فصل ۳

دانش فنی، اصول و قواعد، قوانین و مقررات، روابط و فرمول‌ها و دستور العمل‌ها

فرمول‌های کاربردی

ردیف	کاربرد	فرمول
۱	مقدار مؤثر جریان	$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{۲}}$
۲	مقدار مؤثر ولتاژ	$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{۲}}$
۳	محاسبهٔ برآیند دو بردار	$A = \sqrt{A_۱^۲ + A_۲^۲ + ۲A_۱A_۲\cos\alpha}$
۴	محاسبهٔ تفاضل دو بردار	$A' = \sqrt{A_۱^۲ + A_۲^۲ + ۲A_۱A_۲\cos\alpha}$
۵	توان غیرمؤثر	$Q = V_e I_e \sin\varphi$
۶	توان مؤثر	$P = V_e I_e \cos\varphi$
۷	زاویهٔ بین فاز ولتاژ با فاز جریان φ	$\varphi = \theta_v - \theta_i$
۸	محاسبهٔ مقدار توان ظاهری	$S = V_e I_e$
۹	محاسبهٔ مقدار توان ظاهری	$S = \sqrt{P^۲ + Q^۲}$
۱۰	محاسبهٔ توان مؤثر شبکه	$P = P_۱ + P_۲ + ... + P_n\ [W]$
۱۱	محاسبهٔ توان غیرمؤثر شبکه	$Q = Q_۱ + Q_۲ + ... + Q_n\ [VAR]$
۱۲	مقاومت القایی	$X_L = \omega.L$
۱۳	ولتاژ دو سر سلف	$V_L = X_L \cdot I_L$
۱۴	مقاومت ظاهری مدار	$Z = \frac{V_e}{I_e}$
۱۵	ضریب کیفیت در RL سری	$\tan\varphi = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{V_L}{V_R}$
۱۶	مقاومت ظاهری مدار در RL سری	$Z = \sqrt{R^۲ + X_L^۲}$
۱۷	محاسبهٔ توان غیرمؤثر در مدار RL	$Q_L = X_L I_L^۲$
۱۸	محاسبهٔ توان مؤثر در مدار RL	$P_e = RI_R^۲$
۱۹	محاسبهٔ توان ظاهری	$S = ZI_e^۲\ [VA]$

۲۰	مقدار مؤثر ولتاژ در مدار RL سری	$V_e = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$
۲۱	محاسبهٔ توان ظاهری در مدار	$S = \sqrt{P^2 + Q_L^2}\ [VA]$
۲۲	ضریب توان مؤثر در RL سری	$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$
۲۳	ضریب توان مؤثر در مدار RL سری	$\cos\varphi = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{I_R}{I_e}$
۲۴	ضریب توان غیرمؤثر در مدار RL سری	$\sin\varphi = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{I_L}{I_R}$
۲۵	ولتاژ دو سر ظرفیت خازن	$V_C = X_C I_C$
۲۶	مقاومت خازنی در مدار RC	$X_C = \frac{1}{\omega C}$
۲۷	سرعت زاویه‌ای	$\omega = 2\pi f$
۲۸	محاسبهٔ توان غیرمؤثر در مدار RC	$Q_C = -X_C I_C^2$
۲۹	مقاومت ظاهری در مدار در RC سری	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$
۳۰	توان غیرمؤثر در مدار RLC	$Q = Q_L + Q_C$
۳۱	محاسبهٔ توان ظاهری در مدار RC سری	$S = \sqrt{P^2 + Q_C^2}\ [VA]$
۳۲	توان ظاهری مصرف‌کنندهٔ سه‌فاز	$S_{3\varnothing} = 3V_P I_P$
۳۳	توان ظاهری در مدار RLC	$S = \sqrt{P^2 + (+Q_L - Q_C)^2}\ [VA]$
۳۴	سرعت چرخش رتور سرعت	$n_s = \frac{120 \times f}{P}$
۳۵	سرعت چرخش روتور را بر اساس فرکانس ورودی و لغزش آن	$n_r = \frac{120 \times f \times (1-s)}{P}$
۳۶	فرکانس برق ورودی به موتور	$f = \frac{n_r \times P}{120(1-s)}$
۳۷	تلفات خط	$P_L = R_L . I_L^2$

