**3.Vrste merenja**

Merenja se razlikuju po mnogim kriterijumima.Neke od podela merenja su sledece.

1.Prema nacinu nalazenja brojnog podatka **merenje** moze biti:

* neposredno ili direktno merenje
* posredno ili indirektno merenje

**Neposredno merenje** –rezultat se dobija uporedjivanjem mernog predmeta sa poznatom velicinom uz pomoc mernog instrumenta.Rezultat se samo ocitava sa instrumenta. Direktna merenja su ona kod kojih se vrednost merene veličine (trazena vrednost fizicke velicine)dobija neposredno ili poređenjem sa fizičkom veličinom iste prirode

Pr.merenje napona voltmetrom,merenje duzine metrom,struje ampermetrom ,merenje mase pomoću vage sa polugom.

**Posredno merenje**-rezultat se dobija racunanjem dve ili vise izmerenih velicina. Indirektna merenja su ona kod kojih se brojna vrednost merene veličine dobija nekom matematičkom relacijom, a mere se fizičke veličine drugačije prirode.

Pr.merenje snage na osnovu merenja napona i struje i relacije izmedju njih, merenje R na osnovu U i I

2.Prema broju posmatranja(ocitavanja)merenje moze da bude:

* jednokratno- meri se jedan put
* visekratno-meri se vise puta

3.Merenje moze biti:

* staticko-velicina ostaje const u toku mernog procesa
* dinamocko-merena velicina se menja u toku mernog procesa

**4.Merne metode.Podela mernih metoda**

**Merne metode-**metode merenja-nacini merenja

Metode merenja(merne metode) su nacini koriscenja mernih uredjaja i principa uporedjivanja merne velicine sa merom.

Merne metode se mogu podeliti na vise nacina.

Metode merenja se dele na:

* metode neposrednog merenja(procenjivanja)
* metode poredjenja

**Metoda neposrednog procenjivanja**

Pri neposrednom merenju merena veličina se određuje neposredno prema pokazivanju pokazivača pokazivačkog dela mernog instrumenta (direktno merenje struje ampermetrom) ili poređenjem sa mernom jedinicom( merenje dužine metrom za merenje).

Metoda neposrednog merenja je neposredno ocitavanje rezultata na mernom uredjaju koji poseduje skalu ili brojcanik sa oznacenim jedinicama fizicke velicine.

Ovaj metod je vrlo jednostavan i zato se najcesce koristi.Pr.merenje struje ampermetrom

Metoda skretanja sastoji se u tome da se poredi skretanje kazaljke, koje ostvari izvesna količina merene veličine i skretanje, koje izaziva jedinica količine te veličine, na određenom mernom instrumentu.

**Metoda uporedjivanja**

Predstavlja poredjenje(sam naziv kaze) fizickih velicina iste prirode od kojih jedna predstavlja meru ili etalon a druga je velicina koja se meri.

Ove metode obicno daju tacnije rezultate ali su slozenije od predhodne pa se zato koriste uglavnom u lab uslovima.

Metode poređenja su:

1. Diferencijalna metoda,

2. Nulta metoda,

3. Metoda zamene i

4. Metoda direktnog poređenja

Metoda direktnog poređenja koristi se da bi se povremeno proverila tačnost nekog instrumenta.

Uporedjuje se njegovo pokazivanje sa pokazivanjem instrumenta koji se uzima kao njegov etalon.

Pr.provera ampermetra kada mu se redno veze ampermetar ili kad se voltmetru veze paralelno voltmeter etalon.

Pored navedenih,postoji još čitav niz metoda, koje se, više ili manje, zasnivaju na već navedenom. Sve one imaju svoje određene osobine sa praktične i teorijske strane, koje ih opredjeljuju za određenu vrstu

primjene.

**5.Greske merenja**

Merenje je praktica npostupak podlozan greskama. U merenjima greška se ne može izbeći.One su neizbezna pojava u mernom procesu.Prilikom svakog merenja se cini veca ili manja greska.

