



Co-funded by
the European Union

Primena računara

Kreiranje osnovnih grafikona u Excelu

dr Bojan Prlinčević

ASSKM



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica



Uvod u grafikone i vizuelizaciju podataka

Šta su grafikoni?

Grafikoni su grafički prikazi podataka koji pretvaraju brojeve u vizuelne formate, čineći obrasce, trendove i odnose odmah očiglednim. Oni su osnovni alati za efikasno komuniciranje tehničkih informacija.

Zašto koristiti grafikone u inženjerstvu?

- **Vizuelna komunikacija:** Složeni podaci postaju odmah razumljivi
- **Prepoznavanje obrazaca:** Identifikujte trendove, anomalije i odnose brzo
- **Profesionalna prezentacija:** Poboljšajte laboratorijske izveštaje, tehničke radove i prezentacije

Analiza podataka: Otkrijte uvide koji nisu očigledni u sirovim brojevima

- **Poređenje:** Lako uporedite više skupova podataka ili uslova
- **Donošenje odluka:** Podrška zaključcima zasnovanim na dokazima



Uvod u grafikone i vizuelizaciju podataka

Prednosti Excel grafikona:

- Integrirani sa podacima (automatsko ažuriranje kada se podaci menjaju)
- Širok spektar tipova grafikona za različite namene
- Opsežne mogućnosti prilagođavanja
- Profesionalni izgled uz minimalan napor
- Lako se kopira u Word dokumente i PowerPoint prezentacije
- Interaktivne funkcije za istraživanje podataka

Inženjerske aplikacije:

- **Analiza kola:** Karakteristike napona i struje, krive frekvencijskog odziva
- **Obrada signala:** Talasni oblici, analiza spektra, odgovori filtera
- **Eksperimentalni podaci:** Rezultati merenja, poređenja performansi
- **Statistička analiza:** Distributivne parcele, korelacijska analiza
- **Upravljanje projektima:** Grafikoni vremenske linije, raspodela resursa, praćenje napretka

Kontrola kvaliteta: kontrolni grafikoni, analiza sposobnosti, praćenje trendova



Uvod u grafikone i vizuelizaciju podataka

Ciljevi kursa:

Ovladajte osnovnim vještinama kreiranja i oblikovanja grafikona kako biste efikasno vizualizirali inženjerske podatke, analizirali eksperimentalne rezultate i profesionalno komunicirali tehničke nalaze.

Ključni princip:

Izaberite pravi tip grafikona za vaše podatke i poruku. Različiti tipovi grafikona služe različitim svrhama - odabir na odgovarajući način je ključan za efikasnu komunikaciju.



Razumevanje tipova grafikona

Grafikoni kolona:

- **Svrha:** Uporedite vrednosti u kategorijama
- **Orientacija:** Vertikalne trake
- **Najbolje za:** Diskretne kategorije, upoređivanje više serija
- **Inženjerska upotreba:** Specifikacije komponenti, rezultati ispitivanja u različitim uslovima, poređenja performansi
- **Primer:** Upoređivanje izlaznog napona različitih izvora napajanja

Bar grafikoni:

- **Svrha:** Uporedite vrednosti u kategorijama
- **Orientacija:** Horizontalne trake
- **Najbolje za:** Duga imena kategorija, podaci o rangiranju
- **Inženjerska upotreba:** Rangiranje komponenti, rezultati istraživanja, raspodela resursa
- **Primer:** Upoređivanje vrednosti otpora različitih tipova otpornika



Razumevanje tipova grafikona

Linijski grafikoni:

- **Svrha:** Pokažite trendove tokom vremena ili kontinuirane varijable
- **Najbolje za:** Podaci vremenskih serija, kontinuirana merenja, višestruke serije podataka
- **Inženjerska upotreba:** talasni oblici napona / struje, temperatura tokom vremena, frekvencijski odziv
- **Primer:** Iscrtavanje napona u odnosu na vreme u punjenju RC kola

Pie Grafikoni:

- **Svrha:** Pokažite proporcionalne odnose (delovi celine)
- **Najbolje za:** Pojedinačne serije podataka, ograničene kategorije (5-7 maks)
- **Inženjerska upotreba:** Distribucija energije, raspodela budžeta, raščlamba troškova komponenti
- **Primer:** Procenat ukupne energije koju troši svaka komponenta kola
- **Ograničenje:** Izbegavajte za više serija ili više kategorija



Razumevanje tipova grafikona

Scatter (KSI) Grafikoni:

- **Svrha:** Pokaži odnos između dve kontinuirane varijable
- **Najbolje za:** Analiza korelacije, eksperimentalni podaci sa nezavisnim / zavisnim varijablama
- **Inženjerska upotreba:** IV karakteristike, ulazno-izlazni odnosi, kalibracijske krive
- **Primer:** Struja vs. napon u karakterizaciji diode
- **Ključna karakteristika:** Obe ose su ose vrednosti (ne kategorija)

Grafikoni područja:

- **Svrha:** Naglasite veličinu promene tokom vremena
- **Najbolje za:** Prikazivanje kumulativnih ukupnih iznosa, doprinos celini tokom vremena
- **Inženjerska upotreba:** Kumulativna potrošnja energije, složene komponente signala

Kombinovani grafikoni:

- **Svrha:** Kombinujte različite tipove grafikona (npr. kolona + linija)
- **Najbolje za:** Upoređivanje različitih tipova podataka ili različitih skala
- **Inženjerska upotreba:** Stvarne naspram ciljnih vrednosti, merenja sa dve ose



Komponente grafikona i terminologija

Osnovni elementi grafikona:

1. Područje grafikona:

- Ceo grafikon uključujući sve elemente
- Pozadina i granica kompletnog grafikona
- Može se formatirati bojama i granicama

2. Plot Area:

- Region where data is plotted
- Interior area bounded by axes
- Can have different background from chart area

3. Serija podataka:

- Skup srodnih tačaka podataka ucrtanih na grafikonu
- Predstavljeno trakama, linijama, tačkama ili kriškama
- Svaka serija ima jedinstvenu boju ili marker
- Primer: Merenja napona tokom vremena = jedna serija



Komponente grafikona i terminologija

4. Data Points:

- Pojedinačne vrednosti unutar serije podataka
- Predstavljene trakama, markerima ili kriškama pite
- Može prikazati oznake podataka koje prikazuju vrednosti

5. Ose:

- **Horizontalna osa (X-osa, kategorija osa):** Obično nezavisna promenljiva ili kategorije
- **Vertikalna osa (Y-osa, vrednost osa):** Obično zavisna promenljiva ili vrednosti
- Obe ose u grafikonima rasipanja su ose vrednosti

6. Naslovi ose:

- Oznake koje opisuju šta svaka osa predstavlja
- Treba da sadrži jedinice (napon (V), vreme (s), frekvencija (Hz))
- Neophodno za jasnoću i profesionalni izgled



