

GHID TEHNIC EXTINS

Prelucrări mecanice

Strunjire, frezare, găurire și filete după desen



Imagine ilustrativă de proces.

Informații pentru proiectare și ofertare

Explicații tehnice, tabele, scheme și exemple practice. Recomandările preliminare se verifică pentru materialul, sculele și geometria proiectului. Toleranțele și traseul final de execuție se confirmă în ofertă.

lasermet.ro/ro/ghiduri

info@lasermet.ro · +40 723 644 039

Atelier: Bd. Dimitrie Pompeiu 10, București 020337

Cuprins

Fișiere și cerințe	3
Frezare și buzunare	4
Strunjire, găuri și filete	5
Alegerea semifabricatului și a traseului	6
Buzunare: raza sculei și adâncimea	7
Găuri: burghiu, alezare și lămaje	8
Filete interioare și exterioare	9
Pereți subțiri, piese lungi și prindere	10
Toleranțe, baze și rugozitate	11
Proiectare 3D și prototipare	12
Estimarea costului și o cerere completă	13
Control și reducerea costului	14

Cum folosești ghidul

Consultă capitolele de geometrie înainte de finalizarea desenului. Verifică tabelele și exemplele, apoi folosește checklist-ul pentru cererea de ofertă. Numerele din exemple ilustrează un calcul; ele nu reprezintă implicit capacități sau toleranțe garantate.

Fișiere și cerințe

STEP plus PDF

Pentru proiectare 3D și prototipare, trimiteți și schița, funcția piesei și interfețele de montaj. Modelul descrie forma; desenul precizează toleranțe, rugozitate, filete și baze de măsurare. Includeți marca și starea materialului, cantitatea și revizia.

Cote funcționale

Marcați ajustajele și suprafețele de contact. O toleranță foarte strânsă pe toate cotele poate impune prelucrări și controale inutile. Cerințele se stabilesc după rolul fiecărei suprafețe.

Capacitate confirmată

Dimensiunile maxime, materialele, precizia și numărul de axe necesare se verifică pe piesă. Nu presupuneți că orice geometrie încărcată poate fi executată prin același traseu.

Frezare și buzunare

Colțuri interioare

O freză cilindrică lasă rază în colțurile interioare. Evitați colțurile perfect ascuțite în buzunare; pentru montarea unei piese rectangulare se pot prevedea degajări, dacă funcția permite.

Adâncime și acces

Buzunarele adânci și înguste necesită scule lungi, mai puțin rigide. Măriți raza și deschiderea când este posibil. Cavitățile ascunse și subdecupările necesită verificare de acces.

Pereți subțiri

Pereții subțiri se pot deforma la prindere și prelucrare. Grosimea admisibilă depinde de material, înălțime și geometrie; discutați strategia de prindere și succesiunea operațiilor.

Strunjire, găuri și filete

Repere de rotație

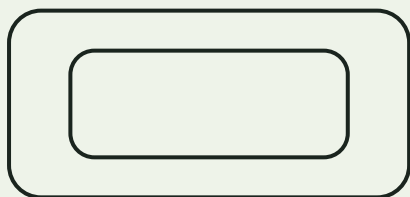
Folosiți geometrii coaxiale când funcția permite și precizați relațiile dintre diametre. Găurile laterale și formele necirculare pot necesita operații și prinderi suplimentare.

Găuri oarbe

Precizați adâncimea utilă cilindrică separat de vârful burghiului. Nu cereți implicit fund plat dacă acesta nu este necesar. Găurile lungi și mici se verifică pentru evacuarea așchiilor.

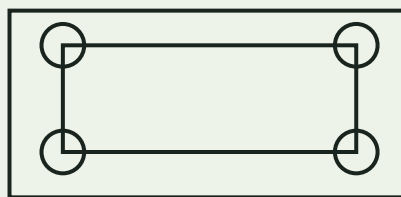
Filete

Indicați tipul, diametrul, pasul, clasa și lungimea utilă. De exemplu: M6 × 1, filet util 10 mm; adâncimea de găurire se stabilește separat. Specificați degajările pentru șurub și capul lui.



Rază interioară

Schemă explicativă; fără scară. Nu reprezintă un desen de execuție.



