



### Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
E T 0 8 8 G	T 1 0 1	2 0 1 8 - 0 4 - 0 6
Kursnamn	Elektroteknik GR (B), Mätteknik för ingenjörer	
Provnamn	Skriftlig tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin	V18	
Ämne	Elektroteknik	

**MITTUNIVERSITETET**

Tentamen – ET088G – 6 April 2018

**Mätteknik för ingenjörer**

Tid: 5 timmar

Tillåtna hjälpmedel: miniräknare

Antal uppgifter: 7

Antal sidor: 4

Maxpoäng: 50 (25 poäng krävs för godkänt)

David Krapohl, tel: 010-142 8755, e-post: david.krapohl@miun.se

**Anvisningar:**

- Vänligen lämna in en uppgift per blad.
- Resonemang och motiveringar får ej vara så fåordiga att det blir svårt att följa.
- Tankegången bakom uppställda ekvationer skall förklaras.
- Uträkningarna skall vara fullständiga för att visa hur resultatet har erhållits.
- Varje problemlösning skall avslutas med ett tydligt markerat svar.

## Uppgifter

### Uppgift 1.

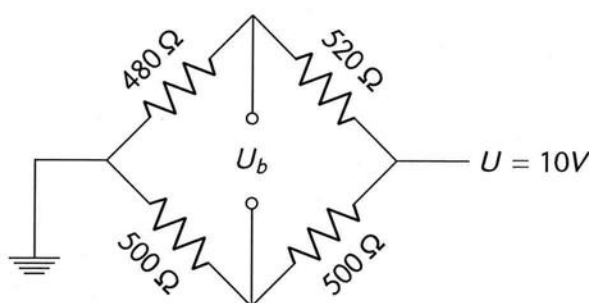
10 P.

- Förklara Hall-effekt sensorn. Vilken fysikalisk storhet kan mätas och hur funkar det? (5 P.)
- Beskriv hur en givare för flödesmätning kan fungera. (5 P.)

### Uppgift 2.

7 P.

- Två tøjningsgivare är kopplat som i kretsen nedan. Vad blir  $U_b$  i mätbryggan nedan? (5 P.)

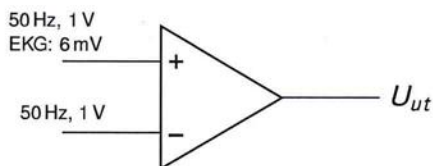


- Anta att kopplingen ovan är byggd in i en lastcell men nu används bara en av tøjningsgivarna i Wheatstone bryggan för att mäta tøjningen. Vilken effekt har det på  $U_b$ ? Vad kan det ha för fördel? (2 P.)

### Uppgift 3.

6 P.

En instrumentförstärkare används för att förstärka signalen från två EKG elektroder. Signalen har en amplitud på 6 mV och brus som plockas upp av båda signalledningar har en amplitud på 1 V med en frekvens på 50 Hz.

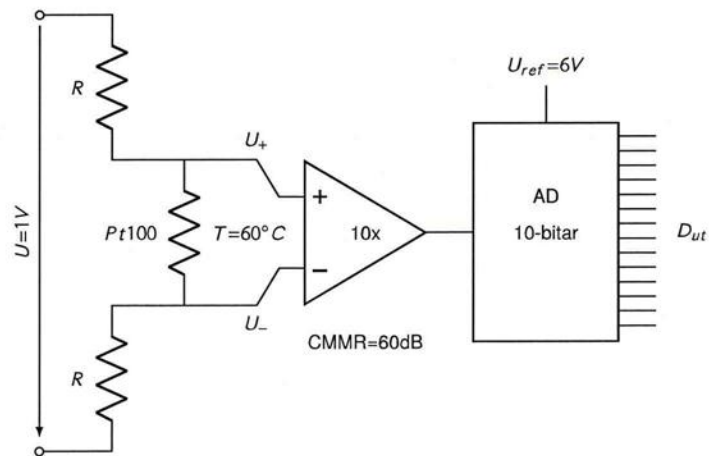


- Hur stor CMRR måste instrumentförstärkaren ha för att få fel på mindre än 2% i mätningen? (3 P.)
- Vad blir  $U_{ut}$  med CMRR från deluppgift a? (3 P.)

#### Uppgift 4.

6 P.

- a) Vad kommer  $D_{ut}$  att bli i kretsen nedan med  $R=1\text{ k}\Omega$ ? Se tabellen i appendix för Pt100 givaren. (4 P.)



- b) Vad är fördelen med 4-trådsmetoden jämfört med att mäta ström och spänning i samma ledare? (2 P.)

#### Uppgift 5.

5 P.

Ge ett exempel på en digital-analog-omvandlare. Svara med beskrivning i text eller rita DA-omvandlaren. (5 P.)

#### Uppgift 6.

8 P.

- a) Hur ser fouriertransformen ut för vitt brus? Rita eller beskriv! (1 P.)
- b) Hur ser fouriertransformen ut för en periodisk signal t.ex med 300Hz? Rita eller beskriv! (1 P.)
- c) Beskriv samplingsteoret! Vilket annat fenomen kan uppstå vid sampling? (2 P.)
- d) När man samplar periodiska signaler inom ett fast intervall kan läckage uppstå. Hur kan problemet minskas? (2 P.)
- e) Vad är autokorrelation och vad händer med signalen när man använder det? (2 P.)

### Uppgift 7.

8P.

Ge två exempel på störningar i elektriska mätsystem. Förklara hur de påverkar mät-systemet och föreslå en lösning för att minska störningen. (8P.)

## Appendix

Tabellen visar motståndsvärdet för en PT100 givare i  $\Omega$  för given temperatur i  $^{\circ}\text{C}$ .

$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91