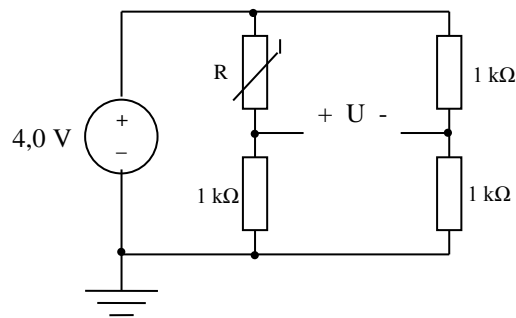


TENTAMEN

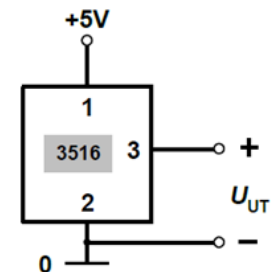
KURSNAMN	Givare och don
PROGRAM:	Mekatronikingenjör Åk 2 / Lp 3
KURSBETECKNING	LEU 029
EXAMINATOR	Göran Hult
TID FÖR TENTAMEN	Fredag 8 juni 2018 kl 14.00 – 18.00
HJÄLPMEDEL	Typgodkänd räknare Bifogad formelsamling
ANSV LÄRARE: telnr besöker tentamen kl	Göran Hult 070-5589009 Ungefär kl 15.00 och 17.00
DATUM FÖR ANSLAG av resultat samt av tid och plats för granskning	Tid för granskning meddelas på kurshemsida och via e-post
ÖVRIG INFORM.	Tentan omfattar 40p. För att få godkänt krävs 16p. För att få full poäng på en uppgift ska beräkningar och motiveringar redovisas så att det är lätt att följa dem.

1. a) I industrisammanhang används ofta 4-20 mA signaler. Vilka är de 2 främsta orsakerna till att man använder 4-20 mA signaler istället för 0-10 V signaler? (1p)
- b) Rita ett kretsschema som visar principen för 3-tråds resistansmätning i en Wheatstonebrygga. Förklara m h a schemat varför 3-tråds resistansmätning är bättre än 2-tråds resistansmätning. (2p)
- c) Ange 2 metoder för att reducera problemet med skenbar töjning för resistiva töjningsgivare? (1p)
- d) Om man behöver förstärka utspänningen från en wheatstonebrygga krävs oftast en speciell typ av förstärkare. Vad kallas vanligen denna typ av förstärkare? Vad skiljer denna typ av förstärkare från "vanliga" typer av förstärkare? (1p)

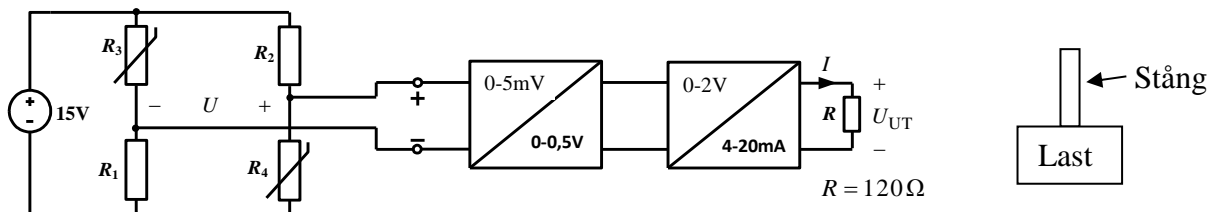
2. Bryggan i schemat t.h. är bestyckad med en termistor med $R_{25}=1,0\text{ k}\Omega$ och $B=3528\text{ K}$. Bestäm termistorns temperatur om $U = 0,5\text{ V}$. (4p)



3. Magnetfältsensorn A3516 är kopplad enligt schemat. I datablad anges värdet 25 V/T för "sensitivity" och att $U_{UT} = 2,5\text{ V}$ då $B=0$. Bestäm flödestätheten B då $U_{UT} = 1,23\text{ V}$. Sensorn får antas vara linjär. (2p)



4. En elektronisk våg för byggkranar består av en 40 cm lång rund stång med diameter 10 mm. Stångens övre del är kopplad till byggkranens vajrar och lasten hängs i stångens undre del. Se figur. På stångens nedre del är 2 töjningsgivare R_4 och R_3 limmade och mäter stångens töjning i längdriktningen. Givarna med givarfaktorn 2,09 sitter i en brygga enligt schemat nedan.