Degajare de colț: exemplu schematic

Alegerea semifabricatului și a traseului

Strunjire sau frezare

Strunjirea este potrivită pentru numeroase forme de rotație; frezarea creează fețe, buzunare, contururi și alte geometrii. O piesă poate necesita ambele, plus găurire sau filetare. Nu porniți de la ideea că întregul reper se execută într-o singură prindere pentru că modelul este un singur solid.

Semifabricat

Bara, placa, profilul și semifabricatul debitat se aleg după dimensiuni, material și operații. Lăsați atelierul să stabilească adaosurile tehnologice compatibile cu desenul final. Un semifabricat prea mic poate împiedica prinderea, iar unul excesiv de mare crește consumul și timpul.

Material și stare

Marca, tratamentul și starea de livrare afectează prelucrabilitatea și stabilitatea. Precizați dacă cerințele se referă la material înainte sau după tratament. Nu înlocuiți un aliaj cu altul doar pe baza aspectului; acceptarea unei substituții se face explicit.

Formă	Traseu de analizat
Arbore / bucșă	Strunjire + operații suplimentare
Placă cu buzunare	Frezare, găurire și control
Piesă din tablă	Debitare + prelucrare locală
Ansamblu sudat	Sudare + suprafețe prelucrate final

Buzunare: raza sculei și adâncimea

Raza interioară

O freză cilindrică nu produce un colț interior perfect ascuțit. Raza colțului trebuie să permită accesul unei scule suficient de rigide. Dacă funcția o permite, o rază mai mare poate reduce numărul de treceri cu scule mici. Degajările de colț se cotează și se verifică față de piesa care intră în buzunar.

Adâncime și îngustime

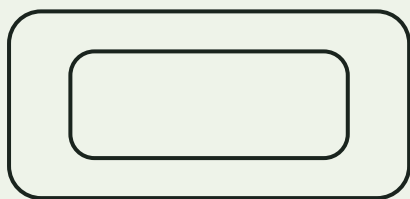
Raportul dintre adâncime și deschidere indică dificultatea de acces, dar nu definește singur o limită universală. Sculele lungi se pot deforma sau vibra; evacuarea așchiilor devine mai dificilă. Comunicați dacă forma buzunarului poate fi modificată fără să schimbe funcția.

Fund și suprafețe

Precizați dacă fundul trebuie să fie plan, dacă are o rază admisă și unde se cere rugozitate. O suprafață de etanșare necesită o cerință diferită de un locaș pentru reducerea greutateii. Nu impuneți aceeași rugozitate pe toate suprafețele dacă nu este necesară.

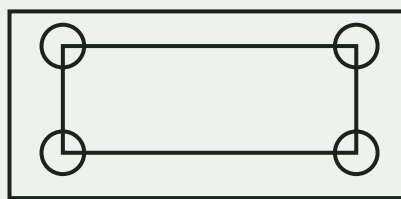
EXEMPLU / APLICARE

Un buzunar pentru o piesă pătrată poate primi raze ori degajări la colțuri. Dacă nu se permite nicio degajare și colțul trebuie să fie ascuțit, se analizează un proces suplimentar; nu se presupune frezare convențională.



Rază interioară

Schemă explicativă; fără scară. Nu reprezintă un desen de execuție.



Degajare de colț: exemplu schematic

Găuri: burghiu, alezare și lămaje

Gaura simplă și alezajul de precizie

O gaură de trecere pentru șurub și un alezaj de centrare au cerințe diferite. Pentru centrare, cotați ajustajul, poziția și bazele. Realizarea poate include găurire urmată de alezare ori altă operație, în funcție de geometrie și toleranță.

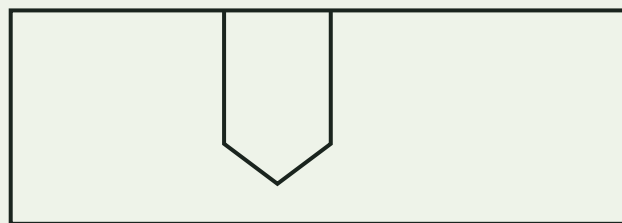
Lămaje și șanfrenări

O lămajare cilindrică definește un locaș pentru cap sau o suprafață de sprijin. O șanfrenare conică are diametru/adâncime și unghi. Nu confundați șanfrenarea pentru cap de șurub cu o mică teșire de debavurare. Cotați explicit geometria funcțională.

