

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT
HỌC KỲ: II NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: Cao đẳng

Học phần: Cung cấp điện

Khối lớp: 15CD-ĐĐT_{1,2,3,4,5,6,7,8,9} **Ngày thi:** ____ / ____ / 2016

Thời gian thi: 90 phút (không tính thời gian phát đề)

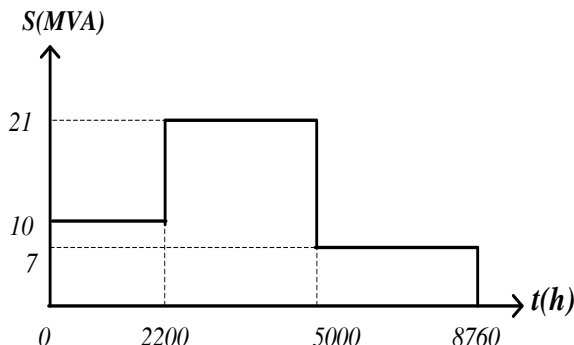
(không được sử dụng tài liệu)

Đề số 1

Câu 1: (3,0 điểm)

Một phụ tải công nghiệp có đồ thị phụ tải cho trên hình vẽ, được cấp điện từ một trạm biến áp 110/15KV, biết rằng trạm gồm có 2 máy biến áp 3 pha giống nhau, dung lượng và thông số kỹ thuật mỗi máy là:

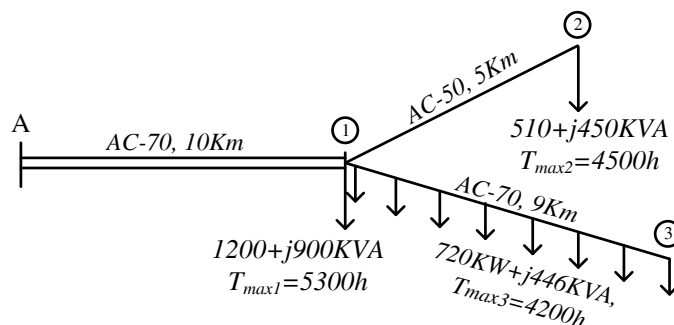
$$S_{dm} = 13.000KVA, \Delta P_0 = 17,5KW, \Delta P_N = 55KW, U_N\% = 12,5, I_0\% = 4,25$$



- a) Hãy thiết lập chế độ vận hành kinh tế trạm biến áp khi cấp điện cho phụ tải trên.
- b) Xác định chi phí cho tổn thất điện năng tiết kiệm được khi thực hiện vận hành kinh tế so với việc vận hành hai máy suốt cả năm. Biết rằng giá điện của nhà cung cấp là 1950 đồng/KWh.

Câu 2: (3,0 điểm)

Đường dây phân nhánh 15KV cấp điện cho các phụ tải có sơ đồ sau:



Cho biết thông số cáp AC trên từng đoạn đường dây trên lần lượt là:

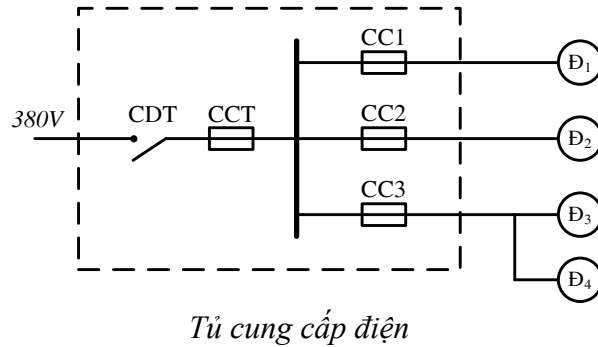
AC-70 là $r_0=0,46\Omega/Km$, $x_0=0,44\Omega/Km$

AC-50 là $r_0=0,64\Omega/Km$, $x_0=0,39\Omega/Km$.

- Xác định tổn thất công suất toàn phần trên từng đoạn và trên toàn đường dây.
- Tính toán tổn thất điện năng trên toàn đường dây trong thời gian một năm.