Komponente grafikona i terminologija

7. Naslov grafikona:

- Opisni naslov za ceo grafikon
- Treba jasno navesti šta grafikon pokazuje
- Primer: "Napon vs. Vreme u punjenju RC kola"

8. Legenda:

- Ključ koji identifikuje svaku seriju podataka
- Prikazuje boju/marker za svaku seriju sa oznakom
- Pozicija: Desno, gore, dole, levo ili preklapanje

9. Gridlines:

- Horizontalne i/ili vertikalne referentne linije
- Pomoć u čitanju vrednosti iz grafikona
- Glavne gridlines: Glavni intervali
- Manje gridlines: Podele (opciono)



Komponente grafikona i terminologija

10. Data Labels:

- Vrednosti prikazane direktno na tačkama podataka
- Opciono—koristite kada su određene vrednosti važne
- Može da prikaže vrednost, procenat, naziv kategorije ili ime serije

11. Tabela podataka:

- Opciona tabela ispod grafikona koja prikazuje izvorne podatke
- Korisno kada su potrebni i vizuelni i numerički podaci

Terminologija grafikona:

- **Kategorija:** Grupa ili oznaka na osi kategorije (npr. "Test 1", "Test 2")
- **Vrednost:** Numerički podaci ucrtani na osi vrednosti
- **Marker:** Simbol koji predstavlja tačku podataka u linijskom / raspršenom grafikonu
- **Linija trenda:** Linija koja prikazuje ukupni obrazac u podacima (linearni, polinomni, itd.)



Kreiranje vašeg prvog grafikona

Metode za kreiranje grafikona

- **Metod 1 - Preporučeni grafikoni**
- **Metod 2 - Specifičan tip grafikona**
- **Metod KSNUMKS - Alat za brzu analizu**
- **Metod 4 - Prečica na tastaturi**

Metod KSNUMKS - Preporučeni grafikoni:

Ekcel analizira vaše podatke i predlaže odgovarajuće tipove grafikona.

Korake:

1. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja (npr, AKSNUMKS: BKSNUMKS)
2. Ubaci karticu → grupu Charts → Preporučeni grafikoni
3. Ekcel prikazuje predložene tipove grafikona u dijalogu
4. Pregledajte svaku preporuku
5. Izaberite željeni grafikon
6. Kliknite na dugme OK
7. Grafikon se pojavljuje na radnom listu

Prednosti: Ekcelov AI predlaže odgovarajuće tipove grafikona na osnovu strukture podataka



Kreiranje vašeg prvog grafikona

Metod KSNUMKS - Specifičan tip grafikona:

Direktno izaberite tip grafikona kada znate šta želite.

Korake:

1. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja
2. Ubaci karticu → grupu Charts
3. Kliknite na dugme određenog tipa grafikona (kolona, linija, pita, itd.)
4. Izaberite podtip grafikona iz padajuće galerije
5. Grafikon se pojavljuje na radnom listu

Tipi grafikona:

- Grafikon kolone ili trake
- Linijski ili površinski grafikon
- Grafikon pita ili krofna
- Grafikon rasipanja (X, Y) ili grafikon sa mjehurićima
- Ostali grafikoni (površina, radar, itd.)



Kreiranje vašeg prvog grafikona

Metod 3 - Alat za brzu analizu:

Brz pristup opcijama grafikona za odabrane podatke.

Korake:

1. Izaberite opseg podataka
2. Dugme Brza analiza se pojavljuje u donjem desnom uglu izbora
3. Kliknite na dugme Brza analiza (ili pritisnite Ctrl + K)
4. Kliknite na karticu Grafikoni
5. Zadržite pokazivač iznad tipova grafikona da biste pregledali
6. Kliknite da biste ubacili željeni grafikon



Kreiranje vašeg prvog grafikona

Metod 4 - Prečica na tastaturi:

Najbrži metod za podrazumevani grafikon.

Korake:

1. Izaberite opseg podataka
2. Pritisnite Alt + FKSNUMKS (ugrađeni grafikon u radnom listu)
3. Ili pritisnite FKSNUMKS (grafikon u novom listu)
4. Ekcel kreira podrazumevani tip grafikona (obično grupisana kolona)

Važni saveti:

- **Uključi zaglavlja:** Izaberite zaglavlja kolona za automatske oznake ose i legendu
- **Susedni podaci:** Uverite se da nema praznih redova/kolona u selekciji
- **Višestruke serije:** Izaberite sve povezane kolone za više serija podataka
- **Nesusedni podaci:** Držite Ctrl dok birate odvojene opsege



Kreiranje vašeg prvog grafikona

Primer - Kreiranje napona u odnosu na vremensku kartu:

Podataka:

Korake:

1. Izaberite A1:B6 (uključujući zaglavlja)
2. Ubacite → preporučene grafikone
3. Izaberite linijski grafikon
4. Kliknite na dugme OK
5. Grafikon pokazuje povećanje napona tokom vremena

Time (s)	Voltage (V)
0	0.0
1	3.2
2	4.3
3	4.7
4	4.9



Rad sa alatima za grafikone

Alati za grafikone - Kontekstualne kartice:

Kada je grafikon izabran, na traci se pojavljuju dve kontekstualne kartice:

1. Kartica Chart Design:

Kontroliše ukupnu strukturu grafikona, podatke i izgled.

Ključne grupe:

- **Rasporedi grafikona:** Brzi pristup unapred definisanim kombinacijama elemenata
- **Stilovi grafikona:** Šeme boja i vizuelni stilovi
- **Podaci:** Uređivanje izvora podataka, prebacivanje reda/kolone, odabir podataka
- **Tip:** Promena tipa grafikona
- **Lokacija:** Premesti grafikon na novi list ili ugradite u radni list



Rad sa alatima za grafikone

KSNUMKS. Format Tab:

Kontroliše detaljno formatiranje pojedinačnih elemenata grafikona.

