

GHID TEHNIC EXTINS

Sudură și subansamble

Desene clare pentru laser, MIG/MAG și TIG



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

Ce trimiteți atelierului	3
Rostul și accesul	4
Deformare și toleranțe	5
Laser, MIG/MAG și TIG: alegerea procesului	6
Îmbinări cap la cap, suprapuse și în T	7
Cum definiți cordonul în desen	8
Rost, potrivire și pregătirea reperelor	9
Dispozitive, punctare și ordine de sudare	10
Materiale și finisare după sudură	11
Control: dimensiuni, aspect și etanșeitate	12
Exemplu de ofertare a unui subansamblu	13
Acceptarea ansamblului	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.

Ce trimiteți atelierului

Definiția ansamblului

Trimiteți modelul STEP, desenul de ansamblu și lista reperelor. Precizați materialele, grosimile, cantitatea și suprafețele funcționale. Numerotați subansamblele pentru o identificare clară.

Definiția sudurilor

Indicați tipul îmbinării, poziția, dimensiunea și lungimea cordoanelor. Dacă folosiți simboluri, indicați standardul desenului. „Sudat complet” nu precizează suficient cerințele funcționale.

Alegerea procesului

Laser, MIG/MAG și TIG au cerințe diferite pentru rost, acces și material. Alegerea se confirmă după analizarea geometriei și a cerințelor de aspect, rezistență sau etanșeitate.

Rostul și accesul

Potrivirea reperelor

Controlați jocul, planeitatea și poziționarea muchiilor. Nu transferați toleranțe de rost de la MIG/MAG la laser. Pentru laser, potrivirea reperelor trebuie evaluată pentru configurația efectivă.

Acces pentru execuție

Lăsați spațiu pentru capul de sudare și dispozitive. Un cordon desenat într-un colț închis poate fi inaccesibil; verificați ordinea de montaj înainte de finalizarea reperelor.

Suprafețe curate

Comunicați dacă materialul este zincat, vopsit sau uleiat. Pregătirea și refacerea protecției în zona îmbinării se stabilesc în ofertă; finisajul final se aplică după operațiile necesare.

Deformare și toleranțe

Cordoane dimensionate pentru funcție

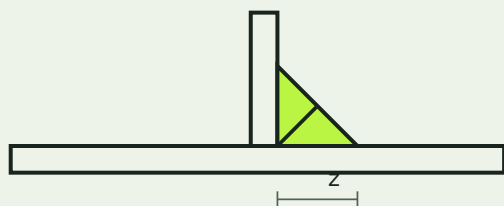
Excesul de metal depus poate crește contracția și deformarea. Dimensionarea sudurii aparține proiectului; atelierul nu reduce arbitrar cordoanele cerute.

Poziționare și succesiune

Dispozitivele și o succesiune echilibrată pot controla deformarea. Cotați punctele de referință și cotele finale după sudare. Prevedeți adaos dacă sunt necesare prelucrări ulterioare.

Etanșare și verificare

Pentru recipiente sau ansamble etanșe, precizați mediul, presiunea și metoda de verificare. Cerințele de inspecție și documentare se convin înainte de producție; nu se presupun din model.



a: grosime la gât

z: cateta cordonului

Îmbinare T - secțiune idealizată

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

Laser, MIG/MAG și TIG: alegerea procesului

Alegerea începe cu funcția

Procesul se stabilește după material, grosime, îmbinare, acces, productivitate și cerința finală. Denumirea procesului nu garantează penetrarea, rezistența, etanșeitatea sau aspectul. Pentru piese portante sau etanșe trebuie definite cerințele de proiect și de verificare înainte de execuție.

Laser

Energia este concentrată într-o zonă mică, dar rezultatul depinde de potrivirea muchiilor, poziția rostului, material și configurație. Folosirea adaosului sau alte moduri de lucru schimbă cerințele procesului. Nu copiați un joc de rost dintr-o sudură cu arc într-o sudură laser fără analiză.

MIG/MAG și TIG

MIG/MAG utilizează sârmă electrod continuă și gaz de protecție; tipul gazului și adaosul se aleg după material. TIG utilizează electrod nefuzibil și poate include adaos separat. Productivitatea și controlul băii diferă. Atelierul propune traseul potrivit, iar desenul definește rezultatul cerut.

Proces	Verificări importante
Laser	Rost, poziționare, acces, penetrare și aspect
MIG/MAG	Rost, adaos, acces, stropi și deformare
TIG	Acces, pregătire, adaos, protecție și timp

Îmbinări cap la cap, suprapuse și în T

Îmbinarea cap la cap

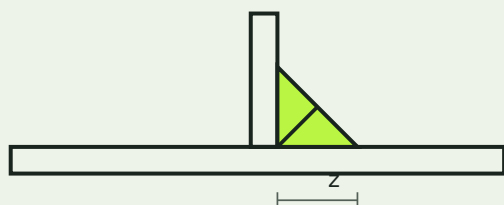
Capetele se aliniază, iar rostul și pregătirea se definesc după proces și grosime. Dacă este cerută penetrare completă, acest lucru trebuie precizat și verificat. Desenarea unei linii între două repere nu definește automat un rost complet penetrat.

