

SI-Systemet.

SI er en forkortelse af det franske "Système International d'unités" (Internationalt enhedssystem). Dette søger man at indføre som det internationale system i hele verden for blandt andet at fjerne tekniske hindringer ved international handel.

Systemets grundlæggende princip er, at der til hver målelig størrelse kun skal svare én grundenhed:

Grundenheder		
Størrelse	SI-enhed	Forkortelse
Længde	Meter	m
Masse	Kilogram	kg
Tid	Sekunder	s
Strømstyrke	Ampere	A
Temperatur	Kelvin	K
Lysstyrke	Candela	cd
Stofmængde	Mol	mol

Længdeenheden: er defineret ud fra lysets hastighed. Definitionen er fastsat til 299.792.458 m/s. En meter er således den afstand lyset tilbagelægger på 1/299.792.458 sekund.

Tid: et sekund er defineret som varigheden af 9.192.631.770 bølglængder af en udstråling, der sker ved en overgang mellem to hyperfinestrukturtilstande i cæsium-133 atomets grundtilstand. Tænk lige over det næste gang de ser på klokken.

Tid kan iøvrigt realiseres med en meget lille usikkerhed. Seneste data jeg har set er en usikkerhed på 10^{-14}

Masse: Enheden for masse er defineret som massen af det platin-iridium lod, der er opbevaret hos BIPM i Paris.

Elektrisk strøm: Enheden er defineret som den konstante strøm der, når den løber i to parallelle ledere, der er uendelig lange og med forsvindende lille tværsnit, med afstanden 1 meter og anbragt i det tomme rum - bevirker, at den ene leder tiltrækker den anden med 2×10^{-7} newton pr. meter. Det siger næsten sig selv, at med en sådan definition af enheden for elektrisk strøm, er det ikke praktisk mulig at realisere enheden i sin primære form.

Lysstyrke: Enheden defineres som den lysstyrke der udsendes i en bestemt retning fra en kilde der udsender monokromatisk lys ved en frekvens på 540×10^{12} Hz, ved en radianintensitet i den retning på 1/683 watt pr. steradian.

Kelvin: Enheden for temperatur (grader Kelvin) er defineret som 1/273,16 af den termodynamiske temperatur af vandets tripelpunkt, dvs. det punkt hvor vand, vanddamp og is er i termodynamisk ligevægt.

Grundenhederne indgår i en lang række afledte enheder:

princippet i SI-systemet om, at der til hver målelig størrelse kun skal svare én enhed, fraviges, hvor der er tradition for at benytte andre enheder.

Sådanne enheder skal kunne udledes af den tilsvarende SI-enhed ved at multiplikation med en potens af 10.

Afledte enheder			
Størrelse	SI-enhed	Navn	Forkortelse
Kraft	$\text{kg} \times \text{m}/\text{s}^2$	Newton	N
Tryk	N/m^2	Pascal	Pa
Energi	$\text{kg} \times \text{m}^2/\text{s}^2$	Joule	J
Ladning	$\text{A} \times \text{s}$	Coulomb	Coul
Spænding	Joule/Coul	Volt	V
Effekt	Joule/s	Watt	W

Måleteknik

Måleteknik kaldes med et fint ord ”metrologi”.

En måling består altid af en sammenligning med en kendt størrelse. F.eks. måles længden af et stykke fladjern med et målebånd eller en målestok, hvorpå der er indgraveret en måleskala.

En måling vil altid være behæftet med en eller flere målefejl, og jo mere nøjagtig en måling skal være, desto sværere er det at undgå målefejl.

Årsagen til målefejlene kan være mange og afhænger af den enkelte situation, hvorunder en måleproces skal udføres. Der kan derfor ikke opstilles generelle regler for fejlenes opståen og deres størrelse; problemet må undersøges og eller vurderes i hvert enkelt tilfælde.

Den nøjagtighed, man skal opnå, må man skønne sig til, idet man dog som en tommelfingerregel altid regner med, at målenøjagtigheden skal være 5 – 10 gange bedre end den tolerance, emnet skal fremstilles med.

Tegningstolerancen er til brug for fremstillingsprocessen og ikke til brug for målenøjagtigheden.

Når man har bestemt hvilken nøjagtighed, man skal udføre målingen med, er det meget ofte også bestemt, hvilket måleinstrument der skal benyttes.

Oftest benytter man det groveste måleinstrument, der lige netop tilfredsstillt kravet om nøjagtighed, fordi anvendelse af et måleinstrument med større nøjagtighed ofte øger omkostningerne.

Til enhver måltagning hører også en målenøjagtighed, der er afhængig af måleinstrumentet, emnet som skal måles, temperaturen, personen og målemetoden.

Meterdefinition.

meterdefinitionen blev vedtaget i 1960. Målet 1 meter er nu den længde, som udgøres af 1.650.763,73 bølgelængde i vakuum af isotopen krypton 86 mellem niveauerne $2p_{10}$ og $5d_5$. Den seneste definition af længden 1 meter er fra bekendtgørelse nr. 585 af 29 nov. 1983 udsendt af "Statens Metrologiråd", hvor 1 meter er længden af den ved, lyset gennemløber i det tomme rum i løbet af tiden $1/299.792.58$ sekund.

Sporbarhed.

Ved sporbarhed inden for den måletekniske verden, forstås en bagudrettet sporbarhed. Det vil f.eks. sige, - at man kan spore eller "bestemme oprindelsen", af den visning der er på det måleudstyr man bruger til at måle et emne med. Man taler i den forbindelse om sporbarhedskæden, se mit eksempel på er sporbarhedskæde nedenfor. Jo længere sporbarhedskæden bliver, jo mere øges måleusikkerheden.