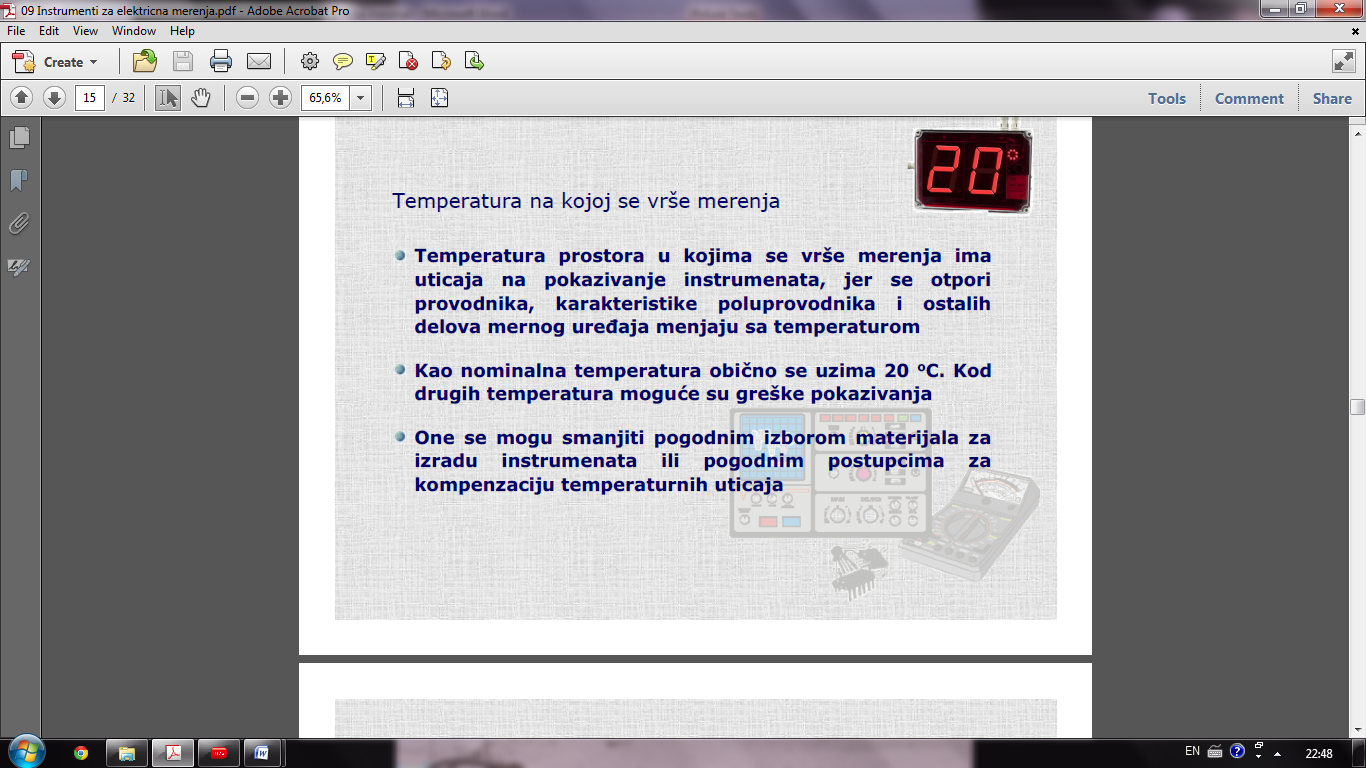
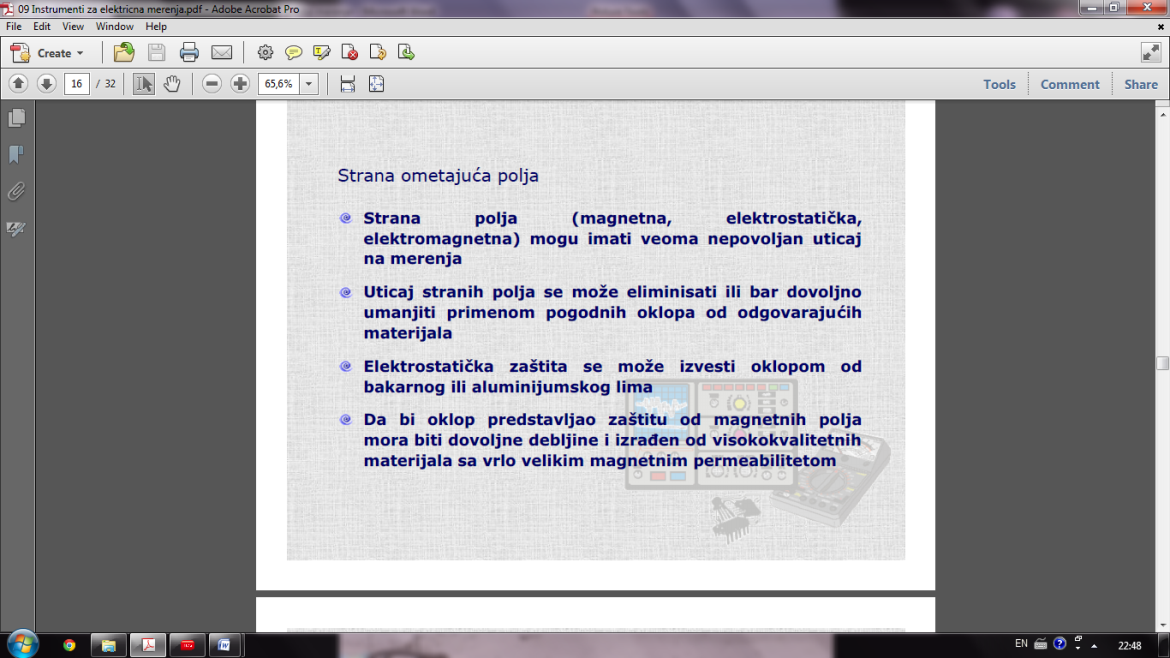
Pod **greškom** merenja se podrazumeva razlika između merene i tačne vrednosti.

