

??? teodoliti



??? teodoliti



??? teodoliti



Elektronički teodoliti

Geodezija III

www.geoskola.hr/~gsurina

Podjela teodolita

- Što je teodolit?

geodetski instrument za mjerenje horizontalnih i vertikalnih kutova ... (pravilniji izraz?)

- Podjela teodolita:
 - 1) Prema točnosti
 - 2) Prema njihovoj građi

1) Podjela teodolita prema točnosti

- Različite zemlje, pa i proizvođači navode i različite podjele teodolita.
- Podjela u skladu s njemačkom *DIN*-normom 18724:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) teodoliti visoke točnosti | $\leq 0,2 \text{ mgon} \approx 0,6''$ |
| 2) teodoliti veće točnosti | $\leq 0,6 \text{ mgon} \approx 2''$ |
| 3) teodoliti srednje točnosti | $\leq 2,0 \text{ mgon} \approx 6''$ |
| 4) teodoliti manje točnosti
ili jednostavni teodoliti | $\leq 8,0 \text{ mgon} \approx 25''$ |

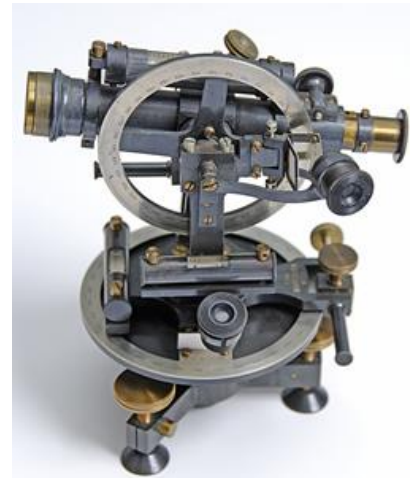
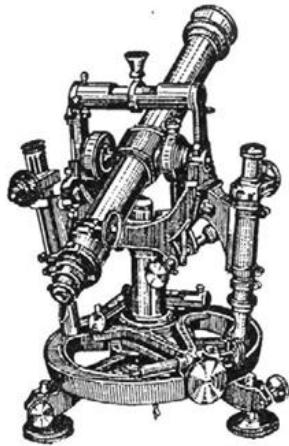
(1 mgon = 3'',24)

2) Podjela teodolita prema njihovoj građi

- Teodolite dijelimo na osnovi njihove građe, **posebno krugova i uređaja za očitavanje**
- Razlikujemo:
 - a) **mehaničke teodolite**
 - b) **optičke teodolite**
 - c) **elektroničke teodolite (digitalne)**

a) Mehanički teodoliti

- teodoliti starije konstrukcije
- **krugovi (limbovi) napravljeni od metala**
- očitavanje limba pomoću lupe ili jednostavnog mikroskopa
- prvi teodolit ove građe datira iz 1730. g.



b) Optički teodoliti

- primjena optičkih sustava
- stakleni krugovi (limbovi)
- očitavanje limba uz korištenje složenih mikroskopa i primjenom optičkih mikrometara
- prijenos slike limba na pogodno mjesto za očitavanje (?)



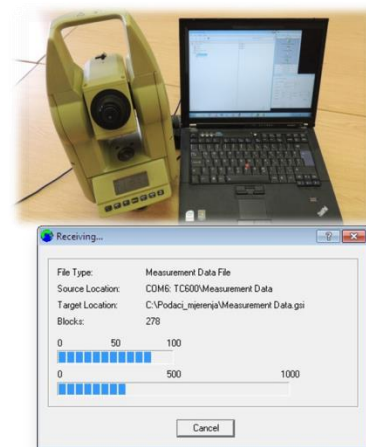
c) Elektronički teodoliti (1)

- posebna građa krugova pogodna za **digitalno očitavanje limba**
- razvoj započinje nastojanjem da se eliminira uloga opažača kod očitavanja limba
- neprekinuti tok podatka od instrumenta do računala
- omogućuju registraciju i daljnju automatsku obradu podataka
- mjereni podaci prenose se u memoriju teodolita
- numerički prikaz mjerenih veličina na zaslonu (display)



c) Elektronički teodoliti (2)

- automatska registracija → ubrzavanje procesa → nema ručnog upisivanja u zapisnik → **eliminirana pogreška (optičkog očitavanja !!!)**
- Ugrađeno mikroračunalo s mikroprocesorom (omogućava dodatna računanja u samom instrumentu na temelju ...)
- Memoriranje instrumentalnih pogrešaka ...(kojih?) koje teodolit automatski korigira
- Mjerenje nagiba vertikalne osi



Grđa elektroničkih teodolita (1)