Suprapunere și îmbinare în T

La suprapunere contează lungimea de contact, accesul și eventualul joc. La o îmbinare în T, grosimea efectivă a cordonului și lungimea sa stabilesc cerința de sudură. Cordonul nu se dimensionează după aspectul unei randări. Identificați dacă sudura este unilaterală, bilaterală sau pe anumite segmente.

Colțuri închise

La carcase, accesul capului și ordinea montajului sunt decisive. Verificați dacă se poate ajunge la rădăcină și dacă finisarea ulterioară este posibilă. Dacă produsul este etanș, traseul cordonului trebuie să fie continuu în zonele necesare, iar metoda de verificare se convine explicit.



a: grosime la gât

z: cateta cordonului

Îmbinare T - secțiune idealizată

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

Cum definiți cordonul în desen

Dimensiuni și simboluri

Pentru un cordon de colț, grosimea la gât a și cateta z nu sunt aceeași cotă. Pentru o secțiune idealizată cu catete egale la 90° , $a \approx z/\sqrt{2}$. În desen precizați simbolul și dimensiunea corectă, poziția, lungimea și eventualul pas; atelierul verifică interpretarea înainte de execuție.

Lungime, continuitate și parte

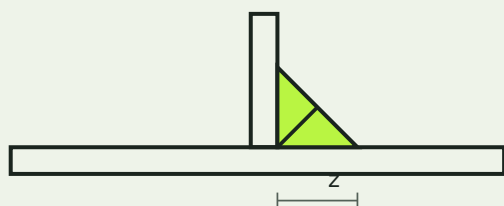
Identificați exact zonele sudate, partea de aplicare și eventualele întreruperi. „Sudură 30 mm” poate desemna un segment, nu întreaga muchie. Pentru sudură discontinuă, definiți numărul de segmente sau pasul și locația; nu lăsați alegerea la interpretarea unei fotografii.

Cerința funcțională

Includeți dacă sudura este de poziționare, de rezistență, de etanșare sau de aspect. Un cordon șlefuit la nivel poate avea altă secțiune finală decât unul lăsat aparent. Îndepărtarea materialului după sudură se aprobă din punctul de vedere al funcției și al proiectului.

EXEMPLU / APLICARE

Exemplu geometric: pentru cateta idealizată $z = 4$ mm, $a \approx 2,83$ mm. Aceasta este o relație geometrică, nu o dimensionare de rezistență și nu o recomandare de cordon pentru orice piesă.



a : grosime la gât

z : cateta cordonului

Îmbinare T - secțiune idealizată

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

Rost, potrivire și pregătirea reperelor

Planeitate și aliniere

Muchiile trebuie să permită poziționarea repetabilă. Verificați abaterile de debitare și îndoire, deformarea semifabricatului și contactul în dispozitiv. Forțarea unor repere neconforme poate introduce tensiuni și poate ascunde o problemă dimensională care reapare după eliberare.

Pregătire și contaminare

Îndepărtarea oxizilor, grăsimii, vopselei sau acoperirilor se stabilește pentru material și proces. Anunțați dacă materialul este zincat sau are o protecție necunoscută. Zona pregătită trebuie să permită sudura și refacerea finisajului; o suprafață vopsită nu este presupusă pregătită pentru sudare.

Rostul este o condiție de proces

Deschiderea, unghiul și teșirea se aleg după îmbinare, grosime și procedură. Nu publicăm un joc maxim universal pentru LaserMet. Dacă o piesă necesită sudură laser, modelul și toleranțele de potrivire se discută înainte de a executa toate reperele din serie.

Problemă	Consecință posibilă
Joc variabil	Penetrare / aspect neuniform
Muchii nealinate	Poziție și secțiune schimbate
Suprafață contaminată	Calitate și finisaj afectate
Forțare în dispozitiv	Tensiuni și revenire după eliberare

Dispozitive, punctare și ordine de sudare

Poziționare în dispozitiv

Stabiliți bazele care fixează geometria finală și accesul capului. Punctele de sprijin trebuie să permită manipularea și eventualele mișcări. Un dispozitiv ajută repetabilitatea, dar nu poate compensa nelimitat repere care nu corespund desenului.

Punctarea

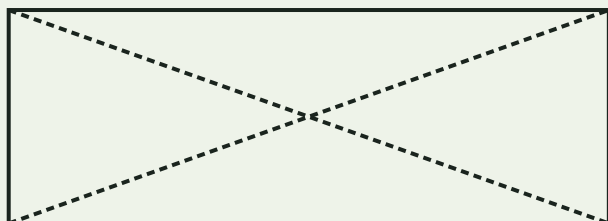
Punctele mențin poziția înainte de cordonul final și fac parte din planul de execuție. Locul și modul de integrare în sudura finală se stabilesc tehnic. Punctele vizibile, care trebuie eliminate sau finisate, se iau în calcul la cerința de aspect.