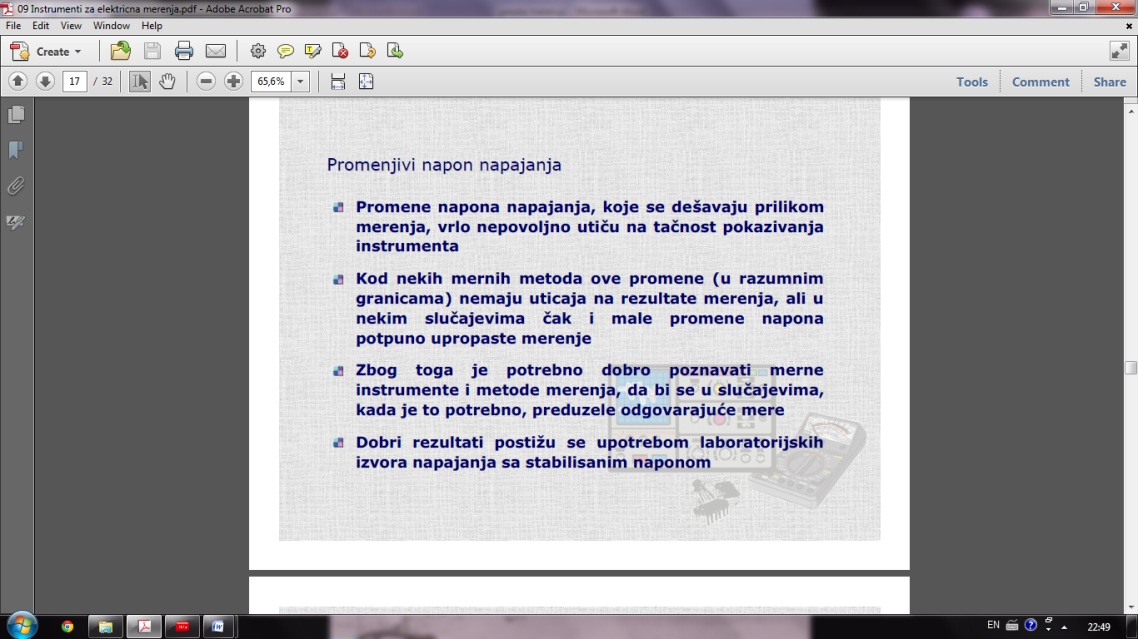
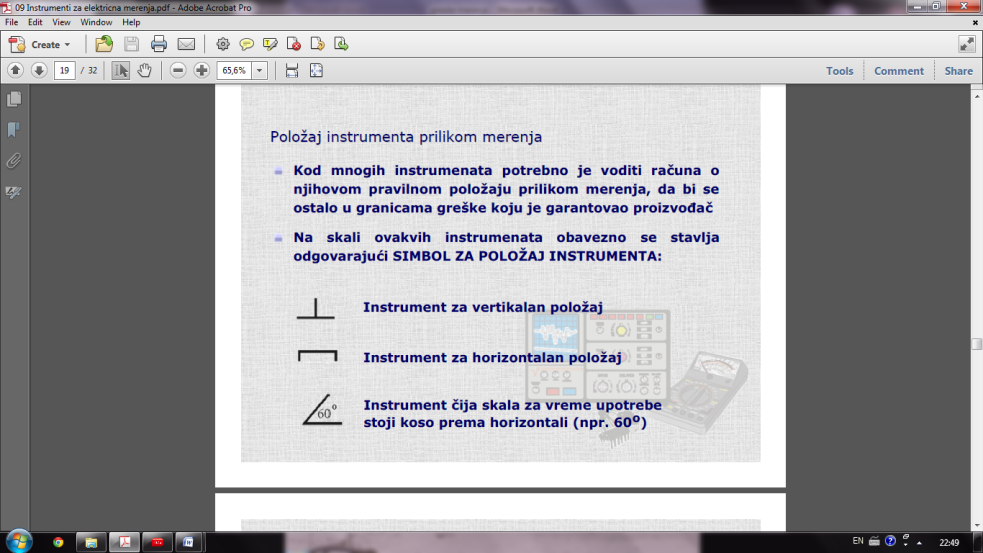
Greška merenja može biti ili pozitivnog ili negativnog znaka.

