

# ASAMBLĂRI SUDATE ȘI NITUITE

---

## ASAMBLĂRI SUDATE (SR EN 22553, SR EN ISO 4063)

---

Asamblările sudate realizează o legătură permanentă între două sau mai multe piese prin topirea și fuziunea lor. Prin acest procedeu piesele își pierd conturul geometric inițial. De regulă, pentru a îmbunătăți legătura dintre piese, se folosește un material de adaos.

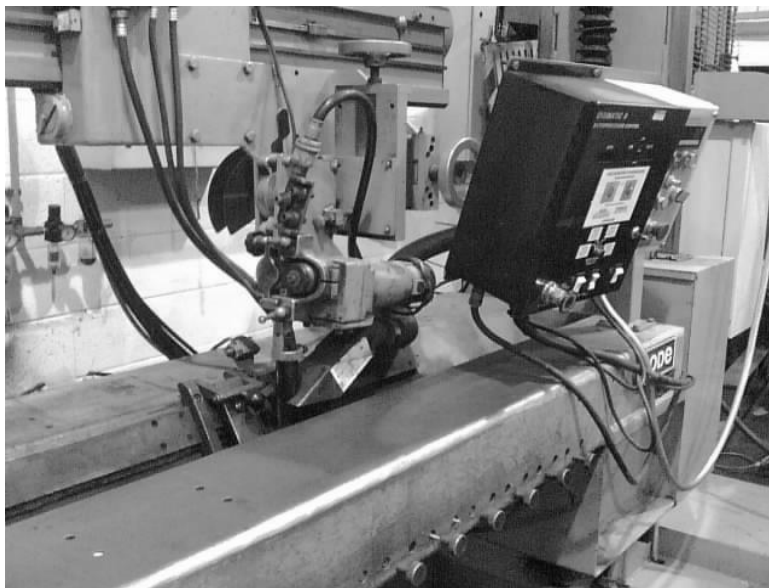
### REPREZENTAREA SUDURILOR

---

De fiecare dată când scara desenului permite este recomandabilă desenarea și cotarea detaliată a sudurii.

În cazul sudurii discontinue se cotează lungimea utilă a unui element de cordon precum și distanța dintre elemente.

În secțiune transversală cordoanele de sudură discontinuă nu se vor hașura.



Dacă scara desenului nu permite reprezentarea detaliată și cotarea separată a elementelor, se va folosi reprezentarea simbolică.

#### Reprezentarea simbolică

Simbolurile amintesc de forma cordonului de sudură, dar nu dau informații despre procedeu ce trebuie folosit. Ele trebuie să aibă cel puțin 2.5 mm înălțime.

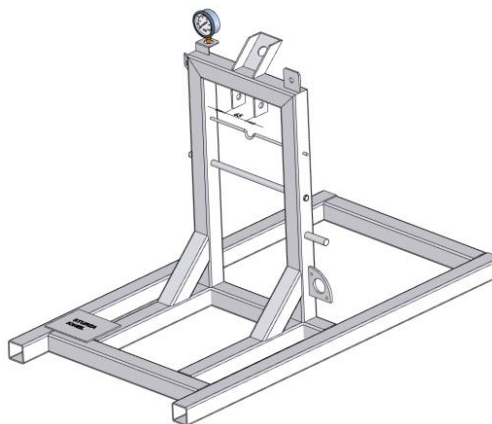
Fiecare reprezentare simbolică a unei suduri conține obligatoriu:

- săgeată de indicație;
- o linie de identificare (nu și la sudurile simetrice);
- un simbol.

Pot fi adăugate opțional:

- un simbol suplimentar;
- cote convenționale;
- indicații complementare.

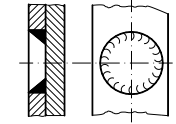

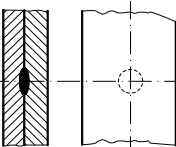

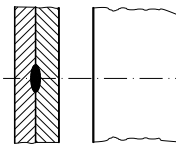
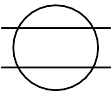
Vârful săgeții de indicație arată spre zona de contact dintre piesele ce vor fi sudate.