Ključne grupe:

- **Trenutna selekcija:** Izaberite određeni element za formatiranje
- **Ubaci oblike:** Dodaj oblike u grafikon
- **Stilovi oblika:** Brzo formatiranje oblika
- **WordArt stilovi:** Opcije formatiranja teksta
- **Raspored:** Redosled slojeva, poravnanje, grupisanje

Veličina: Precizne dimenzije grafikona

Izbor elemenata grafikona:

Metod 1 - Kliknite na element:

- Kliknite direktno na element (naslov, osa, legenda, itd.)
- Ručke se pojavljuju oko izabranog elementa
- Format tab → Current Selection prikazuje ime elementa



Rad sa alatima za grafikone

Metod 2 - Elementi grafikona padajuće:

- Format tab → Current Selection group → Chart Elements padajućeg menija •
Select element from list
- Korisno za male ili preklapajuće elemente

Metod 3 - Tastatura:

- Izaberite grafikon
- Pritisnite gore / dole strelice za kretanje kroz elemente

Grafikon dugmad (desna strana grafikona):

Tri dugmeta se pojavljuju kada je grafikon izabran:

1. Elementi grafikona (+):

- Dodavanje, uklanjanje ili pozicioniranje elemenata grafikona
- Polja za potvrdu za brzu vidljivost elemenata
- Strelica podmenija za opcije elemenata
- Elementi: Ose, Naslovi osi, Naslov grafikona, Oznake podataka, Tabela podataka, Trake grešaka, Mrežne linije, Legenda, Linija trenda



Rad sa alatima za grafikone

2. Chart Stilovi (četkica):

- Primeni unapred definisane šeme boja i stilova
- Stil tab: Kompletni stilovi grafikona
- Color tab: Samo šeme boja

3. Filteri grafikona (levak):

- Prikažite/sakrijte određene serije podataka ili kategorije
- Privremeno filtrirajte podatke grafikona bez promene izvora
- Korisno za fokusiranje na određene podatke

Premeštanje i promena veličine grafikona:

- **Premeštanje:** Kliknite na područje grafikona, prevucite na novu lokaciju
- **Promenite veličinu:** Kliknite na grafikon, prevucite ugaone ručke (održavajte odnos) ili bočne ručke
- **Precizna veličina:** Format tab → Grupa veličine → unesite tačne dimenzije
- **Premesti na novi list:** Karta Dizajn grafikona → Grupa lokacija → Premesti grafikon

Dodavanje i formatiranje elemenata grafikona

Dodavanje naslova grafikona:

1. Izaberite grafikon
2. Kliknite Elementi grafikona dugme (+) → Proverite naslov grafikona
3. Ili kartica Chart Design → Dodajte element grafikona → naslov grafikona → poziciju
4. Kliknite na tekstualno polje naslova i upišite opisni naslov
5. Primer: "Napon kondenzatora u odnosu na vreme tokom punjenja"

Formatiranje Chart Title:

- Izaberite naslov → Home tab → Font formatiranje (bold, size, color)
- Ili desni klik na naslov → Format Chart Title → detaljne opcije
- Font, fill, border, shadow, 3D efekti

Dodavanje naslova ose:

1. Elementi grafikona (+) → proveru naslova osi
2. Ili dizajn grafikona → dodajte element grafikona → naslove osi
3. Izaberite primarnu horizontalnu i / ili primarnu vertikalnu
4. Kliknite na naslov ose i upišite oznaku sa jedinicama
5. Primer: "Vreme (i)" za horizontalno, "Napon (V)" za vertikalno



Dodavanje i formatiranje elemenata grafikona

Osi za formatiranje:

1. Izaberite osu (kliknite na brojeve / oznake)
2. Kliknite desnim tasterom miša → Format Axis
3. Format Akis okno se otvara sa opcijama:
 - **Opcije ose:** Granice (min / mak), jedinice, skala, pozicija
 - **Tick Marks:** Major / minor tick mark stil
 - **Oznake:** Pozicija, format broja
 - **Broj:** Decimalna mesta, format (opšti, broj, naučni)

Key Axis Settings:

- **Minimal/Maximum Bounds:** Control axis range (auto or manual)
- **Major Unit:** Interval between gridlines and labels
- **Minor Unit:** Subdivisions (if minor gridlines shown)
- **Logaritammic Scale:** For wide data range (decades)
- **Values in Reverse Order:** Flip axis direction



Dodavanje i formatiranje elemenata grafikona

Dodavanje legende:

1. Elementi grafikona (+) → Proverite legendu
2. Izaberite poziciju: Desno, Gore, Dno, Levo
3. Legenda prikazuje imena serija sa bojom / markerom

Formatting Legend:

- Select legend → drag to reposition
- Desni klik → Format Legend → fill, border, font
- Delete individual legend entry: Select entry → Delete (hides series)

Dodavanje oznaka podataka:

1. Elementi grafikona (+) → proveru oznaka podataka
2. Ili dizajn grafikona → dodajte element grafikona → oznake podataka → poziciju
3. Pozicije: Centar, Unutrašnji kraj, Spoljašnji kraj, Oblačić podataka
4. Prikazuje vrednosti direktno na tačkama podataka



Dodavanje i formatiranje elemenata grafikona

Formatiranje oznaka podataka:

- Desni klik na oznaku podataka → Format Data Labels
- Opcije oznaka: Vrednost, Naziv serije, Naziv kategorije, Procenat
- Format broja, font, popunjavanje, granica

Dodavanje mrežnih linija:

1. Grafikon Elementi (+) → Gridlines → izaberite opcije
2. Primarni glavni horizontalni (najčešći)
3. Primarni glavni Vertikalna (opciono)
4. Manje rešetke za finije podele

Formatiranje mrežnih linija:

- Desni klik na mrežnu liniju → formatiranje mrežnih linija
- Stil linije, boja, širina, vrsta crtice
- Suptilne rešetke (svetlo sive) preporučene za profesionalni izgled



Stilovi i boje grafikona

Primena stilova grafikona:

Stilovi grafikona su unapred definisane kombinacije boja, efekata i formatiranja koje grafikonima daju profesionalni izgled odmah.

Metod KSNUMKS - Dugme za stilove grafikona:

1. Izaberite grafikon
2. Kliknite na dugme Chart Stilovi (ikona četkice)
3. Kartica Stil prikazuje sličice stila
4. Zadržite pokazivač da biste pregledali
5. Kliknite da biste se prijavili

Metod 2 - Kartica Dizajn grafikona:

1. Izaberite grafikon
2. Kartica Dizajn grafikona → grupa Stilovi grafikona
3. Kliknite na dugme Više da biste videli celu galeriju
4. Izaberite stil



Stilovi i boje grafikona

Kategorije stilova:

- Stilovi 1-8: Šareni sa različitim efektima
- Stilovi 9-16: Monohromatski sa senčenjem
- Svaki stil uključuje specifičnu šemu boja, fontove i efekte

Promena boja grafikona:

Izmena šeme boja bez promene ukupnog stila.