Stången är gjord av stål med elasticitetsmodul 200 GPa.

R_1 och R_2 är två inaktiva givare, detta för att kompensera för temperaturvariationer.

Bryggans obalansspänning U förstärks varefter den omvandlas till ström. Förstärkaren har mycket stor inresistans. I vila gäller $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 350\Omega$.

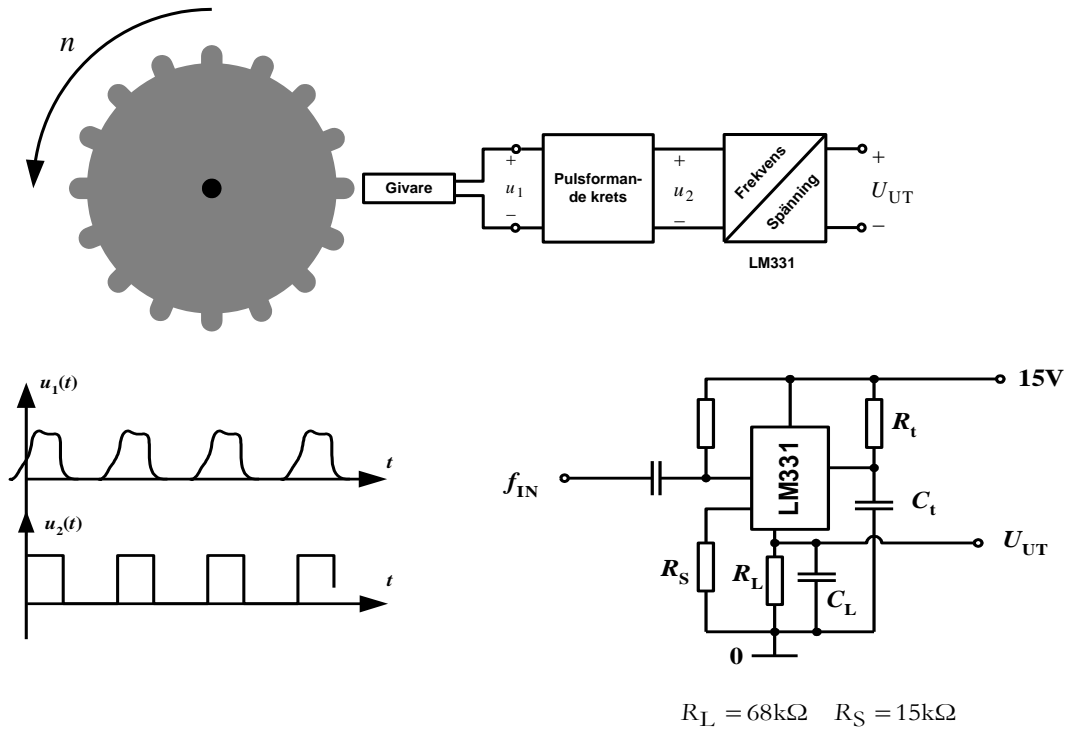
Bestäm U_{UT} om lasten har massan 200 kg.

(4p)

5. En utrustning för varvtalsmätning kan se ut som i figuren nedan. Givaren ger en puls för varje kugge som passerar varefter pulsen formas i en pulsformande krets. Det erhållna pulståget är insignal till frekvens-spänningsomvandlaren LM331 som skall dimensioneras så att $n = 100$ rpm skall motsvara $U_{UT} = 1000$ mV.

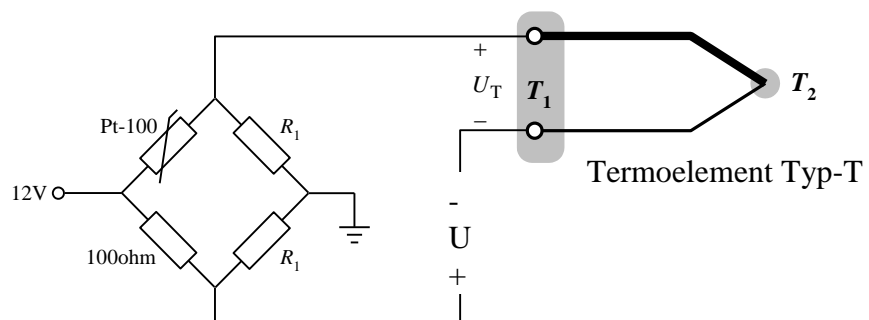
För LM331 gäller $U_{UT} = 2,09 \text{ V} \cdot \frac{R_L}{R_S} \cdot R_t C_t \cdot f_{IN}$