۳۸	توان خروجی ژنراتورهای سه‌فاز	$S = \sqrt{۳}\, V_L . I_L$
۳۹	M القای متقابل	$M = K\sqrt{L_۱ L_۲}$
۴۰	مقدار نیروی محرکهٔ القایی در سیم‌پیچی‌ها	$E_۱ = ۴/۴۴ N_۱ B_m . A . f$
۴۱	جریان بی‌باری	$I_۰ = \frac{V_۱ - E_۱}{Z_۱}$
۴۲	رابطهٔ نیروها با نسبت دور سیم‌پیچ‌ها	$\frac{E_۱}{E_۲} = \frac{N_۱}{N_۲}$
۴۳	رابطهٔ ولتاژ با نسبت دور سیم‌پیچ‌ها	$\frac{V_۱}{V_۲} = \frac{N_۱}{N_۲}$
۴۴	نسبت تبدیل	$a = \frac{N_۱}{N_۲} = \frac{E_۱}{E_۲} = \frac{V_۱}{V_۲}$
۴۵	رابطهٔ جریان با نسبت دور سیم‌پیچ‌ها	$\frac{N_۱}{N_۲} = \frac{I_۱}{I_۲}$
۴۶	افت ولتاژ القایی در سیم‌پیچی اولیه	$V_{X۱} = X_۱ . I_۱$
۴۷	افت ولتاژ القایی در سیم‌پیچی ثانویه	$V_{X۲} = X_۲ . I_۲$
۴۸	محاسبهٔ مقدار افت ولتاژ ثانویه در حالت اهمی خالص	$\Delta V_۲ = \sqrt{V_{R۲}^۲ + V_{X۲}^۲}$
۴۹	محاسبهٔ مقدار افت ولتاژ ثانویه به ازای بارهای اهمی ـ سلفی و اهمی ـ خازنی	$\Delta V_۲ \simeq V_{R۲} . \cos\varphi_۲ \pm V_{X۲} . \sin\varphi_۲$
۵۰	به‌صورت تقریبی E نیروی محرکه	$E \approx \Delta V + V$
۵۱	تلفات کل هسته	$Pfe = P_h + P_f$
۵۲	تلفات کل هسته	$Pfe = \frac{(V۱)^۲}{R_C}$
۵۳	تلفات ترانسفورمر	$\Delta P = \Delta Pcore\ (P_{fe} + P_{IC}) + \Delta Pwinding\ (P_{cu} + P_{lw})$
۵۴	تلفات پراکندگی	$\Delta P = winding\ (P_{cu}) + core\ (P_{fe})$

۵۵	تلفات مسی کل ترانسفورمر	$P_{CU۱} = P_{CU۱} + P_{CU۲}$
۵۶	تلفات مسی سیم‌پیچ اولیه	$P_{CU۱} = R_{۱}.(I_{۱})^{۲}$
۵۷	تلفات مسی (تلفات متغیر ترانسفورمر)	$P_{CU} = P_{CU۱} + P_{CU۲}$ $= (R_{۱}.I_{۱}^{۲}) + (R_{۲}.I_{۲}^{۲})$
۵۸	ضریب بهره یا راندمان	$\eta = \frac{P_{۲}}{P_{۱}} \times ۱۰۰$ یا $\eta = \frac{S_{۲}}{S_{۱}} \times ۱۰۰$
۵۹	تلفات ترانسفورمر	$\Delta P = P۱ - P۲ = P_{cu} + P_{fe}$
۶۰	توان ظاهری	$S_{۱} = V_{۱}.I_{۱}$
۶۱	توان حقیقی	$P_{۱} = S_{۱}.\cos\varphi_{۱}$
۶۲	توان تیپ یا توان انتقالی	$S_{B} = (V_{۱} - V_{۲}).I_{۱}$
۶۳	توان تیپ یا توان انتقالی	$S_{B} = \frac{V_{H} - V_{L}}{V_{H}} S$