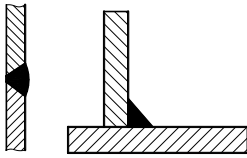
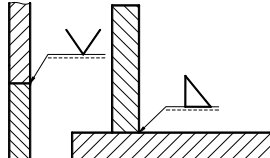
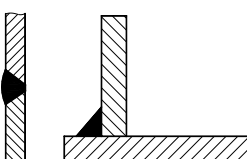
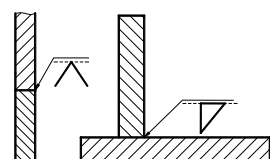
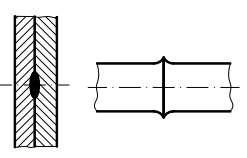
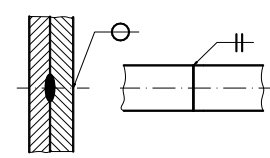


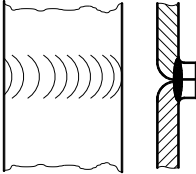
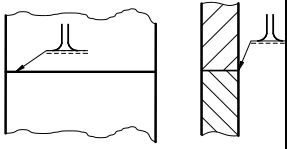
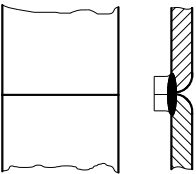
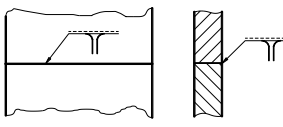
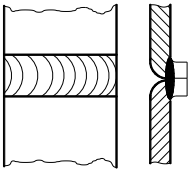
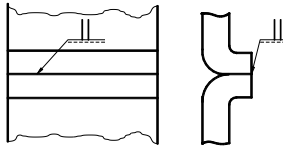
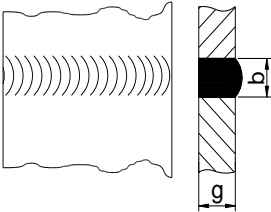
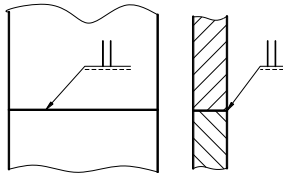
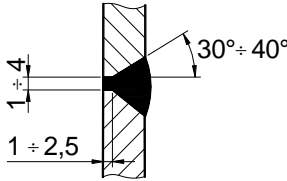
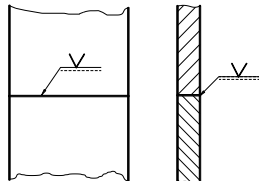
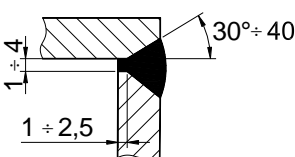
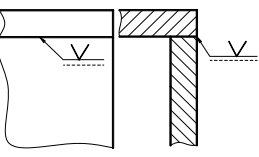
Dacă numai una din margini este pregătită pentru sudare atunci săgeata va fi orientată spre aceasta.

#### SIMBOLURILE ELEMENTARE DE SUDARE

Nr.	Denumire	Reprezentare simplificată	Simbol
1.	Sudură cu margini rășfrânte complet pătrunse		
2.	Sudură cap la cap		
3.	Sudură în V		
4.	Sudură în semi V		
5.	Sudură în Y		
6.	Sudură în semi Y		
7.	Sudură în U (sau lalea)		
8.	Sudură în semi U (sau J)		
9.	Cusătură pe dos		
10.	Sudură în colț		

11.	Sudură în găuri		
12.	Sudură în puncte		
13.	Sudură în linie continuă cu suprapunere		

Poziția simbolurilor față de linia de referință		
Explicații	Reprezentare simplificată	Simbolizare
Simbolul este plasat deasupra liniei continue de referință dacă sudura se face pe partea indicată de săgeată.		
Simbolul este plasat sub linia întreruptă de identificare dacă sudura se face pe partea opusă celei indicate de săgeată.		
Simbolul este plasat pe linia de referință dacă sudura se face în planul de separare a pieselor asamblate.		
Notă: Reprezentarea simbolică se plasează pe o singură vedere.		