Câu 3: (4,0 điểm)

Yêu cầu tính toán, chọn lựa bộ cầu dao - cầu chì tổng và các cầu chì nhánh cho 1 tủ cung cấp điện của một phân xưởng cơ khí có sơ đồ bố trí sau:



<i>Động cơ</i>	<i>Ký hiệu</i>	<i>P_{dm} (KV)</i>	<i>Cos φ_{dm}</i>	<i>K_{mm}</i>	<i>K_t</i>	<i>η</i>
Máy mài kim loại	Đ ₁	15	0,8	6	0,8	0,9
Cầu trục	Đ ₂	60	0,8	7	0,8	0,9
Máy phay	Đ ₃	5,5	0,9	5	0,8	0,9
Máy khoan kim loại	Đ ₄	12	0,9	7	0,8	0,85

Cho biết các thông số cầu dao - cầu chì tham khảo khi lựa chọn như sau:

$I_{đmđc} = 3 - 50 - 63 - 80 - 100 - 120 - 150 - 175 - 200 - 350 - 500 - 600 - 650 - 800 - 1000A$

$I_{vô} = 100 - 200 - 400 - 600 - 800 - 1000 - 1200 - 1500A$

----- Hết -----

GHI CHÚ: CÁN BỘ COI THI KHÔNG ĐƯỢC GIẢI THÍCH GÌ THÊM.

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ

Quách Minh Thử

Nguyễn Anh Tăng

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT
HỌC KỲ: II NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: Cao đẳng

Học phần: Cung cấp điện

Khối lớp: 15CD-ĐĐT_{1,2,3,4,5,6,7,8,9} **Ngày thi:** ____ / ____ / 2016

Thời gian thi: 90 phút (không tính thời gian phát đề)

(không được sử dụng tài liệu)

Đề số 1

Câu	Mục	Đáp án	Điểm
1	a	Chế độ vận hành kinh tế trạm biến áp	1,25
		* Tổn thất công suất trong trạm biến áp khi vận hành 1 máy $\Delta P_{1M} = \Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_{tai}}{S_{dmBA}} \right)^2$ * Tổn thất công suất trong trạm biến áp khi vận hành 2 máy $\Delta P_{2M} = 2\Delta P_0 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left(\frac{S_{tai}}{S_{dmBA}} \right)^2$ * Trị số giới hạn của công suất phụ tải để vận hành có lợi về mặt kinh tế khi chuyển từ chế độ vận hành 1 máy lên vận hành 2 máy $S_{gh} = S_{dmBA} \sqrt{1(1+1) \frac{\Delta P_0}{\Delta P_N}} = 13 \sqrt{2 \frac{17,5}{55}} = 10,37 (MVA)$ * Phương thức vận hành kinh tế như sau: Với: $S_1 = 10MVA$ có $S < S_{gh}$: Vận hành 1 máy $S_2 = 21MVA$ có $S > S_{gh}$: Vận hành 2 máy $S_3 = 7MVA$ có $S < S_{gh}$: Vận hành 1 máy	0,25 0,25 0,5 0,25
	b	Chi phí tổn thất điện năng tiết kiệm được	1,75
		* Tổn thất điện năng trên trạm biến áp khi vận hành kinh tế trong 1 năm: $\Delta A_{KT} = \left[\Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot t_1 + \left[2\Delta P_0 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot (t_2 - t_1) + \left[\Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot (8760 - t_2)$ $= \left[17,5 + 55 \left(\frac{10}{13} \right)^2 \right] \cdot 2200 + \left[2 \times 17,5 + \frac{1}{2} 55 \left(\frac{21}{13} \right)^2 \right] \cdot (5000 - 2200) + \left[17,5 + 55 \left(\frac{7}{13} \right)^2 \right] \cdot (8760 - 5000)$ $= 534786,3905 (KWh)$	0,25 0,5

