Tanta University

Renewable Energy Engineering Program

Faculty of Engineering

Course Title	Control of Electrical Power Systems	Academic Year 2022/2023	Course Code	EPE441
Year/ Level	Fourth	Semester Exam		
Date	15-Jun- 2023	No. of Pages (1)	Allowed time	2 hrs
Remarks: (answer the following questions)				

Question Number (1) **(20 Points)**

i. Explain using block diagram how governor with speed-droop characteristic could be used with synchronous generator.

ii. Mention the main objectives of AGC in connected and isolated areas.

iii. Why voltage and frequency should be maintained at constant values in a power system?

iv. Mention one control technique to improve the AVR excitation system performance.

Question Number (2) **(20 Points)**

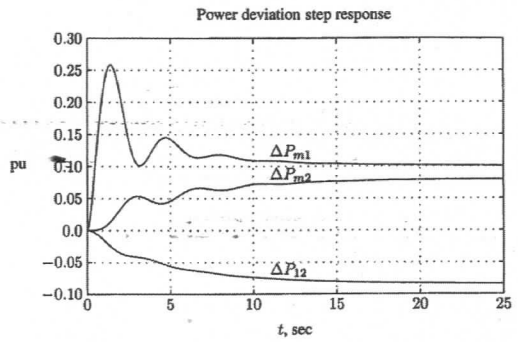
i. Compare between (case-a) and (case-b) of two connected areas presented in fig.1.

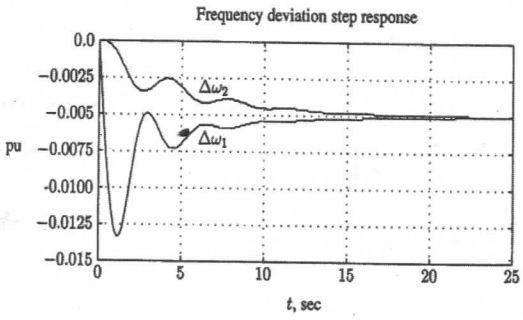
ii. Explain using phasor diagram the concept of shunt compensation in power system.

iii. Explain the operation principles of STATCOM.

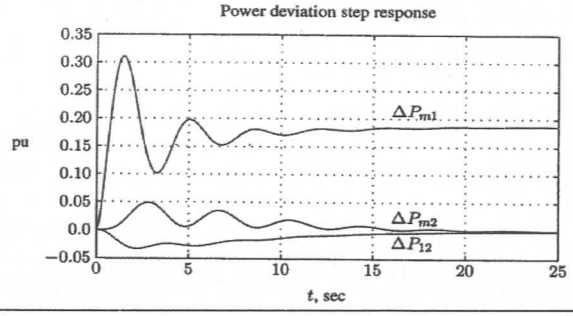
iv. Define function of SCADA system, then mention its main components.

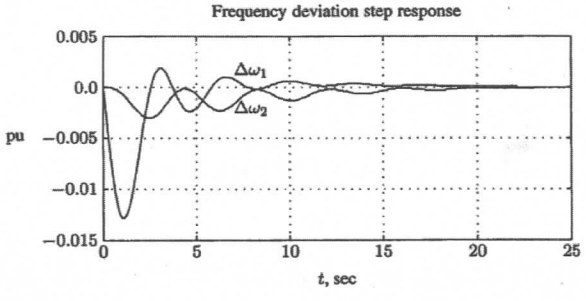
v. Define the function of (UPFC – PMU).





Case-a





Case-b

Fig. 1

Best Wishes, Assis. Prof. Doaa Mokhtar

Tanta University

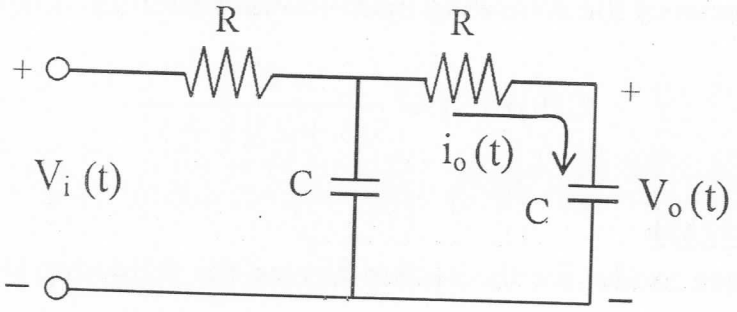
Renewable Energy Engineering program
Total Marks: 40 Marks
Final Exam