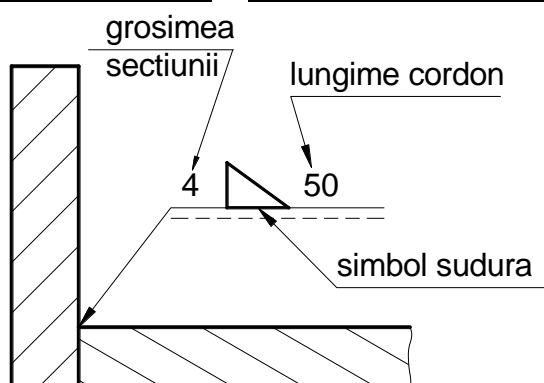
Exemple de aplicare a simbolurilor elementare						
Grosime piese	Descriere		Reprezentare simplificată	Simbolizare		
sub 1,5 mm	Sudură cu margini răsfrânte complet pătrunse	Executată pe partea săgeții				
		Executată pe partea opusă săgeții				
	Sudură cu margini răsfrânte incomplet pătrunse					
1,5 – 5 mm	Sudură cap la cap					
	<i>g</i>	<i>b</i>			<i>g</i>	<i>b</i>
	1,5	0,5			3,5	2,5
	2	1			4	3
	2,5	1,5			4,5	3
3	2	5	3			
6 – 15 mm	Sudură în V					
	Sudură în V în unghi exterior					

Exemple de aplicare a simbolurilor elementare			
Grosime piese	Descriere	Reprezentare simplificată	Simbolizare
6 – 15 mm	Sudură în semi V		
6 – 15 mm	Sudură în semi V în unghi exterior		
	Sudură în dublu V (în X)		
	Sudură în U (sau lălea)		
	Sudură în semi U (sau J)		

### SIMBOLURI SUPLIMENTARE

Simbolurile elementare pot fi completate, dacă se consideră necesar din punct de vedere funcțional sau estetic, cu alte simboluri suplimentare prezentate în tabelul alăturat

Simboluri suplimentare			
Forma suprafeței sau a sudurii	Simbol	Forma suprafeței sau a sudurii	Simbol
plană		marginile sudurii netezite prin retopire superficială	
concavă		sudură pe suport permanent	
convexă		sudură pe suport detașabil	



Exemple de cotare		
Denumire	Reprezentare	Cotare simbolizată
Sudură cu margini rășfrânte incomplet pătrunse		
Sudură cap la cap în I		
Sudură cap la cap în V		

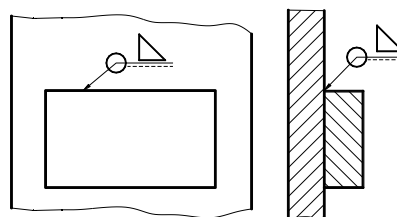
Exemple de cotare		
Sudură în colț continuă		$a \nabla$
Sudură în colț discontinuă		$a \nabla n \times l \times (e)$
Sudură în colț discontinuă cu elemente alternante		$\frac{a \triangleright n \times l \times \nabla (e)}{a \triangleright n \times l \times \nabla (e)}$
Sudură în canale (găuri alungite)		$c \sqcap n \times l \times (e)$

Exemple de cotare		
Sudură în bușoane (găuri rotunde)		$\underline{d \square n \times (e)}$
Sudură în puncte		$\underline{d \circ n \times (e)}$
Sudură în linie		$\underline{c \oplus n \times l \times (e)}$

### INDICAȚII COMPLEMENTARE

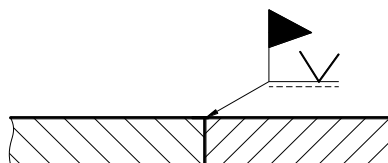
#### SUDURĂ PERIFERICĂ (PE CONTUR)

Dacă sudura se va efectua pe tot conturul de îmbinare dintre cele două piese, aceasta se va indica printr-un cerc poziționat ca în figură.



#### SUDURĂ EFECTUATĂ PE ȘANTIER

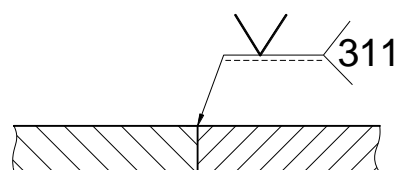
Faptul că o sudură se va face la montaj (pe șantier și nu în atelier) se indică printr-un steguleț înnegrit.





### INDICAREA PROCEDEULUI DE SUDURĂ

Indicarea procedeeului de sudură, necesară în anumite situații, se va face printr-un număr (ISO 4063) pus într-o bifurcație la capătul liniei de indicație.