Bestäm R_t och C_t . Välj ett E12-värde på R_t i intervallet $1 \text{ k}\Omega - 10 \text{ k}\Omega$. (2p)



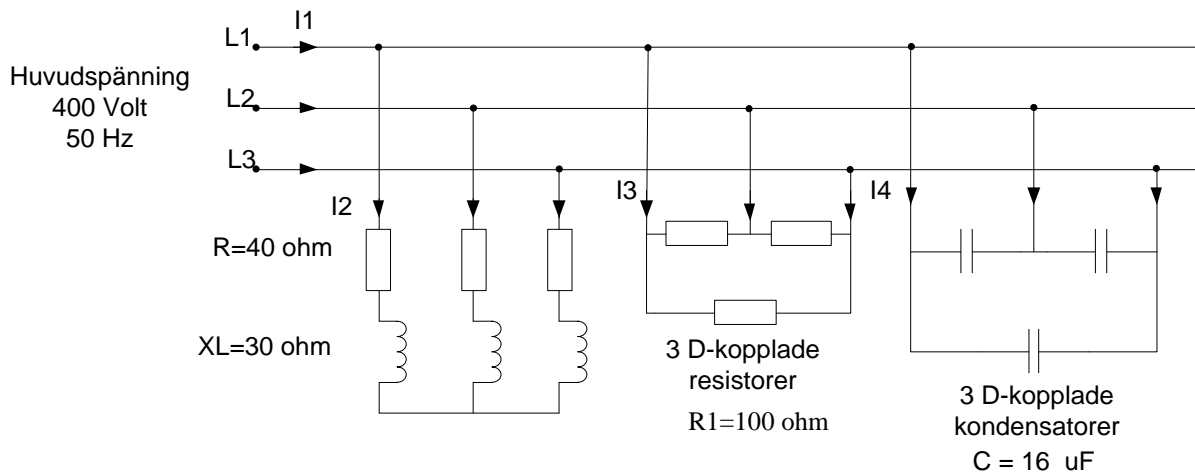
6. Schemat visar en utrustning för mätning av temperatur med termoelement typ-T. Tabell för termoelement finns vid formelsamling. Termoelementet är anslutet till en brygga med en Pt100-givare vars temperatur är T_1 . Vid ett tillfälle är $T_1 = 25^\circ\text{C}$ och $T_2 = 72^\circ\text{C}$.

- Bestäm termo-spänningen U_T exakt med hjälp av bifogad tabell. Termoelementet får alltså inte antagas vara linjärt! 1p
- Antag nu att termoelementet är linjärt och bestäm R_1 så att bryggan fungerar som elektronisk ispunkt för termoelementet. 1p
- Bestäm U om R_1 väljs som beräknats i b-uppgiften? Antag linjärt termoelement. 1p



7. Bestäm storleken på strömmarna I1, I2, I3 och I4 i kopplingen nedan.

(5p)



8.

En liten permanentmagnetiserad likströmsmotor har följande märkdata:
24 V, 0,5A , 10W, 9000 rpm, tomgångsvarvtal 10000 rpm.

a) Beräkna startmomentet och startströmmen hos motorn.

(3p)

b) Bestäm motorns rotorresistans

(1p)

9. Besvara följande frågor med hjälp av asynkronmotorns märkskylt.

Antag att motorn är ansluten till huvudspänning 400 V och 50 Hz.

a) Hur stor är motorns verkningsgrad om den går märkbelastad?