		*Tổn thất điện năng trên trạm biến áp khi vận hành cả 2 máy suốt năm: $\Delta A_{2M} = 2\Delta P_0 \cdot 8760 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left[\left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot t_1 + \left(\frac{S_2}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot (t_2 - t_1) + \left(\frac{S_3}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot (8760 - t_2) \right]$ $= 2 \times 17,5 \times 8760 + \frac{1}{2} 55 \left[\left(\frac{10}{13} \right)^2 \cdot 2200 + \left(\frac{21}{13} \right)^2 \cdot (5000 - 2200) + \left(\frac{7}{13} \right)^2 \cdot (8760 - 5000) \right]$ $= 573307,6923(KWh)$	0,25 0,25
		*Tổn thất điện năng tiết kiệm được khi vận hành kinh tế so với vận hành 2 máy: $A_{TK} = A_{2M} - A_{KT} = 573307,6923 - 534786,905 = 38521,3018 (KWh)$ *Chi phí tổn thất điện năng tiết kiệm được: $Y_{\Delta A_{TK}} = \Delta A_{TK} \cdot c = 38521,3018 \times 1950 = 75116538,51 (\text{đồng})$	0,25 0,25
2	a	Tổn thất công suất trên từng đoạn và trên toàn đường dây	1,75
		* Sơ đồ thay thế tương đương để tính tổn thất công suất (hình vẽ chỉ có điểm khi ghi đủ số liệu)	0,5
		* Điện trở và điện kháng thay thế khi tính tổn thất công suất: $R_{01} = \frac{r_0 \cdot l_1}{2} = \frac{0,46 \times 10}{2} = 2,3\Omega, \quad X_{01} = \frac{x_0 \cdot l_1}{2} = \frac{0,44 \times 10}{2} = 2,2\Omega$ $R_{12} = r_0 \cdot l_2 = 0,64 \times 5 = 3,2\Omega, \quad X_{12} = x_0 \cdot l_2 = 0,39 \times 5 = 1,95\Omega$ $R_{13'} = \frac{R_{13}}{3} = \frac{r_0 \cdot l_3}{3} = \frac{0,46 \times 9}{3} = 1,38\Omega, \quad X_{13'} = \frac{X_{13}}{3} = \frac{x_0 \cdot l_3}{3} = \frac{0,44 \times 9}{3} = 1,32\Omega$	0,25
		$\Delta S_{12} = \frac{P_{12}^2 + Q_{12}^2}{U_{dm}^2} \times (R_{12} + jX_{12}) = \frac{510^2 + 450^2}{15^2} \times (3,2 + j1,95) = 2056 \times (3,2 + j1,95) = 6579,2 + j4009,2(KVA)$	0,25
		$\Delta S_{13'} = \frac{P_{13'}^2 + Q_{13'}^2}{U_{dm}^2} \times (R_{13'} + jX_{13'}) = \frac{720^2 + 446^2}{15^2} \times (1,38 + j1,32) = 3188,07 \times (1,38 + j1,32) = 4399,5 + j4208,3(KVA)$	0,25

	$\Delta S_{01} = \frac{P_{01}^2 + Q_{01}^2}{U_{dm}^2} \times (R_{01} + jX_{01}) = \frac{(P_1 + P_2 + P_3)^2 + (Q_1 + Q_2 + Q_3)^2}{U_{dm}^2} \times (R_{01} + jX_{01})$ $= \frac{(1200 + 510 + 720)^2 + (900 + 450 + 446)^2}{15^2} \times (2,3 + j2,2) = 40580,07 \times (2,3 + j2,2) = 93334,16 + j89276,15(KVA)$	0,25
	* Tổng thất công suất toàn phần trên toàn đường dây: $\Delta S_{dd} = \Delta S_{01} + \Delta S_{12} + \Delta S_{13'} = (93334,16 + 6579,2 + 4399,5) + j(89276,15 + 4009,2 + 4208,3)$ $= 104.312,86 + j.97.493,65(KVA)$	0,25
b	Tổng thất điện năng trên toàn đường dây trong thời gian một năm	1,25
	* Tổng thất công suất tác dụng trên toàn đường dây: $\Delta P_{dd} = \Delta P_{01} + \Delta P_{12} + \Delta P_{13'} = (93334,16 + 6579,2 + 4399,5) = 104.312,86(KW)$ * Thời gian sử dụng công suất lớn nhất trung bình của đường dây: $T_{\max TB} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot T_{\max i}}{\sum_{i=1}^n S_i} = \frac{S_1 \cdot T_{\max 1} + S_2 \cdot T_{\max 2} + S_3 \cdot T_{\max 3}}{S_1 + S_2 + S_3} = \frac{1500 \times 5300 + 680,15 \times 4500 + 846,95 \times 4200}{1500 + 680,15 + 846,95}$ $= 4812,4822(h)$ * Thời gian chịu tổn thất công suất trung bình tương ứng cả năm (công thức Kezevits): $\tau_{TB} = \left(0,124 + \frac{T_{\max TB}}{10^4} \right)^2 \cdot 8760 = \left(0,124 + \frac{4812,4822}{10^4} \right)^2 \cdot 8760 = 3209,0106(h)$ * Tổng thất điện năng trên toàn đường dây trong thời gian một năm: $\Delta A_{dd} = \Delta P_{dd} \times \tau_{TB} = 104.312,86 \times 3209,0106 = 334.741.073,5(KWh)$	0,25 0,25 0,25 0,5
3	Tính toán và lựa chọn CD-CC	4,0
	Chọn CC1 * $I_{dc1} \geq I_{ttD1} = k_{t1} \cdot I_{dmD1} = k_{t1} \cdot \frac{P_{dmD1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi_{dm2} \cdot \eta_1} = 0,8 \cdot \frac{15}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8 \times 0,9}$ $= 0,8 \times 31,687 = 25,35 (A)$ * $I_{dc1} \geq \frac{k_{mm1} \cdot I_{dmD1}}{\alpha_1} = \frac{6 \times \left(\frac{15}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8 \times 0,9} \right)}{2,5} = 76,049 (A)$ (Do máy mài mở máy nhẹ nên chọn $\alpha_1 = 2,5$) Vậy chọn cầu chì hạ áp CC1 có: $I_{dc} = 80A$, $I_{v0} = 100A$ Chọn CC2 * $I_{dc2} \geq I_{ttD2} = k_{t2} \cdot I_{dmD2} = k_{t2} \cdot \frac{P_{dmD2}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi_{dm2} \cdot \eta_2}$ $= 0,8 \times \frac{60}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8 \times 0,9}$ $= 0,8 \times 126,76 = 101,41 (A)$ * $I_{dc2} \geq \frac{k_{mm2} \cdot I_{dmD2}}{\alpha_2} = \frac{7 \times \left(\frac{60}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,8 \times 0,9} \right)}{1,6} = 554,575 (A)$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