Faculty of Engineering

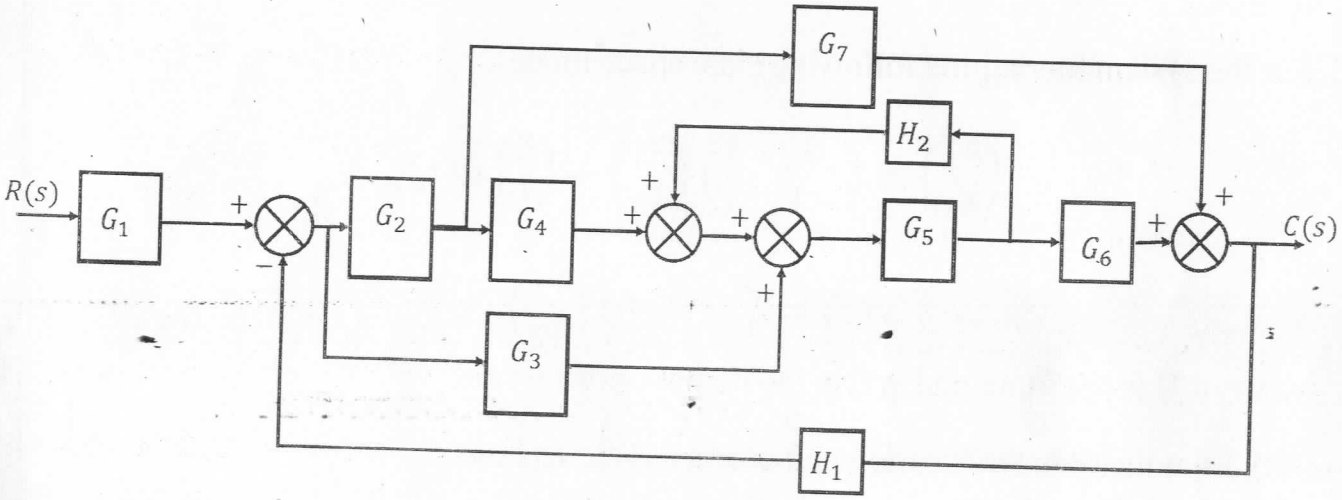
Course Title	Automatic Control Principles	Academic Year 2022/2023	Course Code	CCE231
Level	3 ~~Two~~			
Date	3-6-2023	No. of Pages (2)	Allowed time	3 hours
Remarks: Answer all the following questions				

Question (1) (10 Marks)

a) Find the transfer function $V_o(S) / V_i(S)$ for the following system:



b) Find the transfer function C(S)/R(S) for the following system using signal flow graph reduction method.



Question (2) (10 Marks)

a) For the following open-loop transfer function:

$$G(S)H(S) = \frac{K(S+2)}{S(S^3+7S^2+12S)}$$

Find the type of the system, the error coefficient and the steady state error when the system input is $\frac{Rt^2}{2}$

b) For a second order system, if the maximum overshoot =5% and the settling time =2 sec (2% error) for unit step input. Find the natural frequency and damping ratio.

Question (3) (10 Marks)

a) Consider the following characteristic equations:

$$S^4 + 5S^3 + 5S^2 + 4S + K = 0$$

Find the range of K that makes the system to be stable

b) Sketch the root locus of the following open-loop transfer function:

$$\mathrm{G(S)H(S)} = \frac{K}{S(S+2)(S+5)}$$

Question (4) (10 Marks)

a) Find the state space model for the system having the following transfer function in controllable form:

$$\frac{Y(S)}{R(S)} = \frac{3S^2 + 6}{S^3 + 11S^2 + 6S + 11}$$

b) For the system having the following state space model:

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

where u(t) is the input and y(t) is the output of the system

i) Find the transfer function and characteristic equation
ii) Check the stability
iii) Determined whether the system is controllable and observable or not

Good luck

Dr. Mohamed Abdalla Attia

Tanta University

Energy Engineering Program

Faculty of Engineering

Course Title	Digital Control	Academic Year 2022/2023	Course Code	CCE332
Year/ Level	Three		Total Marks	40
Date	3-6-2023	No. of Pages (2)	Allowed time	3 hrs
Remarks: Answer all the following questions				

Question Number (1)

(10 Points)

a) Using Z-T, solve the following difference equation to find $y(k)$: **(4 Points)**

$$y(k) - 4\,y(k-1) + 4\,y(k-2) = \delta(k) - 4\,\delta(k-2)$$

b) A unity Feedback control system having the following open loop transfer function: **(6 Points)**