- Ima sve **osnovne dijelove i funkciju optičkih teodolita**
- Ima **ugrađene elektroničke komponente i znatno proširene mogućnosti**
- **Dijelovi:**
 - mehanički
 - optički
 - izvori energije (akumulatori)
 - tipkovnica
 - sučelje — zaslon (engl. *display*)
 - memorija
 - softver

Grada elektroničkih teodolita (2)

▪ Geodetski senzori

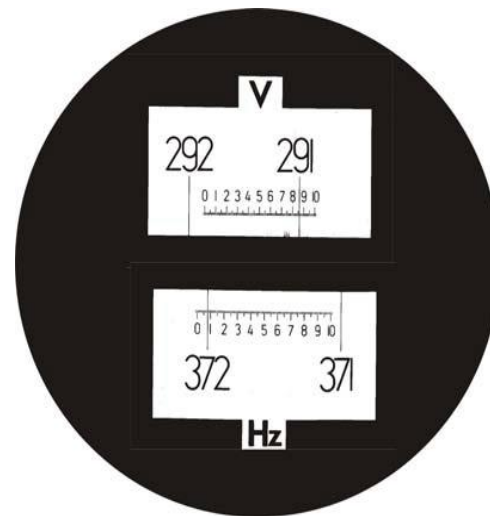
- osjetila određuju geodetske veličine
 - horizontalni kut (H)
 - vertikalni kut (V)
(kosu duljinu (d))
- sastoje se od CCD- elemenata, fotodioda, luminiscentnih dioda, faznog mjerača i dr.

▪ Pomoćni senzori mjere:

- nagib vertikalne osi teodolita
- temperaturu u instrumentu
- temperaturu i tlak zraka
- napon akumulatora
- odstupanje cilja od optičke osi durbina (pri automatskom viziranju na cilj) i dr.

Elektronički teodolit - razlika

- glavna razlika između optičkih i elektroničkih teodolita odnosi se na **uređaje za očitavanje tj. detekciju, odnosno registraciju kutova**
- **eliminira se uloga opažača u očitavanju**
- **omogućuje se kontinuirani tok podataka od instrumenta do računala**

