

Institutionen för Ingenjörsvetenskap

# TENTAMEN

Kurs Mätteknik för tekniker 6 hp

Delkurs Tentamen, 4 hp

Kurskod: MT303G

Högskolepoäng för tentamen 4 hp

Datum: 2025-05-28

Skrivtid: 08.15-12.30

Ansvariga lärare:

Hjälpmedel/bilagor: Miniräknare

- Anvisningar
- Ta nytt blad för varje lärare
  - Ta nytt blad för varje ny fråga
  - Skriv endast på en sida av papperet.
  - Skriv namn och personnummer på samtliga inlämnade blad.
  - Numrera lösbladen löpande.
  - Använd inte röd penna.
  - Markera med kryss på omslaget vilka uppgifter som är lösta.

Tentamenstesen får behållas!

Följande räknare är godkända att använda på tentamen (förutom Högskolans låneräknare):

- Casio Teknikräknare FX-82 samtliga varianter
- Texas Instruments TI-30 samtliga varianter.
- Casio FX-7400Gii, Fx-9750GII
- Texas Instruments TI-82, TI-83, TI-84

Uppgifterna rättas mot betygskriterierna

Antal sidor totalt 5 (inklusive denna)

## SÄRSKILD INFORMATION

KURSMÅL ENLIG KURSPLANEN REDOVISAS NEDAN! MÅL 1-3 OCH 6 GÄLLER FÖR TENTAMEN. (MÅL 4 OCH 5 HAR HUVUDSAKLIGEN KONTROLLERATS VIA LABORATIONER OCH RAPPORTESKRIVNING.) ANGÅENDE LÖSNINGAR TILL PROBLEMEN HÄNVISAS I FÖREKOMMANDE FALL TILL HANDOUTS ELLER LITTERATUR INOM PARENTES EFTER FRÅGORNA.

### KUNSKAP OCH FÖRSTÅELSE:

1. redogöra för SI-systemet och dess relation till kalibrering och spårbarhet,
2. redogöra för vanligt förekommande mekanisk mätutrustning som t.ex. bygelmätskruv och passbitar,
3. redogöra för elektrisk mätning av icke elektriska storheter t.ex. temperatur, varvtal, position, ytjämnhet och läge,

### FÄRDIGHET OCH FÖRMÅGA

4. på ett strukturerat sätt använda några inom verkstadsindustrin vanligen förekommande mätdon,

### VÄRDERINGSFÖRMÅGA OCH FÖRHÅLLNINGSSÄTT

5. reflektera över hur mätsystems onoggrannhet påverkas av yttre miljöfaktorer samt
6. för en given situation, reflektera över för- och nackdelar med olika mätmetoder.

---

**OBS! Varje kursmål (1-3 och 6) måste redovisas med minst betyget G för att hela tentamen ska anses som godkänd!**

För betyg G krävs att alla kursmålen för betyg G är godkända.

Uppgifter för betyg G måste alltid göras och under förutsättning att alla kursmål är godkända kommer kursmålen för betyg VG att bedömas. D.v.s. VG-delen kommer inte att rättas om G-delen är underkänd.

**Skrivningsresultat bör offentliggöras inom 18 arbetsdagar**

*Lycka till!*

## FRÅGEDEL

### Uppgifter för betyg G, uppgift 1-4

Fråga 1 (Denna fråga behandlar kursmål 1 och 2)

Svara rätt på motsvarande 1 av 2 frågor för godkänt.

- a) Hur definierar man principiellt grundenheten *Candela* idag? Förklara principen.
- b) Ge ett enkelt exempel och beskriv kortfattat hur en tolk (valfri) kan användas för att säkerställa en måttolerans hos en produkt.

Fråga 2 (Denna fråga behandlar kursmål 2)

Svara rätt på motsvarande 1 av 2 frågor för godkänt.

- a) Redogör principiellt för hur en så kallad mättrumma på en bygelmätskruv fungerar, dvs hur avläser man ett mått? Rita en enkel bild och/eller förklara med ord!
- b) Förklara kortfattat vad begreppet ytjämnhet ( $R_a$ -värde) innebär. (Inga matematiska resonemang krävs!)

Fråga 3 (Denna fråga behandlar kursmål 6)

Svara rätt på motsvarande 1 av 2 frågor för godkänt.