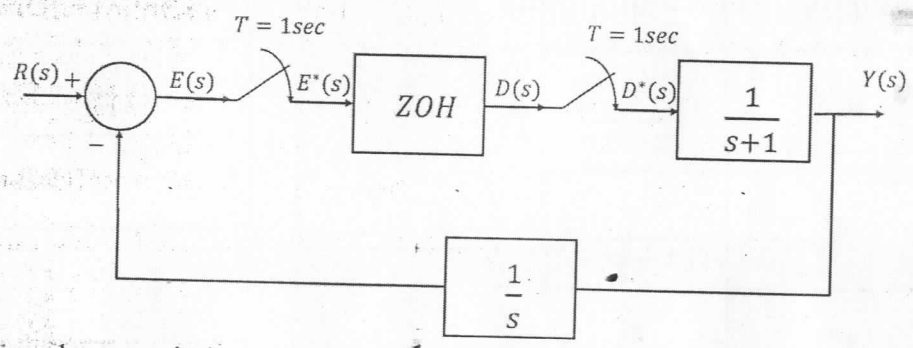
$$GH(z) = \frac{z}{(z^2-1)(z^2-z+0.5)}$$

Determine the system error constants.

Question Number (2)

(10 Points)

a) For the following feedback control system, Determine the closed loop transfer function: **(5 points)**



b) For the following characteristic equations, check the stability using bilinear transformation: **(5 points)**

$$z^3 - z^2 - 0.25\,z + 0.25 = 0$$

Question Number (3)

(10 Points)

a) Draw the Root Locus and find the value of k for critical stability for the systems having the following open loop transfer function: **(4 points)**

$$GH(z) = \frac{k\,Z\,(Z+0.5)}{(Z-0.5)^2}$$

b) For the following transfer functions of the discrete-time systems, obtain the corresponding state space models in controllable, observable and diagonal forms. Also draw the state diagram for each form:

(6 points)

$$\frac{Y(Z)}{R(Z)} = \frac{2Z^2 + Z + 1}{(Z+1)(Z+2)(Z-2)}$$

Question Number (4)

(10 Points)

a) For the following discrete-time system:

(6 points)

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} r(k)$$

$$y(k) = [1 \quad 0 \quad 1]\, x(k)$$

1. Check the system stability.
2. Check the system controllability and observability.

b) For the following characteristic equation, find the range of k that makes the system stable using Jury Test:

(4 points)

$$z^2 + (k - 1.45)z + 0.45 + 0.76k = 0$$

End of questions.....

Time domain	Z- domain
$\delta(t)$	1
$u(t)$	$\frac{z}{z-1}$
a^t	$\frac{z}{z-a^T}$
e^{at}	$\frac{z}{z-e^{aT}}$
$r(t) = t$	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$

Time domain	S- domain
$u(t)$	$\frac{1}{s}$
t	$\frac{1}{s^2}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$

Best Wishes

Dr. Basma Elkilay

امتحان الفصل الدراسي الثانى للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣

المادة	تركيبات كهربية	الزمن	ساعتين	الدرجة	٤٠
المستوى	الخامس	التاريخ	٢٠٢٣/٦/١٧	عدد الاوراق	٣

اجب علي جميع الاسئلة التالية وافرض اي بيانات او معاملات تحتاجها في الحل

١. **مطلوب تصميم ورسم التوزيع المقترح لاضاءة غرفة اجتماعات ابعادها 7X14 متر** وارتفاع السقف 3 متر ومستوى الاستضاءة المطلوبة يساوى 1000 lux علما بان انعكاس السقف 70% والحوائط 50% والأرضيات 20% وأن مستوى العمل يرتفع 75 سم من الأرض وأن وحدة الانارة المستخدمة تنتج فيضا قدره 1125 ليومن ومعلقة تحت السقف بمسافة 60 سم ومعامل فقط الضوء يساوى 0.7. (١٠ درجات)

٢. **عمارة تجارية مكونة من خمسة أدوار فى كل دور يوجد ست مكاتب متماثلة مساحة كل مكتب 200 متر مربع وأحمالها هى:**

الانارة 6000VA (6 دوائر) والمخارج العامة 3000VA (3 دوائر) واثنين غساله كل منهم بقدرة 3000VA وسخان بقدرة 3000VA وثلاثة تكييفات كل منهم بقدرة 2200VA .

الاحمال العامة للعمارة: عدد 3 مصعد كهربائى قدرة كل منهم 29.4 kVA ومحطة رفع المياه بعدد 4 طلمبة احدى هذه الطلمبات احتياطية قدرة كل واحدة 10.97 kVA.

المطلوب (٢٠ درجات)

١. تصميم الدوائر الفرعية لكل مكتب (جدول يحتوى على التيار الكلى - عدد الدوائر - تيار كل دائرة - C.B - مساحة الكابل)
٢. احسب الحمل الكلى بطريقة NEC لكل مكتب.
٣. كون جدول بالتوزيع المتزن لاحمال على الاوجه الثلاثة لكل مكتب.
٤. اختارC.B والكابل العمومين للوحه الفرعيه لكل مكتب.
٥. ارسم فقط مخطط SLD للوحة التوزيع لكل مكتب.