Rezultati koje dobijamo nisu nikada apsolutno tačni, već samo manje ili više približni.

Tacnost rezultata zavisi od vise faktora tj cinilaca:

* tacnost tj.preciznost instrumenta koji se koristi(nesavrsenost merila)
* tacnost mernih metoda koje se primenjuju
* znanja i vestine lica koje meri
* uticaj okoline i fizicke velicine(T,strana polja,napon ,frekvencija)
* polozaj instrumenta

I kada se preduzmu sve moguce mere isvifaktorisveduna minimum greske se ne moguizbeci.

Ako se ne može dati apsolutno tačan rezultat, uvek se mogu odrediti granice u kojim se nalazi tačna vrednost.

Inače, merenje nema punu vrednost i nije potpuno, ako se, pored rezultata, ne odredii **granica greške.**

Za merenje elektricnih ili neelektricnih velicina potrebno je izabrati takav **nacin merenja** koji ce omoguciti dobijanje vrednosti koja je najpribliznija tacnoj vrednosti merene velicine.

U tu svrhu se koriste mnogi prakticni postupci koji mogu da smanje pojavu merne greske .

Pored prakticnih postupaka za smanjenje greske razvijeni su i teorijski postupci koji omogucavaju da se dodje do sto tacnijeg rezultata merenja.

Teorijsko razmatranje gresaka se vrsi u okviru matematike tj oblasti-**teorija gresaka.**

**5.1.Klasifikacija(podela)mernih gresaka**

**Prva podela:**Prema nacinu na koji nastaju greske(prema uzroku nastanka greske) mogu da se podele na :

* sistematske
* slucajne
* grube

**1.Sistematske** greske nastaju usled ometajucih faktora koji deluju uvek u istom pravcu.

Te greske imaju uvek isti znak i priblizno stalnu velicinu(vrednost)

One se ponavljaju u istom iznosu(pravilno ponavljanje)Zbog tog ponavljanja mogu se lako uociti i otkloniti.

Rezultati merenja su grupisani ali ne oko tacne vrednosti.

Uzroci :

* sam merni uredjaj tj nesavrsenost instrumenta-losa kalibracija,starenje komponenti,povecano trenje kod pokretnih delova…
* okolni uticaju-promena T,vlaznosti,uticaj stranih magnetnih polja
* osoba koja meri-nepravilan ugao posmatranja,rad na pogresnom opsegu.
* neodgovarajuca merna metoda

Njihovi uzroci se mogu otkloniti u vecini slucajeva:

* korigovanjem merne metode,koriscenje tacnije metode
* uticaj instrumenta se moze otkloniti-upotreba boljeg ili regulacija starog..
* spoljni uticaj se moze nekim merama otkloniti ili bar svesti na dozvoljeni nivo

Ne mogu se otkloniti ponovnim merenjem.

**2.Slucajne** greske nastaju zbog razloga koji se ne mogu predvideti.

Ne postoji pravilo u njihovom pojavljivanju(nije moguce predvideti kad ce se pojaviti,kolike ce biti)

Rezultati merenja se razlikuju uzastopno iako se koristi isti aparat i ista merna metoda.

Mogu biti pozitivne i negativne.

Uzroci:varijacija T,vlaznosti,pritisak,EM smetnje.

Nemoguce ih je predvideti niti precizno odrediti pa zato ni eliminisati.

Ove greske se ne mogu sasvim otkloniti ,odredjuju se sa odredjenim stepenom verovatnoce.

One se ne eliminisu vec se mogu umanjiti tako sto se vrsi vise merenja i kao rezultat se uzima srednja vrednost tj. aritmeticka sredina dobijenih ocitavanja.

Za ovo postoji razvijena posebna teorija (teorija gresaka).

**3.Grube greske –**nastaju zbog neznanja ili nepaznje onog ko meri (nedovoljna strucnost)Uzrok je neiskustvo onog ko merin pr.lose ocitavanje i neadekvatno koriscenje merila.

Rezultati merenja znatno odstupaju od tacnih vrednosti.

Ove greske se brzo i lako uocavaju i otklanjaju.Retko se javljaju u laboratorijskim uslovima.