(1p)

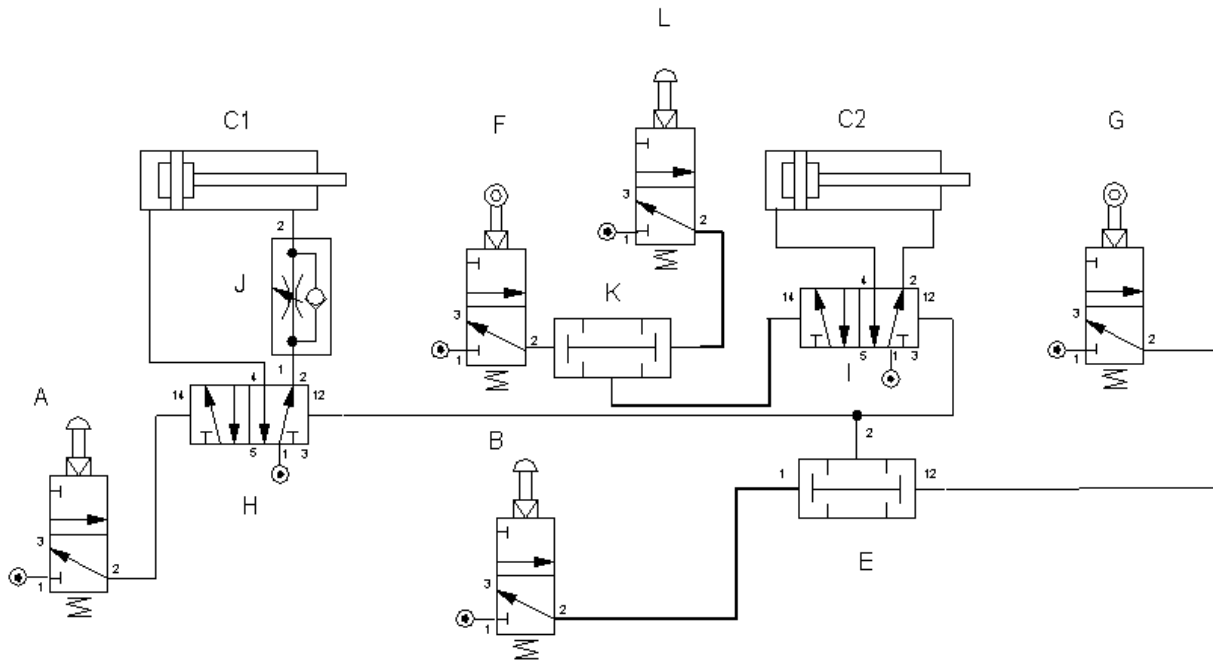
b) Bestäm vilket motorns varvtal blir om den kopplas till en belastning vars moment är konstant 6 Nm för alla varvtal.

(2p)

ABB Motors			
Motor MBTA 112 M		IEC 34-1 (1983)	
3 - 50/60 Hz		No. 7589132	
4/4.6 kW		2860/3460 r/min	
		Cl F Cos φ 0.90	
380-420/440-480		VY 8.1/8.1 A	
220-240/250-280		VΔ 14.0/14.0 A	
Cat no. MK 152 201-AS		IP 55	30 kg
6306-Z/C3		6205-Z/C3	

10. Här nedan är en pneumatisk ritning för fasthållning av material.
F och G är placerade så att de kan påverkas av C1 och C2. A, B och L påverkas mekaniskt.