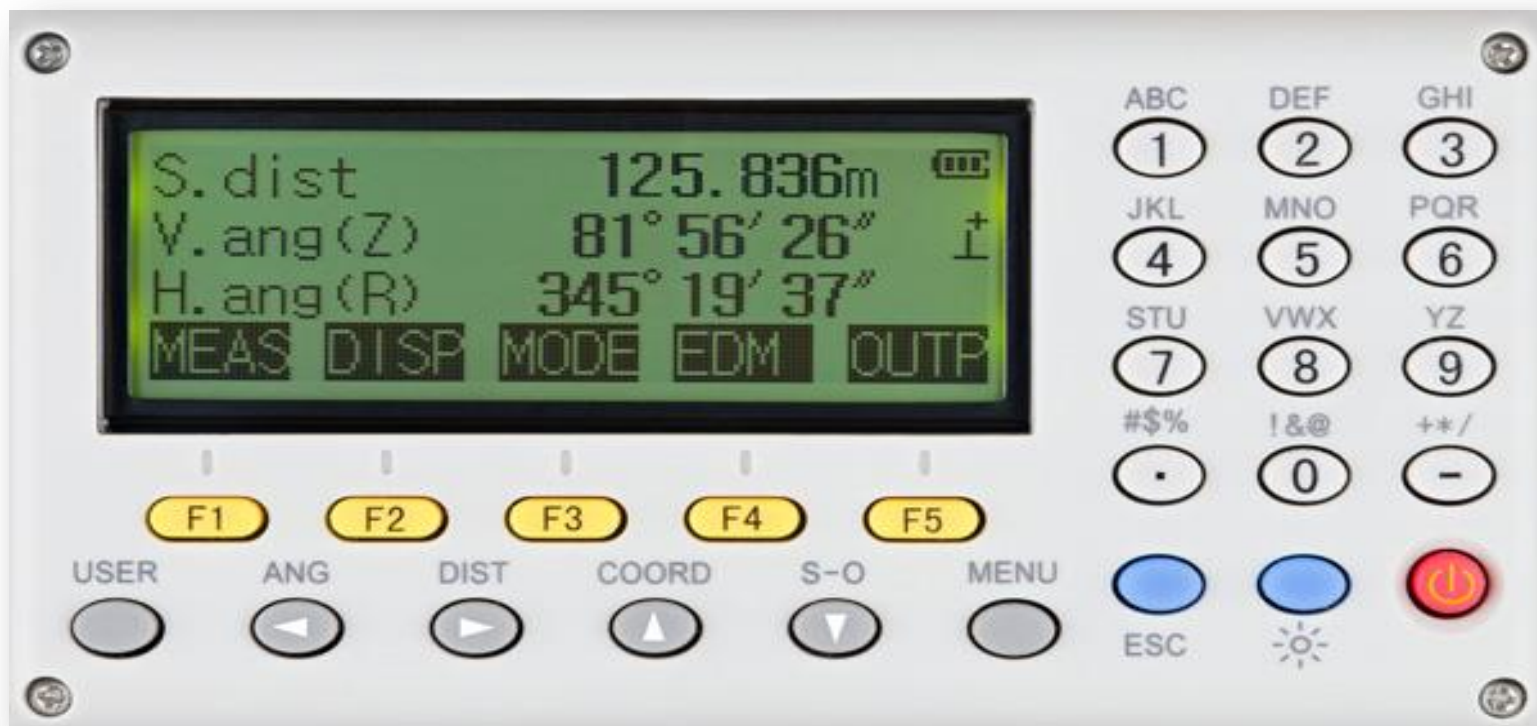


Elektronički teodolit – mjerenje kuta

- geodetska mjerenja (...koja?) su veličine u analognom obliku
- u digitalnoj tehnici mjeri i računa s binarnim signalima, koji imaju samo dva stanje: 0 i 1
- računala koriste binarni sustav, a decimalni da bi mogli komunicirati s čovjekom
- analogno – digitalno pretvaranje mjerenih vrijednosti
- **za analogno-digitalno pretvaranje kutne vrijednosti elektronički teodoliti imaju limbove posebnih izvedbi, te postoje tri osnovna postupka očitavanja kuta:**
 - a) Apsolutni postupak – kodirani limbovi**
 - b) Relativni postupak – inkrementalni limbovi**
 - c) Dinamički postupak**

Prikaz Hz i V kuta na zaslonu

- digitalni prikaz horizontalnog i vertikalnog kuta na pokazivačima (zaslonu, prikaznoj jedinici, display-u)



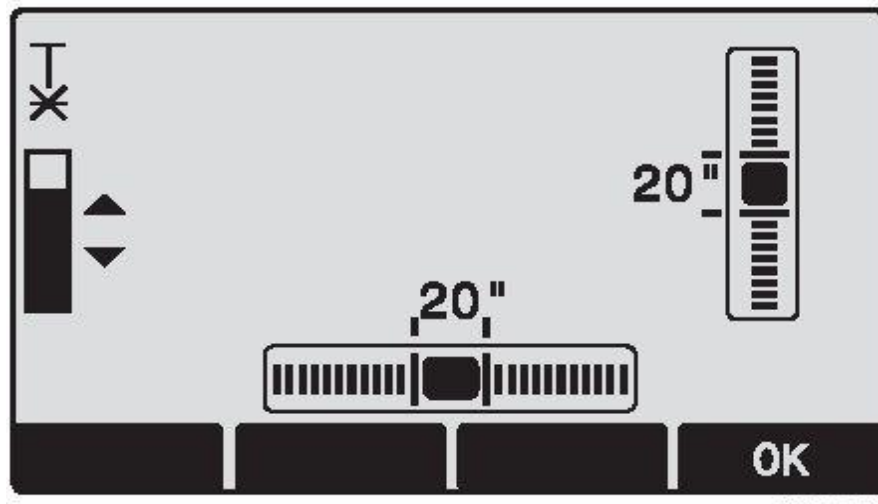
Podjela elektroničkih teodolita

- osim točnosti, uzima se u obzir učinkovitost i mogućnost, tj. funkcionalnost instrumenata.
- prema navedenom elektronički teodoliti dijele se u četiri skupine:

	kut	duljina
▪ <i>jednostavni elektronički teodoliti</i>	3-9"	<i>3-5 mm + 2-3 ppm/km</i>
▪ <i>standardni elektronički teodoliti</i>	2-5"	<i>2-3 mm + 2 ppm/km</i>
▪ <i>univerzalni elektronički teodoliti</i>	1-4"	<i>2 mm + 2 ppm/km</i>
▪ <i>precizni elektronički teodoliti</i>	0,5-1"	<i>1-2 mm + 1-2 ppm/km</i>

Elektronička libela

- prije početka mjerenja potrebno je izvršiti **horizontiranje i centriranje**
- podnožnim vijcima dovodimo “digitalni mjehur” unutar označenog dijela **elektroničke libele**



Rad s elektroničkim teodolitom

- zahtjeva proučavanje tvorničkih uputa
- početne postavke na stajalištu unose se u memoriju instrumenta direktnim naredbama pomoću ugrađene tastature na alhidadi



hvala na pažnji ...

... do ...

... elektrooptičkih daljinomjera