدرس انفرادی	Infrared	مادون قرمز
Included	شامل شده	IEC: International	کمیسون بین المللی

Intensity	شدت یک المان مانند جریان	Electrotechnical commission	برق و الکترونیک
Interface	رابطه، مدار واسط	ISC	پایگاه استنادی علوم جهان اسلام
Import	وارد کردن	Individual Address Check	بررسی آدرس اختصاصی
Inspection	بازرسی کردن	Injury	آسیب
Insects	حشرات	Inspect	بازرسی - بررسی
Input Parameters	داده‌های ورودی	Indicators	شاخص‌ها
Ingress protection (IP)		Individual Addresses	آدرس اختصاصی
		Import/Export	وارد کردن/ بیرون بردن
		IPXX	کد حفاظت بین المللی

J

Junction	انشعاب، اتصال
----------	---------------

K

KNX Association	انجمن KNX	KNX bus cable	کابل باس KNX
KNX power supply	منبع تغذیه KNX	KNX trademark	علامت تجاری KNX
KVA	کیلو ولت آمپر		

L

Line coupler (LC)	اتصال دهنده خط	Line repeater (LR)	تکرار کننده خط
Local Area Network (LAN)	شبکه محلی	Light	نور، روشنایی
Line Scan	خط اسکن	LED	دیود نورافشان
Language	زبان	Label Printer	برچسب چاپگر
Licensed	مجاز - دارای مجوز	Low Voltage Disconnect	نقطه تنظیم قطع
Longevity	طول عمر	Set Point(L V D)	ولتاژ پایین
Lux	واحدسنجش نور یک لومن در متر مربع	Least	کمترین
Lower limit	حد پایینی	loose	سست
List	لیست	Leak	سوراخ، نشت
		Loss	اتلاف

M

Main group	گروه اصلی	Main line	خط اصلی
Maintenance	نگهداری	Management system	سیستم مدیریت
Maximum-demand control	کنترل پیک بار	Middle group	گروه میانی
Moudule	ماژول	Motion sensor	حسگر(سنسور) حرکتی
Motor	موتور	Main (Line)	خط اصلی
Manual Transfer	سوییچ انتقال دستی	Manual Starting process	پروسه شروع دستی

Switch			
Manual (Datasheet)	کتابچه راهنما	Metalised Synthetic Foil	فویل مصنوعی فلزی
Metal brush	برس فلزی	Maintenance	تأمین و نگهداری
Middle Group	گروه میانی	Map	نقشه
Mandatory	الزامی	MVA	مگا ولت آمپر

N

Networking	شبکه کردن	Neutral conductor	هادی نول (خنثی)
Number	عدد	New Project	پروژه جدید
		New shading	توصیف جدید

O

Operating system	سیستم عامل	Operation and maintenance	عملکرد و نگهداری
Open-circuit	مدار باز	Operating	عملیاتی
Off grid inverter	اینورتر متصل از شبکه	On-Grid	در شبکه
Online Catalog	کاتالوگ آنلاین	Overview	مرور، بازنگری
Open-circuit	مدار باز	OverLap	هم پوشانی
Optimal	بهینه	Overheating	بیش از حد
Oxidization	اکسیداسیون	Optimum Loss by respect	اتلاف حداقل (مطلوب)
Optional	اختیاری (انتخابی)	Orientation	گرایش

P

Physical address	آدرس فیزیکی	Prewiring	سیم کشی اولیه
Product database	پایگاه داده محصولات (تجهیزات)	Procedure	روند، پروسه
Properly	درست، به طور صحیح	Potential	پتانسیل
Protect	حفاظت کردن	Primary	اولیه
Prevent	جلوگیری کردن	Preliminary design	طراحی مقدماتی (اولیه)
Project design	طراحی پروژه	Pumping	پمپاژ
P0rtion		Programming button	دکمه برنامه ریزی
Programming mode	حالت برنامه ریزی	Project design	طراحی پروژه
Project design guidelines	راهنمای طراحی پروژه	Protocol	پروتکل (مجموعه قوانین جهت برقراری ارتباط)
Panel		Produce	محصول
PHS: Peak Solar Hours	ساعت اوج تابش نور خورشید	Programming Mode	حالت برنامه نویسی
Presentation	ارائه	PIR	حسگر حضور شخص
Products	محصولات	Project Archive	آرشیو پروژه
Photovoltaic	فتوولتائیک	Parameter	پارامتر
precautions	پیش بینی، احتیاط	Programming Button	دکمه برنامه ریزی

Partial Download Ph	دانلود جزئی فاز	Parameters	پارامترها
------------------------	--------------------	------------	-----------