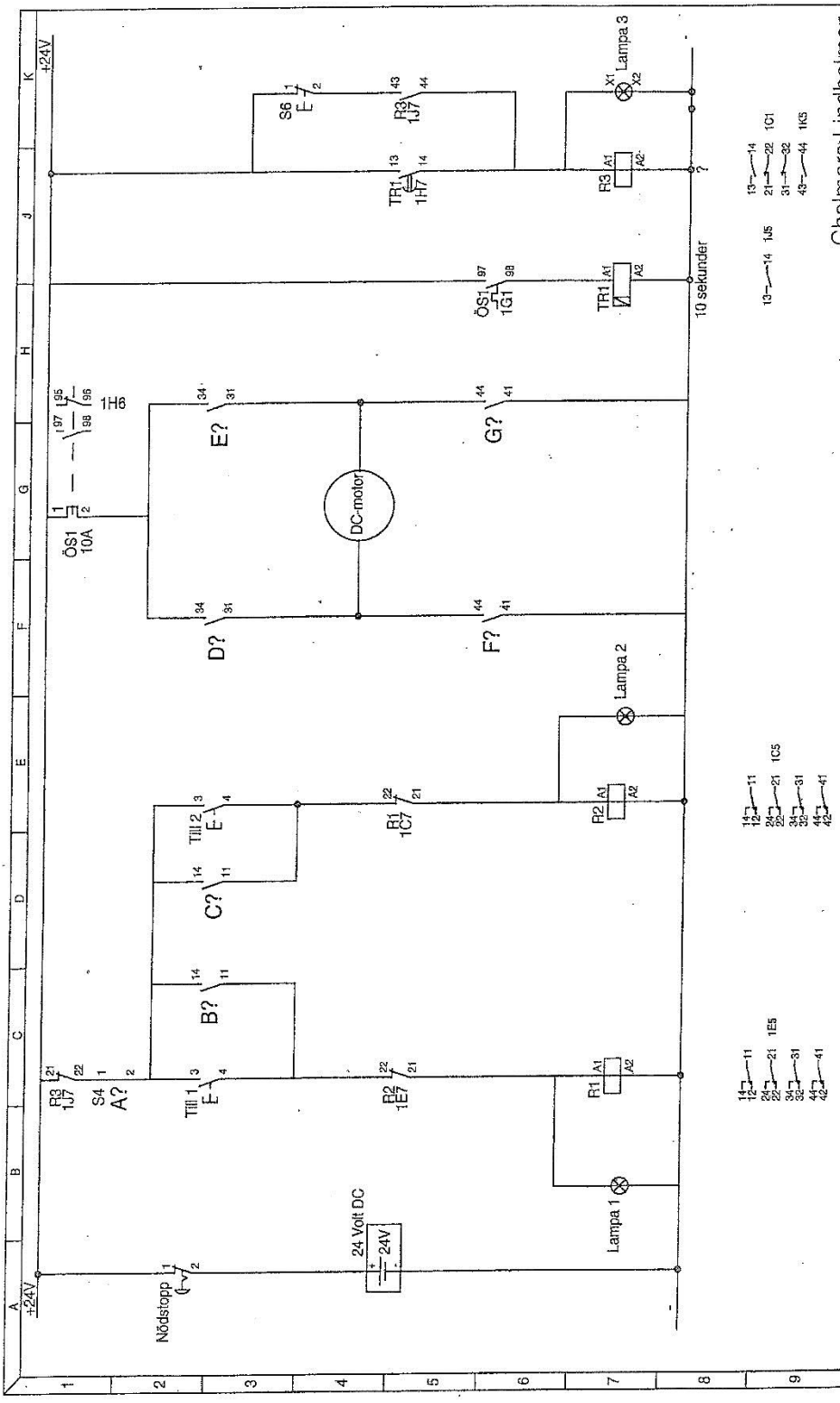
- a) Vad kallas komponenterna C1 och C2 ? (Fullständig beskrivning) (1p)
- b) Vad kallas komponenterna A, B och L? (Fullständig beskrivning) (1p)
- c) Förklara kortfattat hur kopplingen fungerar från det att du momentant tryckt på A.
Som hjälp finns bokstäver vid respektive komponent. (2p)



11. Vad är den huvudsakliga skillnaden i uppbyggnad mellan en borstlös permanentmagnetiserad likströmsmotor och en stegmotor. (1p)

12. På nästa sida visas elschemat för styrningen av en likströmsmotor som skall gå att köra fram-back. ÖS1 är ett överströmskydd som reagerar då motorströmmen överskrider 10A och påverkar då två hjälpkontakter 97-98 och 95-96. Endast korta tryckningar på kontakterna behövs för att motorn skall fortsätta gå eller stanna. I schemat finns några frågetecken A?, B? osv där uppgifter saknas som du skall besvara.

- a) Vilken typ av komponent skall finnas vid A? (0,5p)
- b) Vilka/vilken beteckning/ar skall stå vid B? (0,5p)
- c) Vilka/vilken beteckning/ar skall stå vid C? (0,5p)
- d) Vilka/vilken beteckning/ar skall stå vid D? (0,5p)
- e) Vilka/vilken beteckning/ar skall stå vid E? (0,5p)
- f) Vilka/vilken beteckning/ar skall stå vid F? (0,5p)



13-14
21-22 1C1
31-32
43-44 1K3

10-14 1,05
13-14 1,05

12-11
24-21 1C5
34-31
44-41

14-11
24-21 1E5
34-31
44-41

FastEL / EasyEL		Chalmers Lindholm	
www.pkdata.se		L.W.	
Elektronik		Lampa	
A*		2	
A*		1	

Likströmsmotorlöst
D4