	(Do cầu trục mở máy nặng hoặc mở máy mang tải nên chọn $\alpha_2 = 1,6$) Vậy chọn cầu chì hạ áp CC2 có: $I_{dc} = 600A$, $I_{v0} = 800A$ Chọn CC3 Cầu chì CC3 bảo vệ đồng thời 2 động cơ Đ3, Đ4 nên: $* I_{dc_3} \geq \sum_{i=3,4} k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i} = k_{t_3} \cdot I_{dmĐ_3} + k_{t_4} \cdot I_{dmĐ_4}$ $= k_{t_3} \cdot \frac{P_{dmĐ_3}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi_{dmĐ_3} \cdot \eta_3} + k_{t_4} \cdot \frac{P_{dmĐ_4}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos \varphi_{dmĐ_4} \cdot \eta_4}$ $= 0,8 \times \frac{5,5}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,9 \times 0,9} + 0,8 \times \frac{12}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,9 \times 0,85}$ $= 0,8 \times 10,328 + 0,8 \times 23,861 = 27,35 (A)$ $* I_{dc_3} \geq \frac{I_{mm \max} + \sum_{i=1}^{n-1} k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i}}{\alpha_{mm \max}} = \frac{I_{mmĐ_4} + k_{t_3} \cdot I_{dmĐ_3}}{\alpha_4} = \frac{k_{mm4} \cdot I_{dmĐ_4} + k_{t_3} \cdot I_{dmĐ_3}}{\alpha_4}$ $= \frac{7 \times 23,861 + 0,8 \times 10,328}{1,6} = 109,56 (A)$ (Do máy khoan kim loại thường mở máy nặng tải nên chọn $\alpha_4 = 1,6$) Vậy chọn cầu chì hạ áp CC3 có: $I_{dc} = 120A$, $I_{v0} = 200A$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	Chọn CCT $* I_{dc_T} \geq \sum_{i=1}^4 k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i} = 0,8[31,678 + 126,76 + 10,328 + 23,861]$ $= 0,8 \times 192,627 = 154,102 (A)$ $* I_{dc_T} \geq \frac{I_{mm \max} + \sum_{i=1}^{n-1} k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i}}{\alpha_{mm \max}} = \frac{I_{mmĐ_2} + \sum_{i=1,3,4} k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i}}{\alpha_2}$ $= \frac{k_{mm_2} \cdot I_{dmĐ_2} + \sum_{i=1,3,4} k_{t_i} \cdot I_{dmĐ_i}}{\alpha_2}$ $= \frac{7 \times 126,76 + 0,8[31,678 + 10,328 + 23,86]}{1,6} = 587,508 (A)$ Dựa vào thông số tham khảo, chọn cầu chì có $I_{dc} = 600A$ là phù hợp, nhưng đối với cầu chì tổng bảo vệ toàn mạch phải chọn quá 1 cấp, do đó chọn CCT có: $I_{dc} = 650A$, $I_{v0} = 800A$.	0,25 0,25 0,25 0,25

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ

Quách Minh Thử

Nguyễn Anh Tăng

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT
HỌC KỲ: II NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: Cao đẳng