Secvență și deformare

Căldura și contracția pot modifica unghiurile și dimensiunile. Succesiunea segmentelor, alternarea zonelor și dispozitivele se aleg pentru geometria concretă. Pentru o piesă lungă sau din tablă subțire, este utilă o probă pe care se verifică geometria după răcire și eliberare.

EXEMPLU / APLICARE

La un cadru dreptunghiular, verificați bazele, laturile și diagonalele după punctare și după sudarea finală. Toleranța pe laturi nu verifică singură perpendicularitatea și planeitatea.



Verificați laturi, diagonale și planeitate

Bazele se indică în desen

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

Materialle și finisare după sudură

Oțel

Materialul și starea influențează pregătirea, adaosul și eventualele măsuri de proces. Pentru oțeluri de rezistență ridicată sau combinații de materiale, este necesară analiză distinctă. Ghidul de ofertare nu înlocuiește selecția unei proceduri de sudare potrivite.

Inox și aluminiu

Precizați marca, starea și cerințele de suprafață. Pentru inox, diferența dintre cordon aparent, șlefuit și suprafață satinat-refăcută trebuie descrisă. Pentru aluminiu, aliajul și starea nu sunt detalii opționale; compatibilitatea și rezultatul se verifică pe proiect.

Finisaj și prelucrare

Șlefuirea poate modifica secțiunea cordonului și muchiile. Alezajele sau suprafețele precise se pot prelucra după sudură dacă funcția o cere. Vopsirea finală se planifică după operațiile de sudură și pregătire; rugozitatea și urmele suportului pot rămâne vizibile dacă nu sunt corectate.

Cerință	Precizare necesară
Cordon aparent	Aspect acceptat și față vizibilă
Șlefuit la nivel	Zone permise și geometrie finală
Inox satinat	Direcție și mod de refacere
Suprafață precisă	Prelucrare înainte / după sudură

Control: dimensiuni, aspect și etanșeitate

Control dimensional

Definiți dimensiunile finale după răcire, bazele de măsurare, planeitatea și relațiile dintre repere. La un cadru, diagonalele și alinierea găurilor pot fi critice. La o carcasă, poziția capacului și planul garniturii pot conta mai mult decât dimensiunea brută exterioară.

Calitatea sudurii

Aspectul exterior nu dovedește singur penetrarea sau lipsa defectelor interne. Dacă sunt necesare inspecții speciale, niveluri de acceptare ori documente de calificare, acestea se solicită înainte de ofertare și se confirmă explicit. Nu presupunem că un proces mai rapid elimină nevoia de verificare.

Etanșeitate

Precizați mediul, presiunea sau depresiunea, durata și metoda de încercare, dacă sunt definite de proiect. Cerința se analizează cu responsabilul tehnic. O verificare vizuală sau un test simplu nu este echivalent cu orice cerință de vas sub presiune.

Verificare	Scop
Dimensională	Geometrie și montaj
Vizuală	Aspect și defecte vizibile
Inspecție specială cerută	Caracteristici convenite de proiect
Test de etanșare	Funcție și criteriu de acceptare specific

Exemplu de ofertare a unui subansamblu

Definiți livrabilul

În loc de „cadru sudat”, furnizați codul ansamblului, desenul, lista reperelor, materialele și reviziile. Spuneți dacă LaserMet livrează subansamblul complet sau sudează repere furnizate de client. Identificați operațiile de debitare, îndoire, găurire și vopsire incluse.

Cerințe de montaj

Notați poziția găurilor, planul de așezare, punctele de contact și deformările admise. Includeți piesele pereche dacă sunt disponibile, astfel încât se poate verifica accesul la șuruburi și funcția. O randare este utilă pentru orientare, dar desenul cotate rămâne necesar.

Serie și recepție

Separați prototipul de seria anuală și de loturile de livrare. Un dispozitiv poate avea cost de pregătire și avantaj în serie. După aprobarea prototipului, păstrați aceleași cerințe și documente pentru lot; orice modificare de reper trebuie asociată unei revizii noi.

EXEMPLU / APLICARE

AS-205 rev. C | 10 ansamble | listă de 6 repere | material pe fiecare reper | cordoane definite în PDF | două suprafețe prelucrate după sudare | finisaj și ambalare indicate | verificare a găurilor de montaj.

Acceptarea ansamblului

Checklist

Desen de ansamblu; repere și revizii; materiale; definiția cordoanelor; cote finale; aspect; finisaj; cerințe de control și documente solicitate.

Funcție și aspect

O suprafață șlefuită la nivel nu are aceeași cerință ca un cordon lăsat aparent. Indicați zonele vizibile și unde îndepărtarea materialului de sudură este permisă de proiect.

Cost și repetabilitate

Folosiți repere care se poziționează ușor, reduceți operațiile de întoarcere și discutați un dispozitiv pentru serie. Un prototip acceptat ajută la stabilirea criteriilor înainte de lot.