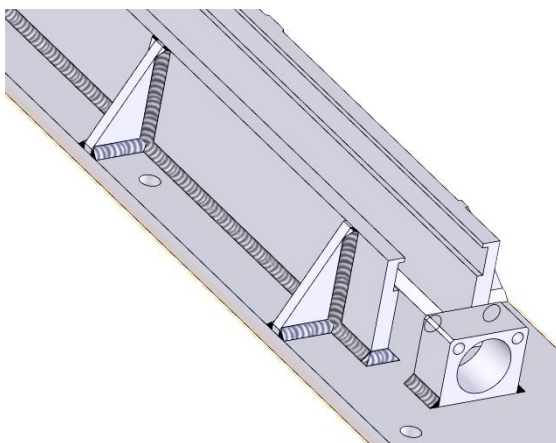
### PROCEDEE DE SUDARE

<b>1</b>	<b>Sudură cu arc electric</b>	<b>3</b>	<b>Sudură cu gaz</b>
11	Electrod fuzibil	311	Oxiacetilen
111	Electrod învelit	312	Oxipropan
112	Gravitațional, electrod învelit	313	Oxihidric
113	Cu electrod gol	<b>4</b>	<b>Sudură în stare solidă</b>
12	Cu flux în pudră	41	Ultrasunete
13	Electrod fuzibil, în mediu protector de gaz	42	Prin fricțiune
131	Electrod fuzibil, gaz inert (MIG)	<b>7</b>	<b>Alte procedee</b>
135	Electrod fuzibil, gaz activ (MAG)	71	Aluminotermie
14	Electrod refractar, în mediu protector de gaz	74	Inducție
141	Electrod de tungsten, gaz inert (TIG)	751	Laser
181	Electrod de carbon	781	Sudură prin bolt cu arc
<b>2</b>	<b>Sudură prin rezistență</b>	782	Sudură prin bolt prin rezistență
21	În puncte	<b>9</b>	<b>Sudură prin lipire (Brazare)</b>
22	Cu moletă	91	Brazare tare
23	Prin suprapunere	94	Brazare moale
24	Prin scânteiere	951	Brazare moale cu flux
25	Cap la cap	97	Sudobrazare

## TRATAMENTE TERMICE APLICATE SUDURILOR

Pentru a îmbunătăți calitatea granulației și a reduce tensiunile interne provocate de sudură se poate face un tratament de :

- recoacere de normalizare (ameliorează calitatea fizică a granulelor și elimină tensiunile interne)
- recoacere de detensionare (reduce tensiunile interne)
- Recoacerile sunt recomandate tuturor construcțiilor sudate asigurând stabilitatea geometrică)



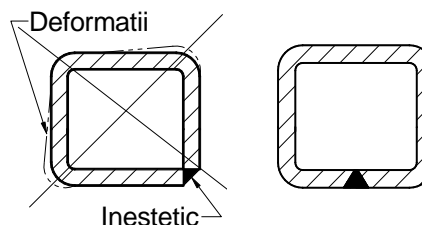
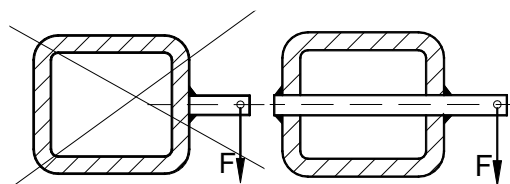
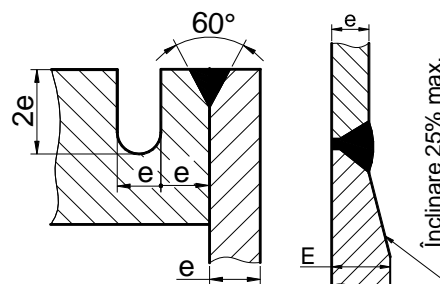
## RECOMANDĂRI DE REALIZARE A SUDURII

Piesele sudate sunt realizate din profile laminate, turnate sau în construcții mixte.

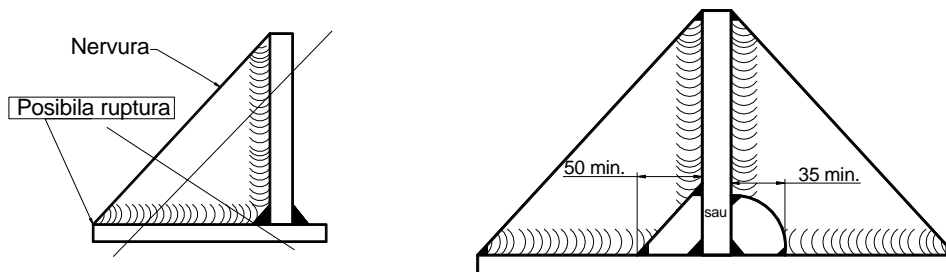
Grosimea pereților pieselor sudate ar trebui să fie egală. Dacă acest lucru nu este posibil se recomandă adoptarea unor soluții de tipul celor alăturate.

Trebuie evitate solicitările de încovoiere sau torsiune ale sudurii. Se recomandă plasarea sudurii în zonele mai puțin solicitate la aceste eforturi.

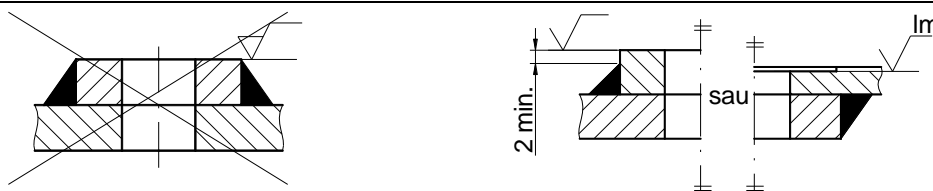
Sudarea presupune, din principiu, deformații termice pronunțate ce trebuie serios avute în vedere la proiectarea acestor tip de îmbinări. În cazul pieselor prismatice trebuie evitate sudurile pe colț.



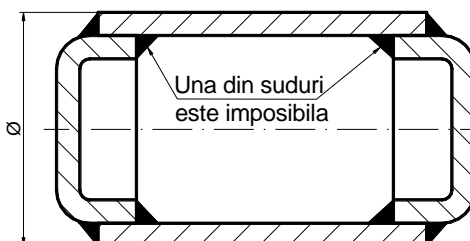
Evitați aglomerarea locală a masei de sudură și concepeți eficient nervurile cu repartizarea uniformă a cordonului de sudură în jurul lor.



Pentru a mări durata de viață a sculelor, evitați prelucrarea cordoanelor de sudură

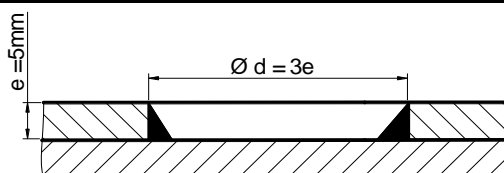


Controlați posibilitatea de acces a sudorului, a electrodului sau a suflaiului. Accesul poate fi greu în cazul sudurilor în X sau la cele pe față și dos.



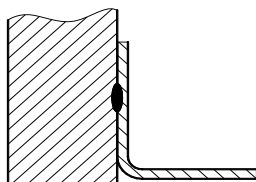
### SUDURA ÎN BUȘON

Sudura „în bușon” permite efectuarea de suduri locale în plin. În anumite cazuri orificiul este un canal longitudinal de lărgime minimă 15 mm.



## SUDURĂ ELECTRICĂ PRIN REZISTENȚĂ

La sudura electrică prin rezistență nu există în principiu limite privind diferența de grosime dintre piesele ce trebuie îmbinate.



## SUDURĂ ÎN PUNCTE

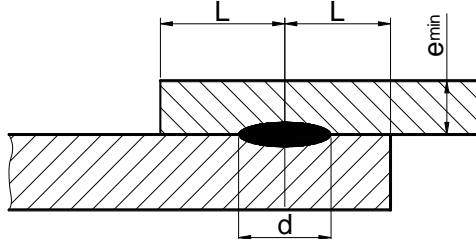
Pentru a evita ciupiturile și scurgerea de metal topit distanța minimă  $L$  între punctul de sudură și bordură trebuie să fie:

$$L \geq 3e + 2$$

Diametrul punctului de sudură									
$e_{min}$	0,5	1	2	3	4	5	6	8	10
$d$	4,5	5,5	7,5	9,5	12	14	15	17	19

Distanța minimă dintre două puncte de sudură consecutive va fi:

$$E_m \geq 10e_{min} + 10$$

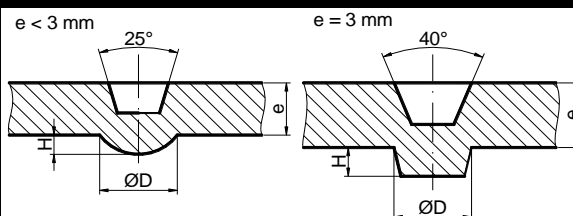


## SUDURĂ ÎN PUNCTE CU BOSAJE

Sudura în puncte cu bosaje permite executarea simultană a mai multor puncte de sudură

Dimensiunea bosajelor pentru două piese de egală grosime

$e$	0,5	1	2	3	4	5
$H$	0,55	0,75	1,2	1,5	1,65	1,8
$D$	2,9	3,7	4,	6,6	7,2	7,8
$d$	4,1	5,2	6,5	9,3	10,1	11



## BRAZAREA

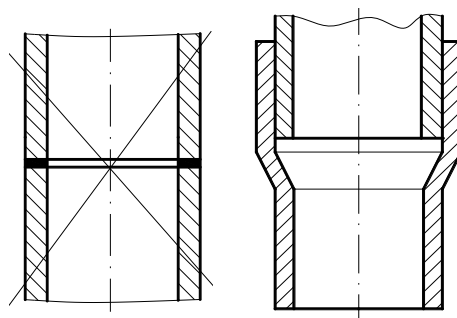
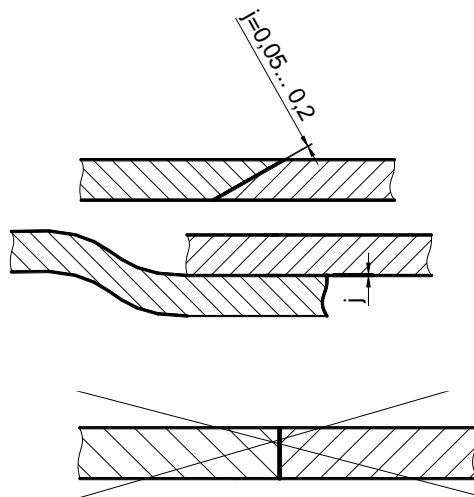
Brazarea este un procedeu de lipire asimilat în literatura de specialitate cu sudura.

Piesele de asamblat nu ating punctul de topire al materialului.

Se folosește un aliaj moale cu punct de topire scăzut ( $\sim 150^{\circ}\text{C}$ ) pe bază de staniu ca element de îmbinare.

Datorită proprietăților mecanice reduse ale acestui aliaj se recomandă ca suprafețele de îmbinat să fie relativ mari.

Jocul dintre suprafețe variază între 0,05 – 0,2 mm.



## METALE UZUALE FOLOSITE LA SUDARE

**Oțeluri** – Oțelurile cu conținut scăzut de carbon ( $C < 0,25\%$ ) se sudează fără probleme. Dificultățile apar o dată cu creșterea masei și a conținutului de carbon.

**Aluminiu și aliaje de aluminiu** – Se sudează de preferință următoarele aliaje: Al99,5 – Al Mg 5 – Al Mg 4

**Cupru și aliajele de cupru**

**PROBLEME PROPUSE DE ASAMBLĂRI SUDATE**

profil ISO - L Angle (equal) de L45x45x6

profil ISO - L Angle de L80x40x6

TEMA

Să se realizeze ansamblul structural sudat de mai sus  
 Se va ține cont de schema de sus.  
 Se va folosi în mediul weldments profil structural ISO - L Angle (Equal) de L45x45x5, iar pentru trepte L80x40x6

Acest desen aparține UTC-N Toate drepturile asupra lui sunt rezervate	Desenat			Data:	Material:
	Verificat				
	Scara: 1:10	<b>UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA</b>			
	Format:	<b>SCARA CU PODIUM</b>			

## ASAMBLĂRI NITUITE

Asamblarea nituită permite obținerea unei legături de încastrare nedemontabilă a unui ansamblu de piese prin refularea sau expansiunea de material a unui element maleabil (aluminiu, cupru, alamă, oțel moale, oțel inoxidabil, aliaj de zinc etc.).

Îmbinările nituite sunt folosite la:

- Asamblări supuse la sarcini vibratorii;
- Asamblarea metalelor greu sudabile;
- Asamblări de profile pentru construcții metalice;
- Asamblări de piese confecționate din materiale diferite.

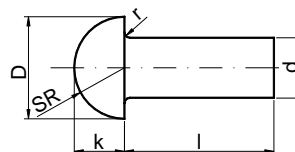
În acest capitol vor fi prezentate nituirea propriu zisă, asamblarea prin sertizare și asamblarea prin ștanțarea la rece (clinching).