Q

Quality control	کنترل کیفیت
-----------------	-------------

R

Radio remote control	کنترل از راه دور رادیویی	Radio Frequency	فرکانس رادیویی
Remote access	دستیابی از راه دور	Reduction	کاهش، تقلیل
Remaining	باقی مانده	RGB	سه رنگ قرمز - آبی - سبز (نوعی فرمت گرافیکی)
RF	فرکانس رادیویی	RCD	کلید محافظ جان
Really	واقعاً	Rooftop	پشت بام
Recommended	توصیه شده	Rating	درجه بندی
Railings	ریل	Remove	غیر فعال کردن
Risk		Reconnected	اتصال دوباره
Report	گزارش	Results	نتایج
Receptacle	پریز	Rollboth	رول بولت
Reduser for cable tray and ladder	صفحه تبدیل سینی و نردبان کابل	R.P.M	دور در دقیقه

S

Security monitoring	مانیتورینگ امنیتی	Sensor	حسگر
Separation	جداسازی	Shield	پوشش (محافظ)
Software techniques	تکنیک‌های نرم‌افزاری	Source address	آدرس مبدأ
Structure of the bus	ساختار باس	Surface-mounted device	قطعات روکار
System components	اجزای سیستم	System ID	شناسه سیستم
System parameters	پارامترهای سیستم	System requirements	الزامات (نیازمندی‌ها) سیستم
Smart home	خانه هوشمند	Scenario	(سناریو)
series	ردیف‌ها	sufficient	کافی
solar	خورشیدی	STC:Standard Test Condition	حالت تست استاندارد
Stand Alone	سامانه مستقل از شبکه	Smart	هوشمند
Shortcuts	میانبر	Settings	تنظیمات
Synthetic material	مواد مصنوعی	Synthetic Foil	فویل مصنوعی
Surge Voltage	ولتاژ ضربه‌ای	Surge Protective Devices	برق گیر
Solar Panel	پنل خورشیدی	Surface	سطح
Solar wiring	سیم کشی خورشیدی	Solar module	ماژول خورشیدی

Suitably	مناسب	Status	حالت
Scenario	سناریو	SPD	برق گیر حفاظتی
Sleep Mode	حالت خواب	Switch Function	سوئیچ تابعی
Simulation	شبیه سازی	Supporting systems	سیستم‌های نگهدارنده کابل
Splice plate for the trays	صفحه نگهدارنده زیرین جهت سینی کابل	Serial	سریال
Start	شروع	Strike	ضربه ، برخورد
Style	سیک، روش	Service factor	عمل خدمات

T

Target address	آدرس مقصد	Topology	ساختار (توپولوژی)
Touchscreen	صفحه لمسی	Transmission path	مسیر انتقال
Transmission speed	سرعت انتقال	Twin-core cable	کابل دو هسته‌ای
Twisted Pair	زوج به هم تابیده شده	Tilt	زاویه
Tools	ابزارها	Transfer Switch (changeover Switch)	سوئیچ انتقال
Temperature	دما	Typical module	ماژول
Troubleshooting	عیب یابی	Tab	زبانه
Touch Panel	صفحه لمسی	Tracer	ردیاب
Travel Mode	حالت سفر (جاب‌جایی)	Topology	توپولوژی
Tightened	بسته شده، فشرده شده	Temperature Coefficient	ضریب دمایی
T-junction for cable ladders	سهراهی برای نردبان کابل	Threshold Value	مقدار آستانه
Type	نوع	Terminals	پایه‌ها
Time	زمان	Transmission	انتقال

U

USB interfaces	رابط USB	User interface	رابط کاربر
Unload Device	تخلیه دستگاه	Undertaken	انجام شده
UV	اشعه فرابنفش	Universal	عمومی
Upper limit	حدبالایی	U-Type	یو شکل
Utility	مورد استفاده	UPS	منبع تغذیه قطع نشدنی

V

Visualization	تصویر سازی، منظور نرم افزارهای کنترلی است	Voc	ولتاژ مدار باز
Verify	تأیید، محقق کردن	Visual	بصری، عینی
Victim	قربانی	Vertical riser for cable ladder inside	زانوی عمودی نردبان کابل داخلی

Vertical riser for cable
ladder outside

زانوی عمودی نردبان
کابل خارجی

Volts

ولتاژ

W

Window contacts

سنسور تماسی (مگنت)
پنجره

Wall Mounting

دیواری (قابلیت نصب روی دیوار)

Wall mounting bracket

براکت دیواری

Withdrawable supports

بازوی نگهدارنده کشویی



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آمان می‌توانند نظریه‌های اصلاحی خود را درباره‌ی مطالب این کتاب از طریق نامه
برنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه : www.tvoccd.medu.ir

دخترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارواش