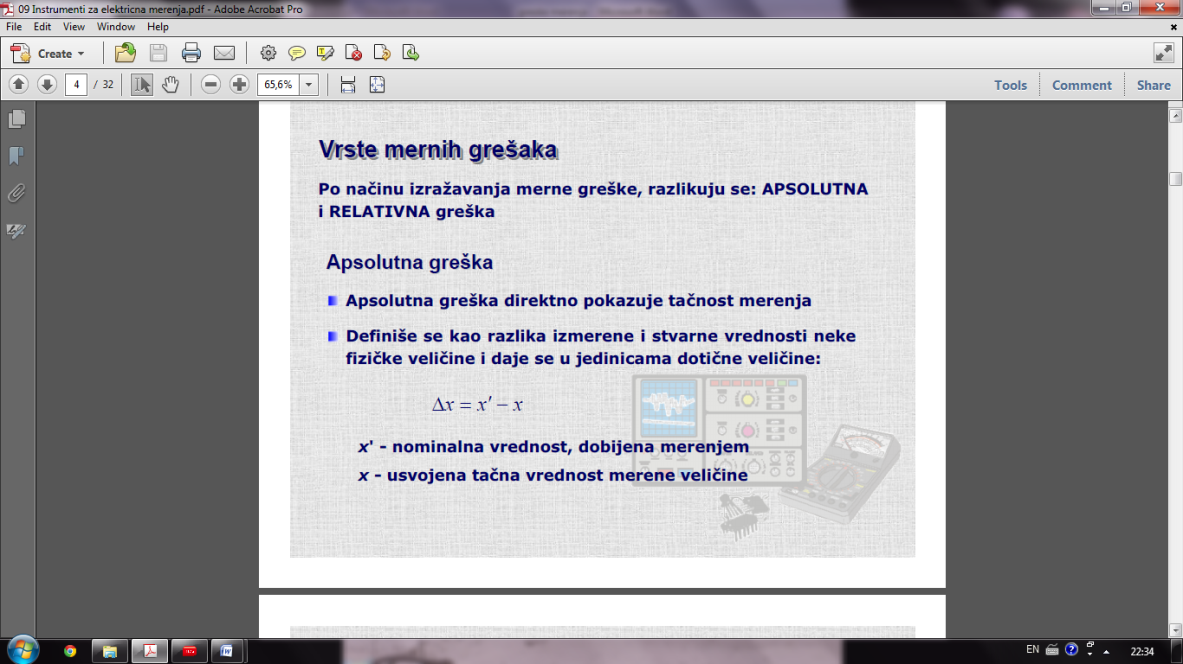
Nisu predmet razmatranja jer se pretpostavlja da sustručnost i obazrivost svakog inženjera (kao i budućeg inženjera) na prvom mestu prilikom rukovanja laboratorijskom opremom.

**5.2.Vrste mernih gresaka**

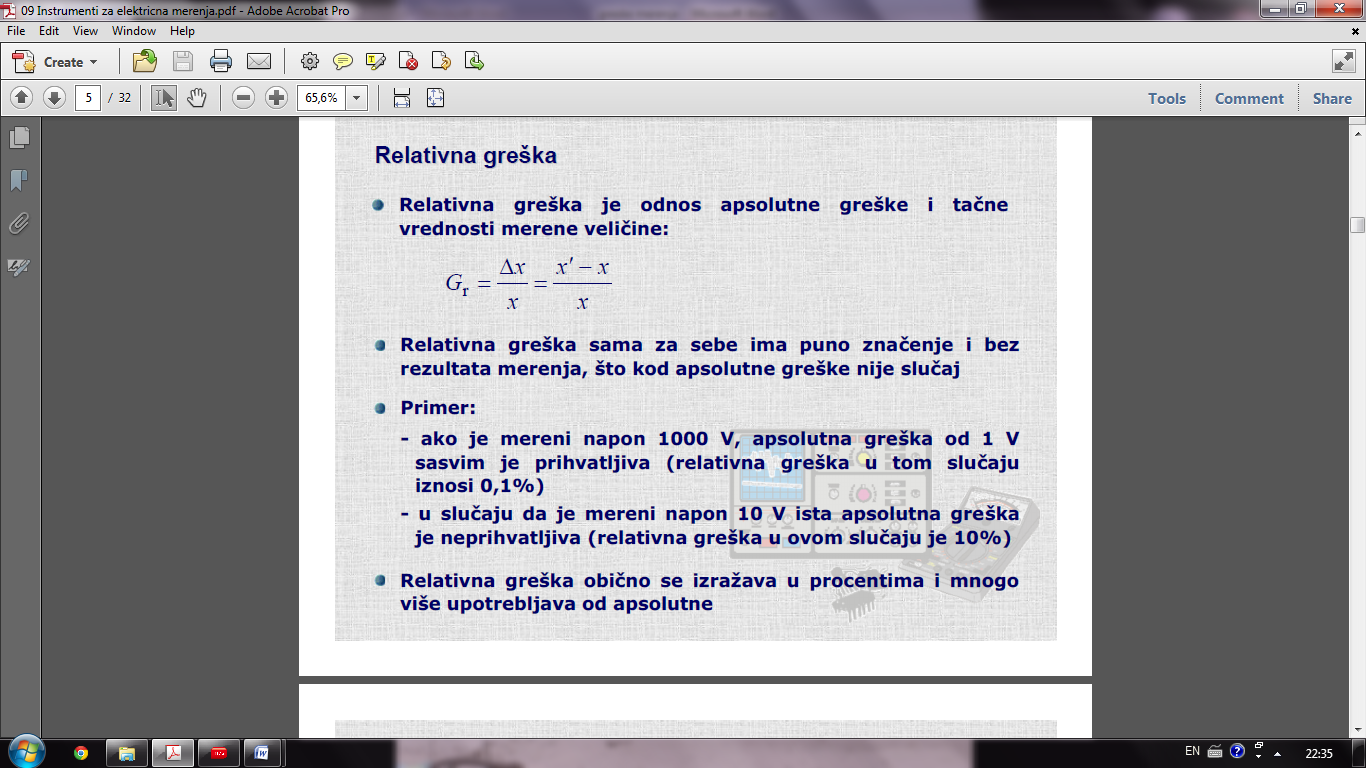
**Druga podela mernih gresaka-**po nacinu izrazavanja merne greske se definisu(izrazavaju)kao**:**