### CLASIFICAREA NITUIRII

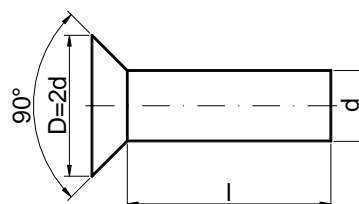
1. Modul de execuție al nituirii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nituire manuala</li> <li>• Nituire mecanică</li> </ul>	
2. Temperatura la care se executa nituirea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nituire la cald</li> <li>• Nituire la rece</li> </ul>	
3. Numărul de rânduri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nituire pe un rând</li> <li>• Nituire pe doua rânduri in linie</li> <li>• Nituire pe doua rânduri in zig-zag.</li> </ul>	
4. Modul de așezare al tablelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nituire prin suprapunere</li> <li>• Nituire cap la cap cu eclise</li> </ul>	
5. Destinația nituirii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nituire de rezistență</li> <li>• Nituire de etanșare</li> <li>• Nituire de rezistență-etanșare.</li> </ul>	

### REPREZENTAREA NITURILOR ȘI A ASAMBLĂRILOR NITUITE

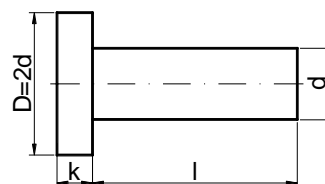
Nit cu cap semirotund  
STAS 97-80



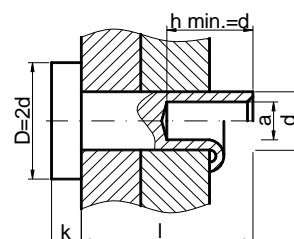
Nit cu cap înecat la  $90^\circ$   
STAS 3165-80



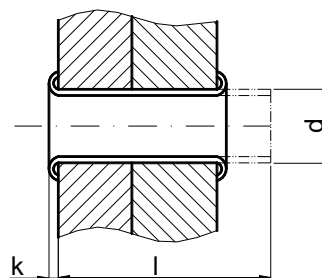
Nit cu cap cilindric plat  
STAS 9232-80



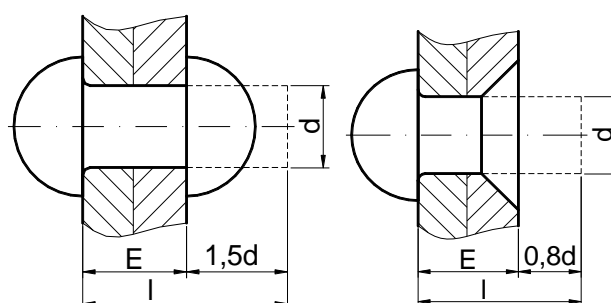
Nit cu tija găurită  
STAS 8734-80



Nit cu tija tubulară  
STAS 8496-80



**Determinarea lungimii nitului (l)**



**Exemple de notare a niturilor**

Nit 8x12 STAS 797-80

Nit găurit A4x10 STAS 8734-80



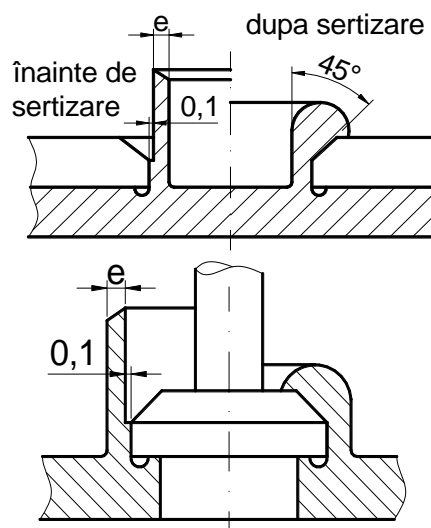
## ÎMBINAREA PRIN SERTIZARE

Acest procedeu de îmbinare poate fi asimilat nituirii principiul de lucru fiind același.

Asamblarea prin sertizare se realizează prin deformarea unui element de tablă (de regulă) în prealabil ștanțat.

Jocul de 0,1mm permite o deformare mai bună, fără tensiuni și fisuri.

Piesa ce urmează a fi sertizată se recomandă să fie teșită sau rotunjită pentru ca elementul deformat ce se mulează pe ea să nu fie supusă unor tensiuni ce pot duce la rupturi.