Găuri oarbe și străpungeri

Indicați adâncimea utilă și dacă vârful conic este permis. Verificați grosimea rămasă până la cealaltă față sau până la un buzunar. Pentru găuri lungi, analiza se face cu atelierul; diametrul singur nu descrie riscul de deviere și evacuarea așchiilor.

Operație	Cerință de desen
Găurire	Diametru, poziție, străpuns / orb
Alezare	Ajustaj și baze de control
Lămaj cilindric	Diametru, adâncime, față
Șanfrenare	Unghi, diametru / adâncime



total Fund conic / spațiu de sculă
Adâncimile se definesc separat

Schemă explicativă; fără scară. Nu reprezintă un desen de execuție.

Filete interioare și exterioare

Specificație completă

Pentru filet metric precizați M, diametrul, pasul, clasa și lungimea utilă; pentru alte familii indicați standardul și forma cerută. Un filet desenat în model poate fi interpretat diferit dacă PDF-ul nu îl definește. Pentru un filet stânga, notați explicit sensul.

Adâncime utilă și găurire

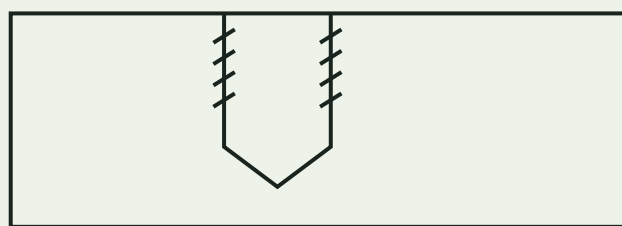
Într-o gaură oarbă, filetul complet nu ajunge automat până la adâncimea burghiului. Există spațiu pentru intrarea sculei, ieșirea filetului și eventualul vârf al găurii. Precizați lungimea utilă cerută, iar atelierul verifică adâncimea și materialul rămas.

Degajări și montaj

La filete exterioare aproape de umăr, poate fi necesară o degajare pentru sculă și pentru așezarea piesei pereche. Verificați accesul cheii, capul șurubului și grosimea peretelui. Lungimea filetului se dimensionează după material și sarcină; un multiplicator generic nu înlocuiește calculul.

EXEMPLU / APLICARE

Cerință de exemplu: M6 × 1 - 6H, filet util 10 mm, gaură oarbă. Aceasta nu înseamnă gaură totală de 10 mm; adâncimea de găurire și grosimea rămasă trebuie verificate separat.



util

total

Fund conic / spațiu de sculă

Adâncimile se definesc separat

Schemă explicativă; fără scară. Nu reprezintă un desen de execuție.

Pereți subțiri, piese lungi și prindere

Rigiditate

Un perete înalt și subțire se poate deforma sub forțele de așchiere ori la strângere. Grosimea minimă executabilă depinde de material, înălțime, formă și acces. Uneori se schimbă ordinea operațiilor sau se folosesc sprijiniri; alteori este nevoie de o revizuire a geometriei.

Arbori și bucșe

Un arbore lung și subțire poate necesita susținere, iar o bucșă cu pereți subțiri poate fi deformată de mandrină. Precizați diametrele funcționale și concentricitatea cerută față de baze. Nu considerați dimensiunile în prindere echivalente cu cele ale piesei eliberate.

Zone pentru prindere

Atelierul trebuie să țină piesa în siguranță și să ajungă la suprafețe. O geometrie fără zone utile de prindere poate necesita un dispozitiv sau un adaos sacrificabil. Comunicați dacă sunt permise găuri temporare ori urme pe zone nefuncționale; ele nu se adaugă arbitrar.

Problemă	Opțiune de analizat
Perete flexibil	Mai multă rigiditate / sprijin / altă succesiune
Arbore lung	Susținere și prinderi adecvate
Suprafețe peste tot funcționale	Dispozitiv dedicat
Urme de strângere nepermise	Zone protejate și criteriu de aspect

Toleranțe, baze și rugozitate

Dimensiune versus geometrie

Toleranța pe diametru nu definește concentricitatea, cilindricitatea sau poziția. Planeitatea unei fețe nu definește singură perpendicularitatea față de o axă. Dacă aceste caracteristici sunt funcționale, trebuie precizate în desen cu baze identificabile și condiții de verificare.