Học phần: Cung cấp điện

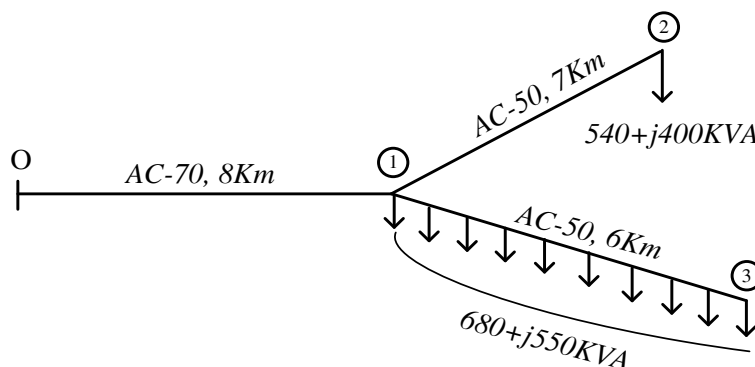
Khối lớp: 15CD-ĐĐT_{1,2,3,4,5,6,7,8,9} **Ngày thi:** ____ / ____ / 2016

Thời gian thi: 90 phút (không tính thời gian phát đề)
(không được sử dụng tài liệu)

Đề số 2

Câu 1: (3,0 điểm)

Đường dây phân nhánh 15KV cung cấp điện cho các phụ tải có sơ đồ:



Cho biết thông số cáp AC trên các đoạn đường dây như sau:

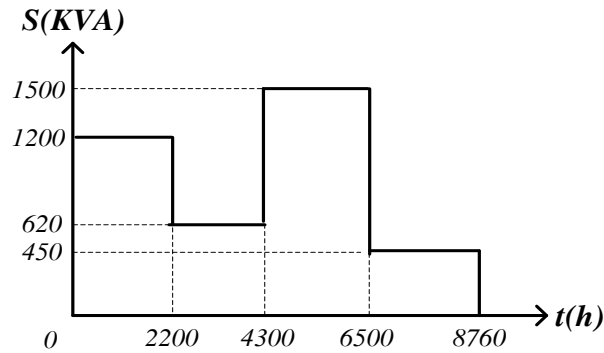
AC-70: $r_0=0,46\Omega/Km$, $x_0=0,44\Omega/Km$, $b_0=2,48.10^{-6} 1/\Omega.Km$.

AC-50: $r_0=0,64\Omega/Km$, $x_0=0,39\Omega/Km$, $b_0=2,23.10^{-6} 1/\Omega.Km$.

- Kiểm tra tổn thất điện áp trên đường dây có đáp ứng kỹ thuật truyền tải theo TCVN không?
- Cho biết giá trị điện áp tại nút 1 là $U_1=15,22KV$, tính các giá trị điện áp nút U_0 , U_2 , U_3

Câu 2: (3,0 điểm)

Một trạm biến áp 22/0,4KV gồm 2 máy biến áp 3 pha có cùng dung lượng 1000KVA và cùng các thông số kỹ thuật: $\Delta P_0 = 1,85KW$, $\Delta P_N = 9,5KW$, $I_0\% = 2,2$, $U_N\% = 5$, cấp điện cho một phụ tải công nghiệp có đồ thị phụ tải cho trên hình vẽ sau:



a) Tính toán và xác định chế độ vận hành kinh tế cho trạm biến áp

b) Xác định chi phí cho tổn thất điện năng tiết kiệm được khi thực hiện vận hành kinh tế so với việc vận hành hai máy suốt cả năm, biết giá tiền mỗi KWh là 1980 đồng.

Câu 3: (4,0 điểm)

Cho một mạch cung cấp điện cho một trạm bơm có 2 máy bơm số liệu cho trong bảng sau:

Máy bơm	U_{dm} (KV)	P_{dm} (KV)	$\cos\varphi_{dm}$	K_{mm}	K_t	η
MB1	0,38	22	0,89	7	0,9	0,86
MB2	0,38	14	0,86	7	0,9	0,85

Các đoạn cáp L_1 và L_2 nối từ thanh góp ở tủ phân phối đến các máy bơm MB1, MB2 có thông số sau:

(L_1): Ký hiệu cáp 3G4 – $I_{cp} = 53A$ cấp nguồn cho MB1

(L_2): Ký hiệu cáp 3G1,5 – $I_{cp} = 31A$ cấp nguồn cho MB2

Cả hai máy bơm đều mở máy trong điều kiện nhẹ tải.

Yêu cầu:

a) Tính toán và lựa chọn dây chảy–cầu chì bảo vệ cho từng máy bơm và dây chảy–cầu chì tổng bảo vệ chung cho cả trạm bơm. Cho biết thông số dòng định mức của dây chảy–cầu chì tham khảo trong dây sau:

$$I_{dm} = 50 - 70 - 80 - 100 - 125 - 150 - 160 - 185 - 200A$$

$$I_{v0} = 100 - 200 - 400A$$

b) Kiểm tra các đoạn cáp L_1 , L_2 đã cho có đạt yêu cầu kỹ thuật không? Cho biết $k_1=0,9$, $k_2=1$ vì ở xa nguồn và chiều dài cáp không đáng kể nên bỏ qua kiểm tra ổn định nhiệt khi tính ngắn mạch và tổn thất điện áp.