Korake:

1. Izaberite grafikon
2. Grafikon Stilovi dugme → Boja kartica
3. Ili kartica Dizajn grafikona → grupa Stilovi grafikona → Promenite boje
4. Izaberite neku od šema boja:
 - **Šareno:** Višebojne palete
 - **Monohromatski:** Jednobojne varijacije
 - **Tema Boje:** Odgovara temu dokumenta



Stilovi i boje grafikona

Ručno prilagođavanje boja:

1. Izaberite određenu seriju podataka (kliknite na traku, liniju ili krišku)
2. Kliknite desnim tasterom miša → Format Data Series
3. Opcije za popunjavanje i liniju
4. Izaberite čvrstu popunu, gradijent, obrazac ili sliku
5. Izaberite prilagođenu boju

Formatiranje pojedinačnih tačaka podataka:

1. Kliknite na seriju podataka jednom (bira čitavu seriju)
2. Kliknite ponovo na određenu tačku podataka (bira samo tu tačku)
3. Kliknite desnim tasterom miša → Format Data Point
4. Primijenite jedinstvenu boju ili formatiranje
5. Koristi se za isticanje određenih vrednosti ili izuzetaka



Stilovi i boje grafikona

Najbolje prakse u boji:

Profesionalni izgled:

- Koristite konzistentnu šemu boja u celom dokumentu
- Ograničite na 3-5 boja radi jasnoće
- Obezbedite dovoljan kontrast za čitljivost
- Razmislite o paletama pogodnim za daltoniste

Inženjerska dokumentacija:

- Odgovara institucionalnim smernicama ili smernicama za stil objavljivanja
- Koristite standardne boje za određena značenja (crvena = greška, zelena = prolaz)
- Uverite se da su grafikoni čitljivi u crno-beloj štampi
- Testirajte pregled štampe pre finalizacije



Stilovi i boje grafikona

Pristupačnost:

- Visok kontrast između serija podataka
- Izbegavajte crveno-zelene kombinacije (daltonisti razmatranje)
- Koristite obrasce ili markere pored boja
- Uključite legendu za identifikaciju boja

Boje teme:

- Boje grafikona automatski odgovaraju temi dokumenta
- Promenite temu dokumenta: Kartica rasporeda stranice → Teme
- Svi grafikoni se ažuriraju kako bi odgovarali novim bojama teme



Kreiranje kolona i bar grafikona

Grafikoni kolona:

Vertikalne trake koje upoređuju vrednosti u kategorijama.

Kada koristiti:

- Upoređivanje diskretnih kategorija
- Prikazivanje promena tokom vremena (ograničene vremenske tačke)
- Upoređivanje više serija podataka
- Naglašavanje pojedinačnih vrednosti

Podtipovi grafikona kolona:

1. Clustered Column:

- Multiple series displayed side-by-side•
Easy comparison within and across categories
- Best for: Comparison 2-4 series across categories
- Example: Comparison voltage output of three power supplies under different loads



Kreiranje kolona i bar grafikona

2. Složena kolona:

- Serije naslagane jedna na drugu
- Prikazuje doprinos ukupnom
- Najbolje za: Odnosi između dela i celine preko kategorija
- Primer: Ukupna potrošnja energije sa raščlambom po komponentama

3. 100% složena kolona:

- Složene kolone normalizovane na 100%
- Prikazuje relativne proporcije
- Najbolje za: Upoređivanje procentualne distribucije po kategorijama
- Primer: Procenat ukupne struje kroz svaku granu

Kreiranje grafikona kolona:

1. Organizujte podatke sa kategorijama u prvoj koloni, vrednostima u narednim kolonama
2. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja
3. Ubacite → kolonu grafikona → Izaberite podtip



Kreiranje kolona i bar grafikona

Primer podataka - testiranje komponenti:

Rezultat:

Grupisani grafikon kolona sa
tri grupe (zalihe) i
tri serije (testovi)

Component	Test 1 (V)	Test 2 (V)	Test 3 (V)
Supply A	5.02	5.01	5.03
Supply B	4.98	4.99	4.97
Supply C	5.05	5.04	5.06



Kreiranje kolona i bar grafikona

Bar grafikoni:

Horizontalne trake koje upoređuju vrednosti u različitim kategorijama.

Kada koristiti:

- Dugi nazivi kategorija (lakši za čitanje horizontalno)
- Podaci o rangiranju ili redosledu
- Mnogo kategorija (više vertikalnog prostora)
- Naglašavanje poređenja, a ne vremena

Bar Chart Subtypes:

Isto kao i grafikoni kolona, ali horizontalna orijentacija:

- Clustered Bar
- Stacked Bar
- 100% Stacked Bar



Kreiranje kolona i bar grafikona

Kreiranje bar grafikona:

1. Izaberite opseg podataka
2. Ubacite → bar grafikon → Izaberite podtip
3. Kategorije se pojavljuju na I-osi (vertikalno), vrednosti na Ks-osi (horizontalno)

Formatiranje kolona / bar grafikona:

Širina razmaka:

- Izaberite seriju podataka → Format serije podataka
- Opcije serije → klizač širine praznine
- Manji razmak: Šire trake, veći naglasak na vrednostima
- Veći razmak: Uže trake, više belog prostora



Kreiranje kolona i bar grafikona

Preklapanje:

- Samo za grupisane grafikone
- Negativno preklapanje: Barovi odvojeni
- Nula preklapanja: Barovi dodiruju
- Pozitivno preklapanje: Barovi se preklapaju

Inženjering Primena - Otpornik Tolerancija:

Grafikon upoređujući izmerene vs. nominalne vrednosti otpora sa tolerancije opsega vizuelizovane kroz trake grešaka ili referentnih linija.



Kreiranje linijskih grafikona

Linijski grafikoni:

Pokažite trendove i promene u kontinuiranim varijablama, obično vreme.

Kada koristiti:

- Podaci o vremenskim serijama (merenja tokom vremena)
- Kontinuirani podaci (ne diskretne kategorije)
- Prikazivanje trendova i obrazaca
- Poređenje višestrukih serija podataka
- Veliki broj tačaka podataka

Podtipovi linijskog grafikona:

1. Linija:

- Samo linije, bez markera
- Čist izgled za mnoge tačke podataka
- Najbolje za: Glatke trendove, više serija



Kreiranje linijskih grafikona

2. Linija sa markerima:

- Linije sa markerima na svakoj tački podataka
- Naglašava pojedinačna merenja
- Najbolje za: Manje tačaka podataka, naglašavajući specifične vrednosti

3. Stacked Line:

- Linije složene pokazuju kumulativne vrednosti
- Manje uobičajeno, može biti zbunjujuće
- Najbolje za: Kumulativni ukupni iznosi tokom vremena

4. 100% Stacked Line:

- Pokazuje procenat doprinosa tokom vremena
- Najbolje za: Relativne proporcije menjaju tokom vremena



Kreiranje linijskih grafikona

Kreiranje linijskog grafikona:

1. Organizujte podatke sa Ks-vrednostima (vreme / nezavisna promenljiva) u prvoj koloni
2. I-vrednosti (merenja / zavisna promenljiva) u narednim kolonama
3. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja
4. Ubacite → linijski grafikon → Izaberite podtip
5. Grafikon prikazuje Ks-vrednosti na horizontalnoj osi, I-vrednosti na vertikalnoj osi

Primer podataka - punjenje RC kola:

Time (s)	Voltage (V)
0	0.00
0.5	3.16
1.0	4.32
1.5	4.75
2.0	4.91
2.5	4.97
3.0	4.99