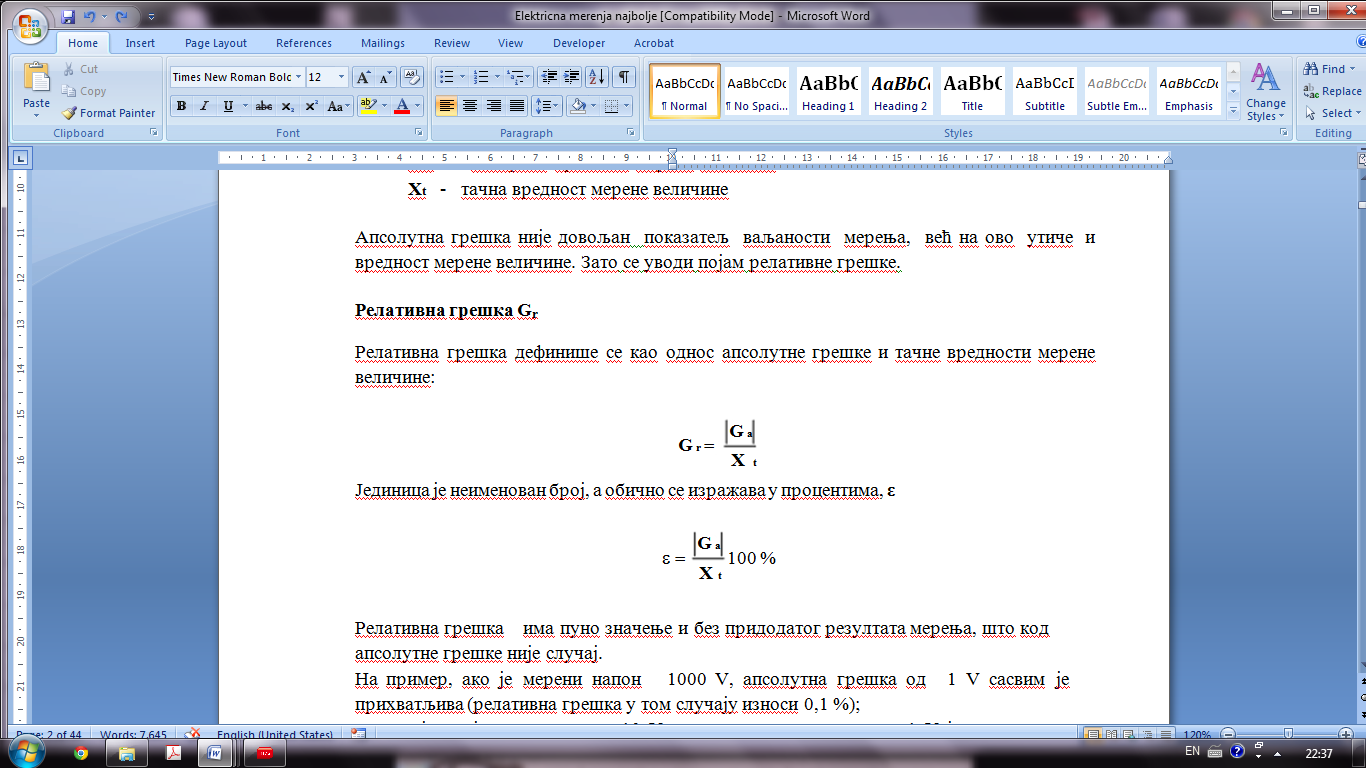
* apsolutne
* relativne
* srednje-kvadrantne