----- Hết -----

GHI CHÚ: CÁN BỘ COI THI KHÔNG ĐƯỢC GIẢI THÍCH GÌ THÊM.

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ

Quách Minh Thử

Nguyễn Anh Tăng

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN LÝ THUYẾT HỌC KỲ: II NĂM HỌC: 2015 – 2016

Bậc đào tạo: Cao đẳng

Học phần: Cung cấp điện

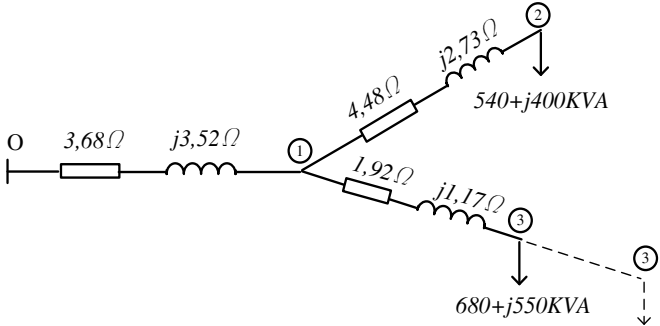
Khối lớp: 15CD-ĐĐT_{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Ngày thi: ____ / ____ / 2016

Thời gian thi: 90 phút (không tính thời gian phát đề)

(không được sử dụng tài liệu)

Đề số 2

NỘI DUNG

Câu	Mục	Đáp án	Điểm
1	a	Tính tổn thất điện áp trên đường dây * Sơ đồ thay thế tương đương để tính tổn thất điện áp (hình vẽ chỉ tính điểm khi ghi đủ số liệu)  * Điện trở và điện kháng thay thế trên từng đoạn đường dây khi tính tổn thất điện áp: $R_{01} = r_0 \cdot l_1 = 0,46 \times 8 = 3,68\Omega, \quad X_{01} = x_0 \cdot l_1 = 0,44 \times 8 = 3,52\Omega$ $R_{12} = r_0 \cdot l_2 = 0,64 \times 7 = 4,48\Omega, \quad X_{12} = x_0 \cdot l_2 = 0,39 \times 7 = 2,73\Omega$ $R_{13'} = \frac{R_{13}}{2} = \frac{r_0 \cdot l_3}{2} = \frac{0,64 \times 6}{2} = 1,92\Omega, \quad X_{13'} = \frac{X_{13}}{2} = \frac{x_0 \cdot l_3}{2} = \frac{0,39 \times 6}{2} = 1,17\Omega$ Tổn thất điện áp trên từng nhánh: $\Delta U_{012} = \Delta U_{01} + \Delta U_{12} = \frac{P_{01} \times R_{01} + Q_{01} \times X_{01}}{U_{dm}} + \frac{P_{12} \times R_{12} + Q_{12} \times X_{12}}{U_{dm}}$ $= \frac{(P_2 + P_\Sigma) \times R_{01} + (Q_2 + Q_\Sigma) \times X_{01}}{U_{dm}} + \frac{P_2 \times R_{12} + Q_2 \times X_{12}}{U_{dm}}$	2,25 0,25 0,25 0,25