Rezultat: Linijski grafikon koji prikazuje krivu eksponencijalnog punjenja



Kreiranje linijskih grafikona

Formatiranje linijskih grafikona:

Line Style:

- Select data series → Format Data Series
- Line options: Solid, gradient, no line
- Width: Thickness (0.75 pt to 6 pt)
- Dash type: Solid, dashed, dotted
- Use different line styles to distinguish series

Markeri:

- Formatirajte seriju podataka → opcije markera
- Ugrađeni markeri: krug, kvadrat, dijamant, trougao, itd.
- Veličina: Podesite veličinu markera (3-20 tačaka)
- Popunite i obrub: Prilagodite izgled markera
- Koristite različite markere za svaku seriju



Kreiranje linijskih grafikona

Glatke linije:

- Formatirajte seriju podataka → liniju → Proverite "Izgladnena linija"
- Stvara zakrivljene linije između tačaka
- Koristite za: Teorijske krive, vizualizaciju trendova
- Izbegavajte za: Stvarne izmerene podatke (mogu pogrešno predstavljati)

Višestruke serije:

- Svaka serija dobija jedinstvenu boju i marker
- Legenda identifikuje svaku seriju
- Formatirajte svaku seriju pojedinačno radi jasnoće

Inženjerske aplikacije:

Talasni oblici:

- Napon ili struja u odnosu na vreme•
Ulazni i izlazni signali na istom grafikonu
- Periodični signali (sinusni talasi, kvadratni talasi)



Kreiranje linijskih grafikona

Frekvencijski odziv:

- Dobitak nasuprot frekvenciji
- Faza vs. frekvencija
- Koristite logaritamsku skalu za frekventnu osu

Praćenje temperature:

- Temperatura u odnosu na vreme tokom eksperimenta
- Više senzora na istom grafikonu

Kalibracione krive:

- Izlaz senzora u odnosu na poznati ulaz
- Linearna ili polinomna linija trenda



Kreiranje Pie grafikona

Pie Charts:

Show proportional relations—how parts contribute to a whole.

Kada koristiti:

- Samo pojedinačna serija podataka
- Prikazivanje procenta ili proporcionalne distribucije
- Ograničene kategorije (5-7 maksimalno radi jasnoće)
- Naglašavanje jednog ili dva segmenta
- Ukupno jednako smislenoj celini (100%)

Kada NE koristiti:

- Višestruke serije podataka (umesto toga koristite kolonu/traku)
- Mnoge kategorije (postaje pretrpano)
- Precizno poređenje vrednosti (grafikon kolona bolje)
- Promene tokom vremena (linijski grafikon bolji)



Kreiranje Pie grafikona

Podtipovi Pie Charta:

1. Pita:

- Standardni kružni pita grafikon
- Prikazuje sve kriške u jednom krugu

2. Eksplodirana pita:

- Kriške odvojene od centra
- Naglašava pojedinačne segmente
- Može eksplodirati sve kriške ili određene kriške

3. Pie of Pie:

- Glavna pita sa sekundarnom pitom koja pokazuje detalje jednog komada
- Najbolje za: Jedan komad sadrži više malih komponenti

4. Bar of Pie:

- Glavna pita sa sekundarnim bar grafikonom koji prikazuje detalje
- Slično Pie of Pie, ali koristi bar grafikon



Kreiranje Pie grafikona

5. Krofna:

- Tortni grafikon sa šupljim centrom
- Može da prikaže više serija (koncentrični prstenovi)
- Centralni prostor dostupan za etikete ili ukupne iznose

Kreiranje Pie Chart:

1. Organizujte podatke sa kategorijama u prvoj koloni, vrednostima u drugoj koloni
2. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja (samo jedna serija)
3. Ubaci → Pie Chart → Izaberite podtip
4. Grafikon prikazuje kriške proporcionalne vrednostima

Primer podataka - Distribucija električne energije:

Component	Power (W)
Processor	15
Display	8
Memory	3
Storage	2
Other	2

Ukupno: 30W

Rezultat: Pita grafikon koji prikazuje procenat ukupne snage svake komponente

Kreiranje Pie grafikona

Formatiranje pita grafikona:

Slice Colors:

- Svaki slice automatski dobija jedinstvenu boju
- Formatiraj pojedinačnu krišku: Kliknite na kriška dva puta → Format Data Point
- Promenite boju popunjavanja, dodajte granicu, primenite efekte

Exploding Pieces:

- Click slice twice to select individual slice
- Drag away from center to explode
- Or Format Data Point → Point Explosion slider (0-100%)
- Use to trouble important segment

Oznake podataka:

- Neophodno za tortne grafikone (prikaži procenite ili vrednosti)
- Elementi grafikona (+) → Oznake podataka → spoljnom kraju
- Formatirajte oznake podataka → opcije oznaka:



Kreiranje Pie grafikona

Oznake podataka (nastavak):

- **Procenat:** Najčešći za tortne grafikone
- **Vrednost:** Stvarni brojevi
- **Naziv kategorije:** Slice etikete
- **Liderske linije:** Povežite etikete sa kriškama

Pozicija etikete:

- Centar: Unutrašnja kriška•

Unutrašnji kraj: Blizu ivice unutar kriške

- Spoljni kraj: Spoljni kriška sa vodećom linijom
- Najbolje odgovaranje: Ekcel bira automatski

Rotacija:

- Format Chart Area → Series Options → Angle of first slice
- Rotate pie to position important slice at top (12 o'clock)
- Default: First slice starts at 12 o'clock



Kreiranje Pie grafikona

Engineering Application - Budget Breakdown:

Project budget pie chart showing percentage allocation:

- Components: 40%
- Labor: 30%
- Testing: 15%
- Documentation: 10%
- Contingency: 5%

Najbolje prakse:

- Sortirajte kriške po veličini (od najveće do najmanje) radi jasnoće
- Koristite kontrastne boje za susedne kriške
- Ograničite na maksimalno 5-7 kriški
- Kombinujte male kriške u kategoriju "Ostalo" ako je potrebno
- Uvek uključite oznake podataka sa procentima



Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

Scatter (KSI) Grafikoni:

Pokažite odnos između dve kontinuirane varijable. Obe ose su ose vrednosti (ne kategorija).