Det øverste måletekniske niveau i Danmark består af nogle godkendte (akkrediterede) målelaboratorier, der hver især er eksperter på deres område. Danmark har som øverste måletekniske nationale niveau et statsdrevet laboratorium.

Sporbarhedshiraki for en skydelære

Det laboratorium som kommer umiddelbar efter måleenhedens definition benævnes "Primærlaboratorium". De vigtigste primærlaboratorier er:

- Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) Frankrig
- Laboratoire Central des Industries Electriques (LCIE) Frankrig
- National Physical Laboratory (NPL) England
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Tyskland
- Deutsches Amt für Mass und Gewicht (DAMW) Tyskland
- National Institute for Standards and Technology (NIST) USA
- National Research Council (NRC) Canada
- National Standards Laboratory (NSL) Australien
- Electrotechnical Laboratories (ETL) Japan
- Mendellev Institute of Metrology (IMM) USSR
- Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris (INM) Italien

KRAV VEDRØRENDE SPORBARHED I DS/EN ISO 9001:2000

DS/EN ISO 9001:2000 kræver, at en måling skal have sporbarhed til et national eller international anerkendt normal. I den nye standard, dvs. DS/EN ISO 9001:2000 der afløser DS/EN ISO 9001, 2 og 3, er der to væsentlige tilføjelser, idet at procesovervågningsudstyr nu også er dækket af standarden, ligesom Test Software skal valideres inden det anvendes, og specialt udviklet software skal overholde relevante krav for konstruktion og udvikling.

I en virksomhed der er ISO 9001 certificeret er selvfølgelig lovligt at benytte et måleudstyr som ikke er kalibreret. Det skal blot fremgå af et sådan udstyr, at det ikke er kalibreret, og det må kun benyttes til vejledende måling. Et ikke kalibreret udstyr kan f.eks. bruges til at foretage en relativ måling. Med relativ måling forstås, at visningen (måleværdien) ikke er afgørende, men man er blot interesseret i af vide, om f.eks. et emne er større eller mindre en et andet emne (sammenligning), eller om en proces bevæger sig i den ene retning eller den anden.

Måleenheder

Meter

Meteren og dele heraf anvendes i de fleste lande som længdeenhed.

Tommer

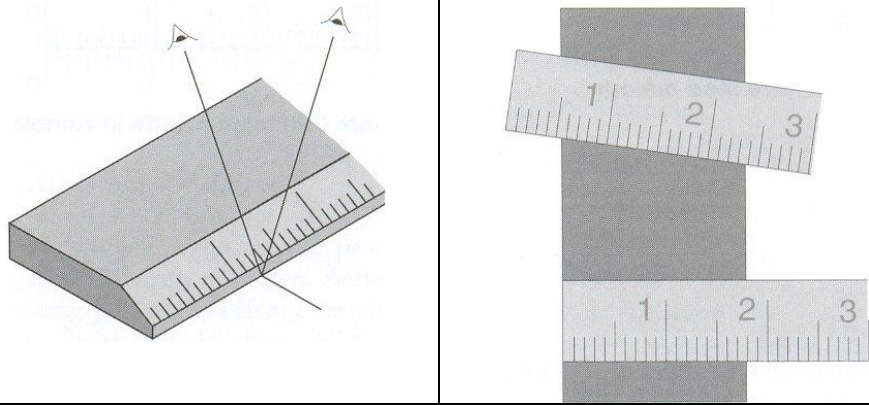
I USA og England anvender man stadig tommer. Disse landes tommer var tidligere forskellige, med har siden 1959 været ens, og de er fastsat til nøjagtigt 25,4mm.

Målefejl

Når man kender fejlårsagerne er det muligt at tilrettelægge en måling således, at nogle af fejlene helt undgås eller reduceres kraftigt.

Kendskab til fejlårsager og fejlenes størrelsesorden er en nødvendighed for at kunne udnytte måleudstyret optimalt, hvad angår nøjagtighed.

Ukendskab til mulige fejlårsager vil derimod med stor sikkerhed medføre, at måleresultaterne bliver forkerte, ofte uden det opdages. Det er en almindelig erfaring for, at måleresultaterne anvendes ukritisk, og uden at der tages hensyn til unøjagtigheden.

Fejlårsag	Forklaring
1. Miljøet	Inden for maskinfaget er 20°C udnævnt til reference-temperatur. Det gælder både for emne og måleinstrument. Fejl kan undgås ved kontrol af emnets, måleværktøjets og målerummets temperatur. <i>(Udvidelseskoefficienten for stål er ca. 1,1µm pr. grad pr. 100 mm)</i>
2. Måleinstrumentet	Måleinstrumentet kan have fejl i måleskalaen, det gælder både nulstillingen og fejl på streginddelingen. Fejlen kan opdages ved kalibrering (<i>justering af måleinstrument</i>). Ligeledes kan måleinstrumentets funktion være årsag til målefejl.
3. Personen	Personen, der udfører målingen, er påvirket af følelser, f.eks. når det skal afgøres, om emnet skal kasseres eller godkendes. Skydelæren kan presses mere eller mindre for at få måleaflæsningen ind i toleranceområdet. <i>(Sympati måling)</i>
4. Måleobjektet	Emnet, der skal måles, kan have formafvigelser og ruheder, der påvirker måleresultatet.
5. Metoden	Fejl kan opstå, hvis man bruger forkert målemetode. Lav eventuelt en kontrolmåling med en anden målemetode eller måleværktøj for at få en tilstrækkelig sikkerhed.
6. Håndtering/ aflæsning	
7. Orden og renlighed	<p>Micron (μ) sammenlignet med støvpartikler</p> 