		$= \frac{(540 + 680) \times 3,68 + (400 + 550) \times 3,52}{15} + \frac{540 \times 4,48 + 400 \times 2,73}{15}$ $= 522,24 + 234,075 = 756,315(V)$ $\Delta U_{013} = \Delta U_{01} + \Delta U_{13} = \frac{P_{01} \times R_{01} + Q_{01} \times X_{01}}{U_{dm}} + \frac{P_{\Sigma} \times R_{13'} + Q_{\Sigma} \times X_{13'}}{U_{dm}}$ $= \frac{(P_2 + P_{\Sigma}) \times R_{01} + (Q_2 + Q_{\Sigma}) \times X_{01}}{U_{dm}} + \frac{P_{\Sigma} \times R_{13'} + Q_{\Sigma} \times X_{13'}}{U_{dm}}$ $= \frac{(540 + 680) \times 3,68 + (400 + 550) \times 3,52}{15} + \frac{680 \times 1,92 + 550 \times 1,17}{15}$ $= 522,24 + 129,9 = 652,14(V)$	0,25
		Kiểm tra yêu cầu kỹ thuật truyền tải của đường dây: * Tổn thất điện áp lớn nhất trên đường dây: $\Delta U_{\max} = \max(\Delta U_{012}, \Delta U_{013}) = 756,315(V)$ *Kiểm tra $\Delta U_{cp} = 5\% \cdot U_{dm} = \frac{5}{100} \times 15.000(V) = 750(V) < \Delta U_{\max} = 756,315(V)$ Vậy tổn thất điện áp trên đường dây vượt quá trị số tổn thất cho phép nên đường dây không đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật truyền tải theo TCVN	0,25
	b	Giá trị điện áp tại các nút:	0,75
		$U_0 - \Delta U_{01} = U_1 \Rightarrow U_0 = U_1 + \Delta U_{01} = 15220 + 522,24 = 15742,24(V) = 15,742(KV)$	0,25
		$U_1 - \Delta U_{12} = U_2 \Rightarrow U_2 = U_1 - \Delta U_{12} = 15220 - 234,075 = 14985,925(V) = 14,986(KV)$	0,25
		$U_1 - \Delta U_{13} = U_3 \Rightarrow U_3 = U_1 - \Delta U_{13} = 15220 - 129,9 = 15090,1(V) = 15,090(KV)$	0,25
2	a	Xác định chế độ vận hành kinh tế trạm biến áp	1,0
		Tổn thất công suất trong trạm biến áp khi vận hành 1 máy $\Delta P_{1M} = \Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_{tai}}{S_{dmBA}} \right)^2$	0,25
		Tổn thất công suất trong trạm biến áp khi vận hành 2 máy $\Delta P_{2M} = 2\Delta P_0 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left(\frac{S_{tai}}{S_{dmBA}} \right)^2$	0,25
		a) Xác định chế độ vận hành kinh tế trạm biến áp: * Trị số giới hạn của công suất phụ tải để vận hành có lợi về mặt kinh tế khi chuyển từ chế độ vận hành 1 máy lên vận hành 2 máy $S_{gh} = S_{dmBA} \sqrt{1(1+1) \frac{\Delta P_0}{\Delta P_N}} = 1000 \sqrt{2 \frac{1,85}{9,5}} = 624,08(KVA)$ * Phương thức vận hành kinh tế như sau:	0,25

		Với: $S_1 = 1500\text{KVA}$ $S_3 = 1200\text{KVA}$ có $S_i > S_{gh}$: Vận hành 2 máy Với: $S_2 = 620\text{KVA}$ $S_4 = 450\text{KVA}$ có $S < S_{gh}$: Vận hành 1 máy	0,25
	b	Chi phí tổn thất điện năng tiết kiệm được	2,0
		*Tổn thất điện năng trên trạm biến áp khi vận hành kinh tế trong 1 năm: $\Delta A_{KT} = \left[2\Delta P_0 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot t_1 + \left[\Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot (t_2 - t_1) +$ $+ \left[2\Delta P_0 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot (t_3 - t_2) + \left[\Delta P_0 + \Delta P_N \left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \right] \cdot (8760 - t_3)$ $= \left[2.1,85 + \frac{1}{2} \cdot 9,5 \left(\frac{1200}{1000} \right)^2 \right] \cdot 2200 + \left[1,85 + 9,5 \left(\frac{620}{1000} \right)^2 \right] \cdot (4300 - 2200) +$ $+ \left[2.1,85 + \frac{1}{2} \cdot 9,5 \left(\frac{1500}{1000} \right)^2 \right] \cdot (6500 - 4300) + \left[1,85 + 9,5 \left(\frac{450}{1000} \right)^2 \right] \cdot (8760 - 6500)$ $= 50.588,055(\text{KWh})$	0,25
		*Tổn thất điện năng trên trạm biến áp khi vận hành cả 2 máy suốt năm: $\Delta A_{2M} = 2\Delta P_0 \cdot 8760 + \frac{1}{2} \Delta P_N \left[\left(\frac{S_1}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot t_1 + \left(\frac{S_2}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot (t_2 - t_1) + \left(\frac{S_3}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot (t_3 - t_2) + \left(\frac{S_3}{S_{dmBA}} \right)^2 \cdot (8760 - t_3) \right] =$ $= 2 \times 1,85 \times 8760 + \frac{1}{2} \cdot 9,5 \left[\left(\frac{1200}{1000} \right)^2 \cdot 2200 + \left(\frac{620}{1000} \right)^2 \cdot (4300 - 2200) + \left(\frac{1500}{1000} \right)^2 \cdot (6500 - 4300) + \left(\frac{450}{1000} \right)^2 \cdot (8760 - 6500) \right]$ $= 76.500,195(\text{KWh})$	0,25
		*Tổn thất điện năng tiết kiệm được khi vận hành kinh tế so với vận hành 2 máy: $A_{TK} = A_{2M} - A_{KT} = 76500,195 - 50588,055 = 25912,14(\text{KWh})$	0,5
		*Chi phí tổn thất điện năng tiết kiệm được: $Y_{\Delta A_{TK}} = \Delta A_{TK} \cdot c = 25912,14 \times 1980 = 51306037,2 (\text{đồng})$	0,25
3	a	Lựa chọn dây chảy - cầu chì	2,5
		Lựa chọn dây chảy cầu chì CC₁ $*I_{dc1} \geq I_{ttMB1} = k_{t_i} \cdot I_{dmMB1} = 0,9 \times \frac{22}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,86 \times 0,89} = 39,3 (\text{A})$	0,25
		$*I_{dc1} \geq \frac{I_{mm1}}{\alpha_1} = \frac{k_{mm1} \cdot I_{dmMB1}}{\alpha_1} = \frac{7 \times \frac{22}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,86 \times 0,89}}{2,5} = \frac{7 \times 43,67}{2,5} = 122,27 (\text{A})$ (Do MB1 mở máy nhẹ tải nên chọn $\alpha_1 = 2,5$) Vậy chọn cầu chì hạ áp CC₁ có: $I_{dc} = 125\text{A}$, $I_{v0} = 200\text{A}$	0,25
			0,25