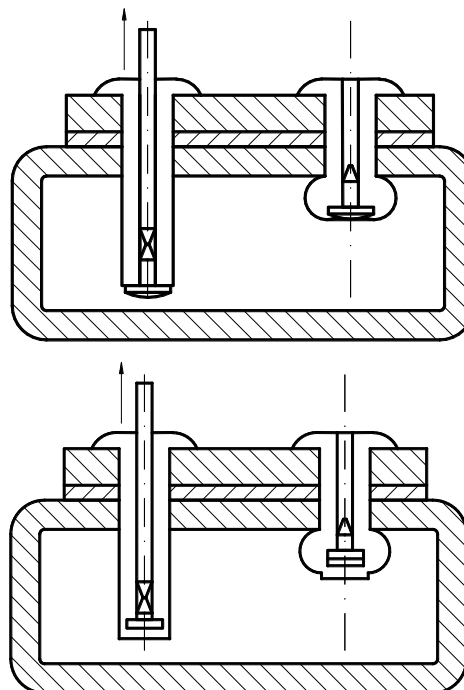
## ÎMBINAREA CU NITURI TUBULARE CU CAP BOMBAT SI TIJA DE TRAGERE (SR EN ISO 15979:2003)

Avantajul folosirii acestui tip de nit este că operația de nituire se poate face cu acces dintr-o singură parte.

Prin tragerea tije centrale (cu un clește special, se deformează capătul inaccesibil al nitului, iar la un moment dat tija, ce are o creștătură pe ea, se rupe realizându-se astfel asamblarea.



Pentru etanșarea asamblării se pot folosi nituri tubulare cu cap plat și tija de tragere, cu capăt închis.



## ÎMBINAREA PRIN ȘTANȚARE (CLINCHING) ISO 15785

Procesul de îmbinare prin ștanțare este o metodă de îmbinare a tablelor sau extrudarea lor prin deformarea locală la rece a materialelor. Rezultatul este un suprafață de fricțiune, formată prin interblocarea a două sau a mai multor straturi de materiale, formată de către un perforator într-o matriță specială.

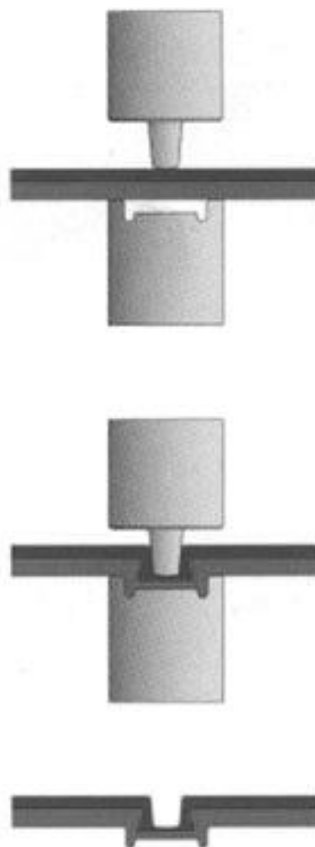
Pot fi îmbinate table cu suprafața complet finisată fără ca acestea să fie deteriorate în urma procesului de îmbinare.

Cu ajutorul combinației poanson /matriță se produce o îmbinare extrem de rezistentă.

În procesul de îmbinare RIVCLINCH® materialele care urmează a fi îmbinate sunt forțate într-o matriță de către un poanson.

Din momentul în care materialul atinge fundul matriței acesta începe să curgă în direcție laterală.

Acesta cauzează ca secțiunile mobile ale matriței să fie împinse în afară și să permită curgerea materialului pentru a forma un buton. Apoi poansonul se retrage.



### Avantajele îmbinării:

- \* Îmbinările pot fi verificate fără deteriorări
- \* Nu sunt necesare consumabile
- \* Consum scăzut de energie
- \* Nu există solicitări termice în zona îmbinării
- \* Suprafețele finisate nu se deteriorează
- \* În cele mai multe cazuri pot fi incorporate straturi intermediare de pelicule sau adezivi
- \* Nu se necesită tratament anterior sau posterior (ex. curățirea zonei)
- \* Reproducere bună a îmbinărilor
- \* Punct de lucru prietenos mediului, fără emisii de gaze, fum sau zgomot
- \* Cost scăzut de mentenanță.