Kada koristiti:

- Analiza korelacije između dve varijable•
- Naučni i inženjerski podaci sa nezavisnim i zavisnim varijablama
- Eksperimentalna merenja (ulaz vs. izlaz)
- Identifikovanje obrazaca, trendova ili izuzetaka
- Kalibracione krive
- Karakteristične krive (IV, frekvencijski odziv)

Ključna razlika od linijskih grafikona:

- **Linijski grafikon:** X-osa je kategorija osa (ravnomerno raspoređene oznake)
- **Scatter Chart:** X-osa je vrednost osa (numerički skalirana)
- **Rezultat:** Scatter grafikoni tačno predstavljaju X-Y odnose



Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

Podtipovi grafikona rasipanja:

1. Scatter with Only Markers:

- Points only, no connecting lines
- Best for: Showing correlation, identifying patterns
- Use when: No inherent order or connection between points

2. Raspršite sa glatkim linijama i markerima:

- Tačke povezane glatkim zakrivljenim linijama
- Najbolje za: Prikazivanje trenda sa vidljivim stvarnim tačkama podataka

3. Scatter sa glatkim linijama:

- Samo glatke zakrivljene linije, bez markera
- Najbolje za: Naglašavanje ukupnog trenda

4. Scatter sa pravim linijama i markerima:

- Tačke povezane sa segmentima prave linije
- Najbolje za: Prikazivanje progresije sa tačkama podataka



Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

5. Rasipanje sa pravim linijama:

- Samo segmenti ravne linije, bez markera
- Najbolje za: Povezivanje sekvencijalnih merenja

Kreiranje grafikona rasipanja:

1. Organizujte podatke sa Ks-vrednostima (nezavisna promenljiva) u prvoj koloni
2. I-vrednosti (zavisna promenljiva) u drugoj koloni
3. Izaberite opseg podataka, uključujući zaglavlja
4. Ubacite → Scatter Chart → Izaberite podtip
5. Ks-vrednosti se pojavljuju na horizontalnoj osi, I-vrednosti na vertikalnoj osi

Važno: Prva kolona = Ks-osa, Druga kolona = I-osa

Primer podataka - Diode IV Karakteristika:

Voltage (V)	Current (mA)
0.0	0.00
0.2	0.01
0.4	0.15
0.6	2.50
0.7	8.20
0.8	18.50

Rezultat: Scatter grafikon pokazuje eksponencijalni IV odnos

Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

Dodavanje Trendlines:

Trendlines pokazuju ukupni obrazac u podacima i mogu prikazati jednačinu i R^2 vrednost.

Korake:

1. Izaberite seriju podataka u grafikonu
2. Elementi grafikona (+) → Trendline → više opcija
3. Ili kliknite desnim tasterom miša na seriju → Dodaj liniju trenda
4. Otvara se okno Format Trendline

Tipovi linija trenda:

- **Linearno:** Ravna linija ($y = mx + b$)
 - Najbolje za: Linearni odnosi
- **Eksponencijalni:** Eksponencijalna kriva ($y = ae^{bx}$)
 - Najbolje za: Eksponencijalni rast/raspad
- **Logaritamski:** Logaritamska kriva ($y = a \ln(x) + b$)



Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

- Najbolje za: Smanjenje prinosa
 - **Polinom:** Zakrivljena linija ($y = ax^2 + bx + c$, ili višeg reda)
- Najbolje za: Podaci sa vrhovima i dolinama
- Redosled: 2-6 (više = više krivina)
 - **Snaga:** Kriva snage ($y = ax^b$)
- Najbolje za: Proporcionalni odnosi

Opcije linije trenda:

- **Prikaz jednačina na grafikonu:** Prikazuje matematičku formulu
- **Prikaz R-kvadratne vrednosti na grafikonu:** Pokazuje dobrotu uklapanja (0-1, bliže 1 = bolje uklapanje)
- **Postavi presretanje:** Sila linija kroz specifično Y-presretanje
- **Prognoza:** Produži liniju trenda napred ili nazad

Inženjering primena - Senzor Kalibracija:

Plot senzor izlaz u odnosu na poznati ulaz, dodati linearnu trendline sa jednačinom. Koristite jednačinu za pretvaranje budućih očitavanja senzora u stvarne vrednosti.



Kreiranje rasipanja (KSI) grafikona

Formatiranje grafikona rasipanja:

- Stil markera, veličina i boja za tačke podataka
- Skale ose (linearne ili logaritamske)
- Linije mreže za čitanje vrednosti
- Stil i boja linije trenda



Izmena podataka grafikona

Uređivanje izvora podataka:

Promenite koji su podaci uključeni u grafikon.

Metod 1 - Izaberite podatke:

1. Izaberite grafikon
2. Kartica Dizajn grafikona → Grupa podataka → Izaberite podatke
3. Izaberi izvor podataka otvara dijalog
4. Izmena opsega podataka, dodavanje / uklanjanje serija, uređivanje oznaka

Izaberite komponente dijaloga izvora podataka:

Opseg podataka grafikona:

- Prikazuje trenutni opseg podataka
- Kliknite na dugme da biste izabrali novi opseg na radnom listu
- Uključuje sve serije i kategorije



Izmena podataka grafikona

Legend Entries (Series):

- Listing all data series in chart
- **Add:** Create new series (specify name and values)
- **Edit:** Modify series name or values
- **Remove:** Delete series from chart
- **Up/Down Arrows:** Change series order

Horizontalna (kategorija) Oznake ose:

- Uredi oznake kategorija
- Kliknite na dugme Uredi da biste izabrali novi opseg za oznake

Prebaci red/kolonu:

- Zamenite ono što je iscrtano kao serija u odnosu na kategorije
- Korisno kada Ekcel pogrešno tumači podatke



Izmena podataka grafikona

Metod 2 - Prevucite opseg podataka:

1. Izaberite grafikon
2. Obojena granica se pojavljuje oko izvornih podataka na radnom listu
3. Prevucite ugaone ručke da biste proširili ili ugovorili opseg podataka
4. Grafikon se ažurira automatski

Dodavanje serije podataka:

Metod 1 - Izaberite podatke:

1. Dizajn grafikona → Izaberite podatke → Dodaj
2. Dijalog uređivanja serije:
 - **Ime serije:** Referenca ćelije ili ime tipa
 - **Vrednosti serije:** Izaberite opseg podataka
3. Kliknite na dugme OK



Izmena podataka grafikona

Metod 2 - Kopirajte i nalepите:

1. Izaberite novu kolonu podataka u radnom listu (uključujući zaglavlje)
2. Kopiraj (Ctrl + C)
3. Izaberite grafikon
4. Nalepi (Ctrl + V)
5. Nova serija se automatski dodaje

Uklanjanje serije podataka:

1. Izaberite seriju u grafikonu (kliknite na bar, liniju ili unos legende)
2. Pritisnite Delete
3. Ili Dizajn grafikona → Izaberite podatke → Izaberite seriju → Ukloni

Uređivanje imena serije:

1. Dizajn grafikona → Izaberite podatke
2. Izaberi seriju → Izmeni
3. Dijalog uređivanja serije → Ime serije



Izmena podataka grafikona

Uređivanje imena serije (nastavak):

4. Unesite novo ime ili izaberite referencu ćelije
5. Kliknite na dugme OK

Promena oznaka kategorija:

1. Dizajn grafikona → Izaberite podatke
2. Oznake horizontalne ose → uređivanje
3. Izaberite opseg koji sadrži nove oznake
4. Kliknite na dugme OK

Prebacivanje redova i kolona:

Kada Ekcel pogrešno iscrtava podatke (serije u odnosu na kategorije zamene):

1. Kartica Dizajn grafikona → Grupa podataka → Prebacite red / kolonu
2. Grafikon preorijentiše podatke
3. Prebacite nazad ako je potrebno



Izmena podataka grafikona

Skrivene i prazne ćelije:

1. Dizajn grafikona → Izaberite podatke → skrivene i prazne ćelije
2. Izaberite kako ćete rukovati:

Praznine: Ostavite praznine u grafikonu

Nula: Zemljište kao nulta vrednost

Povežite tačke podataka sa linijom: Preskočite prazne ćelije

3. Prikažite podatke u skrivenim redovima i kolonama (polje za potvrdu)



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Brzi rasporedi:

Unapred definisane kombinacije elemenata grafikona za trenutni profesionalni izgled.