يتم تقسيم اللوحات الفرعية على لوحتين عموميتين رئيسيتان بحيث تكون المكاتب من 1 الى 21 على اللوحة الاولى والمكاتب من 22 الى 30 بالاضافة الى الخدمات العامة على اللوحة الثانية.

٦. ارسم فقط SLD للوحة العمومية الاولى بالعمارة.
٧. كون جدول بالتوزيع المتزن للاحمال على الاوجه الثلاثة للوحتين العموميتين واختار C.Bs والكابلات العمومية لتغذية اللوحتين العموميتين.
٨. حدد عدد المحولات المستخدمة ومع وجود وحدات ديزل واحمال هامة جدا ارسم فقط مخطط SLD لربط هذه العمارة بشبكة التغذية العامة .

٣. مبني مكاتب تجارية (١٠ درجات)

مطلوب محطة شمسية تكافئ 40 % من إستهلاك الكهرباء السنوي ، لمساحة 1000 m^2
الإستهلاك السنوي 28800 kwh ,الإحمال الأساسية في الصيف والشتاء 20kw to 15kwعلي التوالي فروض :

- أقصي قدرة للموديول :170 Wp
- مساحة الموديول : 1.3 m^2
- تكاليف إنشاءات المبني :1500/m^2 ε
- تكاليف إنشاءات الموديول :800 ε
- الموديولات متجه ناحية الجنوب وبزاوية ميل :30°
- تعريفة الكهرباء :0.1733/kWh ε
- لا يوجد ظل أي أن Zpv = 1

	عدد الكابلات على الحامل				
	2	3	5–4	8–6	أكثر من 9
معامل التصحيح للمجموعات أفقية	0.85	0.78	0.75	0.72	0.7
معامل التصحيح للمجموعات الرأسية	0.8	0.73	0.7	0.86	0.66

مساحة المقطع مم^2	التيار وجه واحد بالامبير	التيار ذو ثلاثة اوجه بالامبير
١,٥	١٧	١٥
٢,٥	٢٣	٢١
٤	٣١	٢٨
٦	٤٠	٣٦
١٠	٥٥	٥٠
١٦	٧٤	٦٦
٢٥	٩٧	٨٨
٣٥	١٢٠	١٠٩
٥٠	١٤٦	١٣١
٧٠	١٨٥	١٦٧
٩٥	٢٢٥	٢٠٢
١٢٠	٢٦٠	٢٣٤
١٥٠	٢٩٩	٢٦٩
١٨٥	٣٤١	٣٠٧
٢٤٠	٤٠١	٣٦٠

معاملات الانعكاس										
Ceiling	0.8	0.8	0.8	0.5	0.5	0.8	0.8	0.5	0.5	0.3
Wall	0.8	0.5	0.3	0.5	0.3	0.8	0.3	0.5	0.3	0.3
Surface	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Room Index Factor, k	Room Utilization Factor in %									
0.6	73	46	37	44	36	66	36	42	35	35
0.8	82	57	47	54	46	74	45	51	44	44
1.0	91	66	56	62	54	80	53	59	52	51
1.25	98	75	65	70	62	85	61	66	60	59
1.5	103	82	73	76	69	89	67	72	66	65
2.0	109	91	82	84	78	94	75	78	73	72
2.5	114	98	90	90	84	97	81	83	79	77
3.0	117	103	96	95	90	99	86	87	83	82
4.0	120	109	103	100	95	101	91	91	88	86
5.0	122	113	107	103	98	103	93	93	91	89

درجة حرارة التربة	25	30	35	40	45	50	55
PVC	1.22	1.15	1.08	1.00	0.95	0.82	0.71
XLPE	1.14	1.10	0.90	1.00	0.90	0.89	0.84

مقطع الكابل			عمق الدفن
Above 300 mm^2	Up to 240 mm^2	Up to 70 mm^2	سم
1.00	1.00	1.00	50
0.97	0.98	0.99	60
0.94	0.96	0.97	80

المسافة بين الكابلات						عدد الدوائر
Spacing 30 cm		Spacing 15 cm		Touching		
Trefoil	Flat	Trefoil	Flat	Trefoil	Flat	
0.91	0.91	0.87	0.87	0.81	0.81	2
0.82	0.84	0.76	0.78	0.69	0.70	3
0.77	0.81	0.72	0.74	0.62	0.63	4
0.73	0.78	0.66	0.70	0.58	0.60	5
0.70	0.76	0.63	0.67	0.54	0.56	6

C.B Standard

6, 10, 15,16, 20, 25, 32, 40,50, 63,100, 125, 150,163, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 630, 800,1000, 1200,1500,1750,2000,2200, 2500,3000,3200,4000, 5000, 6300

مع اطيب التمنيات بالتوفيق

أ.م.د/سمير محمد داود واللجنة