Cote generale și excepții

Folosiți toleranțe generale potrivite proiectului și evidențiați cotele critice. Toleranțele strânse pot cere scule, reglaje, temperatură de control și metode de măsurare diferite. LaserMet le confirmă pe reper; ghidul nu stabilește o precizie universală pentru toate dimensiunile.

Rugozitate și urme

Notați suprafețele la care este cerută rugozitatea și parametrul, de exemplu Ra, cu unitatea. Suprafața „lucioasă” din randare nu specifică rugozitatea. Precizați și teșirile, razele și muchiile care nu trebuie rotunjite, astfel încât debavurarea să nu afecteze montajul.

EXEMPLU / APLICARE

Pentru un arbore, diametrul de montaj, axa de referință și fața de sprijin se definesc separat. Un singur „ $\pm 0,05$ peste tot” nu descrie relația dintre ele și poate impune cost fără claritate.

Proiectare 3D și prototipare

Când porniți de la schiță

Trimiteți funcția, dimensiunile principale, sarcinile cunoscute, piesele pereche și constrângerile de spațiu. Fotografiile și schițele sunt utile, dar cotele de montaj trebuie verificate. Stabilirea geometriei nu înseamnă automat verificare structurală sau certificare de produs.

Ce trebuie aprobat

Înainte de execuție, clarificați modelul, desenul, materialul, operațiile și criteriile funcționale. Pentru o piesă care înlocuiește una existentă, stabiliți dacă se copiază geometria măsurată sau se proiectează o soluție modificată. O piesă uzată poate furniza dimensiuni care nu corespund desenului inițial.

Prototip versus serie

Prototipul poate valida montajul și traseul de fabricație. După test, actualizați toate fișierele și aprobați revizia pentru serie. Precizați ce testări face clientul și ce verificări face atelierul; un prototip care se montează nu dovedește singur durata de viață în exploatare.

Etapă	Rezultat de convenit
Definire	Funcție, interfețe, dimensiuni
Proiectare	Model și desen pentru aprobare
Prototip	Montaj și verificări convenite
Serie	Revizie acceptată și control

Estimarea costului și o cerere completă

Nu doar greutatea

Timpul depinde de îndepărtarea materialului, acces, numărul de prinderi, scule, toleranțe și control. O piesă ușoară cu buzunare adânci și multe găuri poate fi mai costisitoare decât una grea cu geometrie simplă. Consumurile de semifabricat diferă de masa finală.

Optimizări utile

Reduceți numărul de orientări, permiteți raze potrivite sculelor și eliminați precizia inutilă. Evitați adâncimi de filet fără rol și suprafețe foarte fine unde nu sunt necesare. Cereți comparația de preț pentru cantități reale, nu doar pentru un singur prototip.

Pachetul pentru ofertare

STEP și PDF, marca și starea materialului, cantitate, toleranțe, rugozități, filete, finisaj și documente cerute. Indicați dacă proiectarea este inclusă și dacă modelul este final sau poate fi optimizat. Prețul orientativ online se confirmă tehnic înainte de execuție.

EXEMPLU / APLICARE

LM-310 rev. D | 5 prototipuri + preț pentru 60 buc./an | model STEP și desen PDF | material definit | două alezaje de ajustaj | patru filete | suprafețe și control indicate.

Control și reducerea costului

Checklist

Model și desen concordante; baze; toleranțe; rugozitate; filete; material și stare; cantitate; finisaj; cerințe de măsurare și trasabilitate.

Exemplu de revizuire

Un buzunar cu colțuri interioare fără rază poate impune alt proces. Introducerea unei raze compatibile cu scula, dacă funcția o permite, simplifică execuția.

Cost

Reduceți prinderile, folosiți găuri și filete uzuale și aplicați rugozități fine numai unde sunt necesare. Solicitați separat prețul prototipului și al seriei; disponibilitatea materialului se confirmă.