	Lựa chọn dây chảy cầu chì CC₂ $* I_{dc_2} \geq I_{ttMB_2} = k_{t_2} \cdot I_{dmMB_2} = 0,9 \times \frac{14}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,85 \times 0,86} = 26,19 (A)$ $* I_{dc_2} \geq \frac{I_{mm_2}}{\alpha_2} = \frac{k_{mm_2} \cdot I_{dmMB_2}}{\alpha_2} = \frac{7 \times \frac{14}{\sqrt{3} \times 0,38 \times 0,85 \times 0,86}}{2,5} = \frac{7 \times 29,1}{2,5} = 81,48(A)$ (Do MB₂ mở máy nhẹ tải nên chọn $\alpha_2 = 2,5$) Vậy chọn cầu chì hạ áp CC₂ có: I_{dc} = 100A, I_{vô} = 200A Lựa chọn cầu chì tổng bảo vệ cả trạm bơm CCT $* I_{dcT} \geq \sum_{i=1}^n k_{t_i} \cdot I_{dmMB_i} = 0,9 \times (43,67 + 29,1) = 65,5 (A)$ $* I_{dcT} \geq \frac{I_{mm \max} + \sum_{i=1}^{n-1} k_{t_i} \cdot I_{dmMB_i}}{\alpha_{mm \max}} = \frac{I_{mmMB_1} + k_{t_2} \cdot I_{dmMB_2}}{\alpha_1}$ $= \frac{k_{mm_1} \cdot I_{dmMB_1} + k_{t_2} \cdot I_{dmMB_2}}{\alpha_1} = \frac{7 \times 43,67 + 0,9 \times 29,1}{2,5} = \frac{305,69 + 26,19}{2,5} = 132,75(A)$ Vậy chọn cầu chì hạ áp CCT bảo vệ cho trạm bơm có: I_{dc}=160A, I_{vô}=200A (Vì phải chọn vượt quá 1 cấp của thông số 150A)	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
b	Kiểm tra các đoạn cáp	1,5
	Kiểm tra đoạn cáp L₁ Đối với đoạn cáp L₁: k₁ = 0,9, k₂ = 1, I_{cp1} = 53A $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp1} = 0,9 \times 1 \times 53 = 47,7 (A) > I_{ttMB_1} = 39,3 (A)$ $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp1} = 47,7 (A) > \frac{I_{dc1}}{\alpha} = \frac{125}{3} = 41,6 (A)$ Vậy đoạn cáp L₁ đã cho là phù hợp Kiểm tra đoạn cáp L₂ Đối với cáp L₂: k₁ = 0,9, k₂ = 1, I_{cp2} = 31A $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp2} = 0,9 \times 1 \times 31 = 27,9 (A) > I_{ttMB_2} = 26,9 (A)$ $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp2} = 27,9 (A) < \frac{I_{dc2}}{\alpha} = \frac{100}{3} = 33,33 (A)$ (Lưu ý: Do mạch được bảo vệ bằng cầu chì, tải động lực nên chọn $\alpha = 3$) Vậy đoạn cáp L₂ đã cho không phù hợp với thiết bị.	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN RA ĐỀ

Quách Minh Thử

Nguyễn Anh Tăng