- a) Förklarar en grundläggande skillnad mellan ett mätmikroskop och en koordinatmätmaskin samt ge exempel på en mätsituation där man föredrar ett av mätsätten.
- b) Nämn (eller rita bild på) en typisk mätmetod för att kvalitetssäkra planheten hos plana optiska glas.

Tentamen fortsätter på nästa sida ->

Fråga 4 (Denna fråga behandlar kursmål 3)

Svara rätt på 2 av 4 frågor för godkänt.

- En signal med en frekvens på 2000 Hz uppmäts. Vilken periodtid har signalen samt beskriv ett lämpligt mätinstrument för att studera kurvformen och för att mäta dess periodtid. Visa med figur.
- En signal har frekvensen 5 kHz. Beskriv problem som uppstår om denna signal samplas med 8 kHz?
- Temperatur på vatten skall mätas och temperaturområdet är 0-100 °C. En PT-100 givare skall användas. Vilken resistans har PT-100 givaren vid temperaturen 52 °C?
- En 8-bitars A/D-omvandlare (ADC) har mätområdet -5V till +5V. Vad är AD-omvandlarens kvantiseringsintervall? Om en insignal på -1.1V läggs på ingången vilket värde kommer att mottagas efter A/D-omvandlaren?

## Uppgift för betyg VG, uppgift 5

Fråga 5 Besvaras för betyg VG. (Denna fråga behandlar kursmål 3 & 6)

Svara rätt på 3 av 3 frågor för VG.

Du får i uppgift att mäta längdutvidgning av en järnbalk med hjälp av en/flera givare och ett elektriskt mätinstrument. Järnbalken placeras i en dragbänk för dragprov och en kraft appliceras på högra sidan i bilden.

- Välj elektrisk givare och elektriskt mätinstrument för att erhålla hög noggrannhet.
- Redogör för hur du kopplar in den/de elektriska givarna till det elektriska mätinstrumentet och vilka eventuella extrakomponenter som behövs.
- Beskriv hur resultatet på det elektriska mätinstrumentet skall tolkas utifrån vald givare. Resonera därefter över för och nackdelar med denna mätmetod jämfört med ett alternativ.



## FORMELBLAD

Ledningsresistans

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

Ohms lag

$$U = R \cdot I$$

Effekt

$$P = U \cdot I$$

Kirchhoffs spänningslag (KVL)

$$U_1 + U_2 + \dots + U_N = 0$$

Kirchhoffs strömlag (KCL)

$$I_1 + I_2 + \dots + I_N = 0$$

Seriekoppling resistans

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$

Parallellkoppling resistans

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

Spänningsdelning

$$U_2 = U \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Strömdelning

$$I_2 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Kondensatorns laddning

$$C = \frac{Q}{U}$$

Kondensatorns ström

$$i_C = C \frac{du_C}{dt}$$

Induktansens spänning

$$u_L = L \frac{di_L}{dt}$$

Kraft på ledare i ett magnetfält

$$F = B \cdot i \cdot l$$

Kvantiseringsintervall

$$U_s = \frac{U_R}{2^n}$$

Resistiv lägesgivare

$$x = L \cdot \frac{u_{ut}}{U}$$

Resistiv vinkelgivare (180°)

$$v = 180^\circ \cdot \frac{u_{ut}}{U}$$

Töjningsgivare i Wheatstonebrygga (temperaturkompenserad)

$$u_b(\varepsilon) = k \cdot \varepsilon \cdot \frac{U}{2}$$

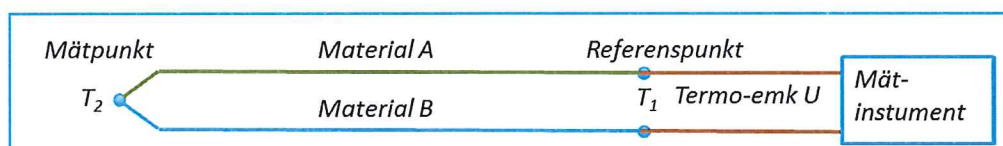
PT100 givare

$$R_T = 100 + 0.385T$$

Termistor

$$R_T = K \cdot e^{\beta/T}$$

Termoelement



Typ	Material A,B	Mätområde (°C)	Känslighet (mV/°C)
B	Platina/rohdium 6%	0 till 1800	3
E	Krom/konstantan	-200 till 1000	63
J	Järn/konstantan	-200 till 900	63
R	Platina/rohdium 13%	0 till 1400	6
T	Koppar/konstantan	-200 till 400	43