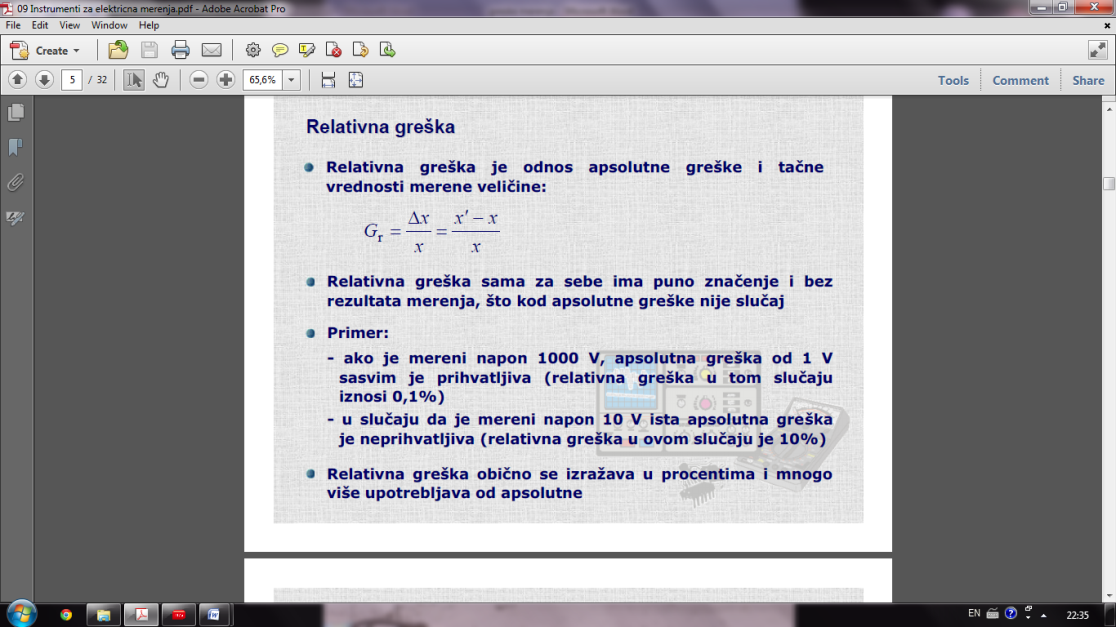
**1.Apsolutna greska**



**2.Relativna greska**

**ε или xr: xr= Δx/ xt**





**3.Srednja kvadratna greska** (standardna devijacija) sluzi za procenu slucajnih gresaka.Da bi se odredila vrednost merene velicine sa vecim stepenom tacnosti obavlja se niz merenjai to medjusobno nezavisnih merenja iste fizicke velicine.