Korišćenje brzih rasporeda:

1. Izaberite grafikon
2. Kartica Chart Design → Chart Layouts grupa → Brzi raspored
3. Galerija prikazuje sličice rasporeda
4. Zadržite pokazivač da biste pregledali
5. Kliknite da biste se prijavili

Uključeni elementi rasporeda:

- Pozicija naslova grafikona
- Prisustvo i pozicija naslova ose
- Pozicija legende
- Oznake podataka
- Tabela podataka
- Mrežne linije



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Prednosti:

- Brz način dodavanja više elemenata
- Profesionalne kombinacije
- Polazna tačka za dalje prilagođavanje

Dodavanje elemenata grafikona:

kartica Dizajn grafikona → dugme Dodaj element grafikona omogućava pristup svim elementima.

Opcije elemenata grafikona:

Ose:

- Pokaži ili sakrij primarne/sekundarne ose
- Horizontalno i vertikalno

Naslovi ose:

- Primarni Horizontalni
- Primarni Vertikalni
- Sekundarni (ako je primenljivo)



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Naslov grafikona:

- Iznad grafikona
- Centrirani preklapanje
- Nijedan

Oznake podataka:

- Ništa, Centar, Unutrašnji kraj, Spoljašnji kraj, Oblačić podataka•
- Više opcija oznake podataka (detaljno formatiranje)

Data Table:

- With Legend Keys (shows series colors)
- No Legend Keys
- Displays source data below chart

Trake grešaka:

- Pokažite neizvesnost ili varijabilnost u podacima
 - Standardna greška, procenat, standardna devijacija
 - Prilagođene vrednosti•
- Važno za naučne/inženjerske podatke



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Gridlines:

- Primarni glavni horizontalni / vertikalni
 - primarni manji horizontalni / vertikalni
- više opcija gridline

Legenda:

- Desno, gore, dole, levo
- Nema
- Više opcija legende

Linije:

- Drop Lines, High-Low Lines, Up/Down Bars
- Series Lines (for stacked charts)
- Specific to certain chart types

Linija trenda:

- Linearna, eksponencijalna, logaritamska, polinomna, snaga, pokretni prosek
- Više opcija linije trenda



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Gore / dole barovi:

- Za linijski grafikoni sa više serija
- Pokazuje razliku između serija

Chart Templates:

Save customized chart as template for reuse.

Kreiranje šablona:

1. Format grafikon sa željenim izgledom
2. Kliknite desnim tasterom miša na grafikon → Sačuvaj kao predložak
3. Šablon imena
4. Sačuvaj u folderu Templates



Dizajn grafikona i opcije rasporeda

Korišćenje šablona:

1. Izaberite podatke
2. Ubacite → preporučene grafikone → karticu Svi grafikoni
3. Fascikla šablona
4. Izaberite sačuvani predložak
5. Kliknite na dugme OK

Prednosti:

- Dosledan izgled na više grafikona
- Uštedite vreme na ponavljajućem formatiranju
- Održavajte organizacione standarde



Grafikon Najbolje prakse za inženjering

Principi dizajna:

Jasnoća:

- **Jasan naslov:** Opisno, uključuje ključne informacije
 - Dobro: "Napon kondenzatora u odnosu na vreme tokom punjenja ($R = 10\text{k}\Omega$, $C = 100\mu\text{F}$)"
 - Loše: "Grafikon 1"
 - ✓ **Oznake ose sa jedinicama:** Uvek uključite jedinice u naslove osa
 - Primer: "Napon (V)", "Vreme (s)", "Frekvencija (Hz)"
 - ✓ **Čitljivi fontovi:** Minimalna veličina fonta KSNUMKS-KSNUMKS pt
 - ✓ **Dovoljan kontrast:** Tamni tekst na svetloj pozadini ili obrnuto
 - ✓ **Nenatrpano:** Uklonite nepotrebne elemente (prekomerne rešetke, ukrasi)

Tačnost:

- **Odgovarajuća skala:** Počnite Y-osu na nuli za grafikone traka/kolona (izbegavajte pogrešno skaliranje)
- **Linearno vs. Logaritamsko:** Koristite skalu dnevnika za podatke koji obuhvataju više redova veličina

Grafikon Najbolje prakse za inženjering

- **Značajne brojke:** Odgovarajte preciznosti tačnosti merenja

Odgovarajući tip grafikona:

- **Poređenje:** Kolona ili trakasti grafikon
- **Trend tokom vremena:** Linijski grafikon
- **Korelacija:** Scatter grafikon sa linijom trenda
- **Proporcija:** Pie grafikon (ograničene kategorije)
- **Distribucija:** Histogram ili bok plot

Profesionalni izgled:

- **Konzistentno formatiranje:** Isti stil na svim grafikonima u dokumentu
- **Šema boja:** Profesionalne, koordinirane boje (izbegavajte drečave kombinacije)
- **Legenda:** Jasne, pozicionirane na odgovarajući način
- **Rešetke:** Suptilne (svetlo sive), samo ako je potrebno za čitanje vrednosti
- **Beli prostor:** Adekvatne margine i razmak



Grafikon Najbolje prakse za inženjering

Smjernice specifične za inženjering:

Integritet podataka:

- Is crtajte stvarne izmerene tačke podataka (koristite markere)
- Razlikujte izmerene podatke i ugrađene krive
- Dokumentujte izvor podataka i uslove
- Uključite veličinu uzorka ili broj merenja

Tehnički standardi:

- Pratite IEEE, ISO, ili institucionalne smernice za stil•
Koristite standardne simbole i notaciju
- Uključite brojeve slika i natpise
- Referentne grafikone u tekstu ("kao što je prikazano na slici 3")



Grafikon Najbolje prakse za inženjering

Razmatranja ose:

- **Nezavisna promenljiva:** Tipično X-osa (horizontalna)
- **Zavisna promenljiva:** Tipično Y-osa (vertikalna)
- **Višestruke skale:** Koristite sekundarnu osu kada se upoređuju različite jedinice
- **Logaritamske skale:** Zajedničko za frekvencijski odziv, snagu, pojačanje

Boja za značenje:

- Crvena: Greška, upozorenje, neuspeh
- Zelena: Prolaz, uspeh, normalno
- Plava: Neutralna, informacija

Konzistentno kodiranje bojama preko povezanih grafikona

Pristupačnost:

- Čitljivo u crno-beloj boji (pregled testnog štampanja)
- Palete pogodne za daltoniste
- Obrasci ili markeri pored boja
- Visok kontrast za projekciju



Grafikon Najbolje prakse za inženjering

Uobičajene greške koje treba izbegavati:

Vizuelne greške:

- 3D efekti (iskrivljuju percepciju, izbegavajte osim ako nije neophodno)
- Prekomerna dekoracija (smeće od grafikona)
- Previše serija podataka (ograničenje na 3-5 radi jasnoće)
- Tortni grafikoni sa previše kriški (>7)
- Nedostaju ili su nejasne oznake

Greške u podacima:

- Skraćena Y-osa (obmanjujuća poređenja)
- Nekonzistentne skale u srodnim grafikonima
- Mešanje tipova grafikona neadekvatno
- Iscrtavanje kategoričkih podataka na grafikonu rasipanja



Grafikon Najbolje prakse za inženjering

Tehničke greške:

- Nedostaju jedinice u oznakama ose
- Netačna dodela ose (nezavisna vs. zavisna)
- Nema traka grešaka na eksperimentalnim podacima
- Neoznačene linije trenda ili krive



Praktični primeri inženjeringa

Primer 1 - Merenje konstante vremena RC kola

Cilj: Vizuelizujte punjenje kondenzatora u RC kolu

Tip grafikona: Scatter grafikon sa glatkim linijama i markerima

Ključni elementi:

- Naslov: "Napon kondenzatora vs. vreme (R=10k Ω , C=100 μ F, τ =1s)"
- X-osa: "Vreme (s)"
- Y-osa: "Napon (V)"
- Eksponencijalna linija trenda sa jednačinom
- Markeri koji prikazuju stvarna merenja
- Horizontalna referentna linija na 63,2% (jednokratna konstanta)

Podaci:

Time (s)	Voltage (V)
0.0	0.00
0.5	3.16
1.0	4.32
1.5	4.75
2.0	4.91
2.5	4.97
3.0	4.99

Analiza: Grafikon jasno pokazuje eksponencijalnu karakteristiku punjenja, vremensku konstantu vidljivu na 63,2% konačnog napona.

Praktični primeri inženjeringa

Primer 2 - Poređenje performansi komponenti

Cilj: Uporedite tri regulatora napona pod različitim uslovima opterećenja

Tip grafikona: Linijski grafikon sa markerima

Ključni elementi:

- Naslov: "Performanse regulatora napona pod opterećenjem"
- X-osa: "Struja opterećenja (mA)"
- Y-osa: "Izlazni napon (V)"
- Tri serije (Reg A, B, C) sa različitim bojama i markerima
- Legenda koja identifikuje svaki regulator
- Horizontalna referentna linija na 5.0V (ciljni napon)
- Mrežne linije za čitanje vrednosti

Podaci:

Load (mA)	Reg A (V)	Reg B (V)	Reg C (V)
0	5.00	5.02	4.98
50	4.98	5.00	4.95
100	4.96	4.98	4.90
150	4.94	4.96	4.83
200	4.92	4.94	4.75

Analiza: Grafikon pokazuje da regulator B ima najbolju regulaciju opterećenja, regulator C pokazuje značajan pad napona pod opterećenjem.

Praktični primeri inženjeringa

Primer 3 - Analiza distribucije električne energije

Cilj: Pokažite kako se ukupna snaga distribuira između komponenti kola

Ukupan: 30.0 W

Tip grafikona: Pita grafikon

Ključni elementi:

- Naslov: "Distribucija energije u ugrađenom sistemu"
- Oznake podataka koje prikazuju procenete i imena komponenti
- Procesor je eksplodirao (najveći potrošač)
- Profesionalna šema boja
- Ukupna snaga navedena u titlu ili natpisu

Podaci:

Component	Power (W)
Processor	15.0
Display	8.0
Memory	3.0
Storage	2.0
Other	2.0

Analiza: Procesor troši 50% ukupne snage, primarni cilj za optimizaciju snage.



Praktični primeri inženjeringa

Primer 4 - Merenje frekvenzijskog odziva

Cilj: Plot pojačalo dobitak vs. frekvencija

Ključni elementi:

- Naslov: "Amplifier Frequency Response"
- X-osa: "Frequency (Hz)" - **Logaritamska skala**
- Y-osa: "Gain (dB)"
- Glatka linija koja povezuje merenja
- Markeri na mernim tačkama
- Horizontalna referentna linija na -3dB tački (cutoff frekvencija)

Podaci

Frequency (Hz)	Gain (dB)
10	38.5
100	40.0
1000	40.0
10000	38.2
100000	28.5
1000000	12.0

Analiza: Logaritamska Ks-osa je neophodna za podatke o frekvenciji koji obuhvataju više decenija. Grafikon prikazuje ravan odgovor u propusnom opsegu, rolloff na visokim frekvencijama.

Praktični primeri inženjeringa

Primer 5 - Statistika merenja

Cilj: Uporedite preciznost merenja u tri metode ispitivanja

Tip grafikona: Grafikon kolona sa trakama grešaka

Ključni elementi:

- Naslov: "Poređenje metoda merenja (n=20 svaki)"
- X-osa: "Metoda ispitivanja"
- Y-osa: "Izmereni napon (V)"
- Kolone koje prikazuju srednje vrednosti
- Trake grešaka koje prikazuju ± 1 standardna devijacija
- Horizontalna referentna linija na 5.0V (prava vrednost)
- Opseg tolerancije cilja (osenčeni region 4.95-5.05V)

Podaci:

Method	Mean (V)	Std Dev (V)
A	5.00	0.05
B	5.02	0.12
C	4.98	0.03

Analiza: Metod C pokazuje najbolju preciznost (najmanje trake grešaka) i tačnost (najbliže pravoj vrednosti).

Praktični primeri inženjeringa

Ključni potezi:

- Izaberite tip grafikona na osnovu podataka i poruka
- Uvek uključite opisne naslove i oznake osa sa jedinicama
- Koristite odgovarajuće skale (linearne vs. logaritamske)
- Dodajte linije trenda za analizu korelacije
- Uključite trake grešaka za eksperimentalne podatke
- Održavajte profesionalno, konzistentno formatiranje
- Testirajte čitljivost u crno-belaj boji
- Referentni grafikoni u tekstu sa brojevima slika



Pitanja & Odgovori

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western Balkans

Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813