

**MINISTERUL TRANSPORTURILOR
REGISTRUL NAVAL ROMÂN**

Norme tehnice pentru construcții navale

**PRESCRIPTII PRIVIND
AUTORIZAREA SUDORILOR**

Elaborator:	REGISTRUL NAVAL ROMÂN
⇒Cod:	MT.RNR - NT 12/5 - 99
⇒Aprobat prin:	Ordinul Ministrului Transporturilor nr.288 din 04.06.1999
⇒Data intrării în vigoare:	02 iulie 1999
⇒Reglementări de bază:	SR EN 287:1995
⇒Înlocuiește publicația:	RNR 38-97 (2.11)

AUTORITATEA NAVALĂ ROMÂNĂ
BIBLIOTECA TEHNICĂ
ÎNREGISTRAT SUB NR.933.....

Reproducerea acestei publicații, prin orice metodă, este permisă numai cu acordul scris al Registrului Naval Român.

© RNR, 1999

Ministerul Transporturilor
Registrul Naval Român
-Sediul central-
Bd. Dinicu Golescu, nr. 38
sector 1, cod 77113, București
Tel: (01) 2223768
Fax: (01) 2231972

CUPRINS

1	SCOP	5
2	DOMENIU DE APLICARE	5
3	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	5
4	DEFINIȚII	5
5	RESPONSABILITĂȚI	6
5.1	Registrul Naval Român	6
5.2	Inspectoratele RNR	6
5.3	Firma solicitatoare	6
6	CONDIȚII PREALABILE	7
6.1	Personal	7
6.2	Documentație	7
6.3	Pregătirea pentru sudare	7
7	PROCEDURA	7
7.1	Examinarea teoretică	8
7.2	Examinarea practică	8
7.3	Probe și încercări	8
7.4	Eliberarea și valabilitatea autorizației	10
8	CRITERII DE ACCEPTARE - RESPINGERE	11
9	MĂSURI DE ASIGURAREA CALITĂȚII	12
10	RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI	13
11	ANEXE	13

1. SCOP

1.1 Prezentele prescripții stabilesc condițiile necesare desfășurării examenului teoretic și practic de autorizare a sudorilor, domeniile de valabilitate, precum și condițiile de verificare, examinare și încercare, criteriile de acceptare și certificare a rezultatelor examenului.

1.2 În cazuri excepționale și cu acordul RNR, se poate admite autorizarea sudorilor sau recunoașterea autorizării acestora și după alte reguli, prescripții sau standarde recunoscute.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Prezentele prescripții se aplică la autorizarea de către RNR a sudorilor care urmează să efectueze lucrări de sudare la construirea și repararea navelor, instalațiilor, mașinilor, căldărilor, recipientilor sub presiune și echipamentelor navale, unităților de foraj marin, containerelor, instalațiilor și produselor industriale care se execută sub supravegherea RNR.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

3.1 SR EN 287: 1995 - Calificarea sudorilor. Sudare prin topire.

3.2 SR EN 288: 1995- Specificația și calificarea procedurilor de sudare.

3.3 SR EN 25817: 1993 - Îmbinări sudate cu arc electric din oțel. Ghid pentru nivelurile de acceptare a defectelor.

3.4 SR ISO 857: 1994 - Procedee de sudare, lipire tare și lipire moale. Vocabular

3.5 STAS ISO 4063:1993 - Sudarea, lipirea tare, lipirea moale și sudarea prin lipire a metalelor. Nomenclatorul procedeelor și numerele de referință pentru reprezentarea simbolică pe desen.

3.6 Reguli pentru clasificarea și construcția navelor maritime - partea A XIV, Registrul Naval Român ed. 1995.

4. DEFINIȚII

4.1 Sudor - Persoană care efectuează sudarea. Termen generic folosit atât pentru sudori manuali cât și pentru operatori sudori.

4.2 Sudor manual - Sudor care ține și conduce manual portelectrodul, pistolul de sudare, capul de sudare sau arzătorul.

4.3 Operator sudor - Sudor care deservește un echipament de sudare la care mișcarea relativă dintre portelectrod, pistolul de sudare, capul de sudare sau arzător și piesa de lucru se realizează semimecanizat.

4.4 Examinator - Persoană desemnată de părțile contractante să verifice conformitatea cu prezentele prescripții.

- 4.5 Specificația procedurii de sudare (WPS) - document care prevede toate variabilele necesare unei aplicații specifice, pentru asigurarea repetabilității.
- 4.6 Domeniu de valabilitate - extindere a autorizării date pentru o variabilă esențială.
- 4.7 Variabilă esențială - variabilă care influențează caracteristicile mecanice și/sau metalurgice ale îmbinării sudate.
- 4.8 Probă - ansamblu sudat care se utilizează la verificarea pentru autorizare.
- 4.9 Epruvetă - parte sau porțiune prelevată din probă pentru a fi supusă unei încercări specifice
- 4.10 Verificare - serie de operații care trebuie să includă executarea unei probe sudate, examinările nedistructive și/sau încercările mecanice ulterioare precum și consemnarea rezultatelor într-un certificat de examinare. Forma certificatului de examinare este prezentată în Anexa 1.

5. RESPONSABILITĂȚI

5.1 Registrul Naval Român Central

- a) inițiază, menține și promovează sistemul de autorizare a sudorilor conform prezentelor prescripții;
- b) delegă, sub directa sa responsabilitate, administrarea detaliată a procedurii de autorizare inspectoratelor RNR teritoriale;
- c) păstrează documentele corespunzătoare și eliberează certificatele de autorizare. Forma certificatului de autorizare este prezentată în Anexa 2.
- d) controlează toate funcțiile ce au fost delegate.

5.2 Inspectoratele RNR

- a) comunică la RNR Central solicitările de autorizare a sudorilor în cadrul fiecărei firme;
- b) administrează procedura de autorizare conform prezentelor prescripții;
- c) transmite la RNR Central toate documentele necesare în vederea eliberării certificatului de autorizare;
- d) ține evidența firmelor și a sudorilor autorizați din zona de competență conf. formular prezentat în Anexa 3.

5.3 Firma solicitatoare

- a) transmite în scris inspectoratului RNR teritorial solicitarea de autorizare având anexat un tabel cu:
 - numele și prenumele sudorilor;
 - indicativul și numărul de poanson;
- b) anunță cu cel puțin 10 zile înainte la inspectoratul RNR teritorial data și locul susținerii examenului;
- c) ia toate măsurile tehnico-organizatorice necesare (aprovizionarea cu materiale de bază și pentru sudare, asigurarea cu utilaje de sudare, aparate de măsură și control și echipamente de protecție corespunzătoare, prelevarea probelor, efectuarea verificărilor și încercărilor, etc.) pentru ca la data stabilită examenul să poată avea loc în bune condiții;

- d) pune la dispoziția inspectoratului RNR buletinele cu rezultatele verificărilor, încercărilor și examinărilor de laborator;
- e) ține evidența sudorilor autorizați și a poansoanelor atribuite acestora.

6. CONDIȚII PREALABILE

6.1 Personal

La examenul de autorizare se pot prezenta sudori care îndeplinesc următoarele condiții:

- a) au vârsta minimă de 18 ani;
- b) sunt apți din punct de vedere medical pentru meseria de sudor, prezentând în acest scop un certificat medical cu o vechime de cel mult 6 luni;
- c) sunt calificați în meseria de sudor.

6.2 Documentație

Înainte de începerea examenului, inspectorul RNR va verifica dosarul de autorizare care trebuie să conțină următoarele documente:

- a) actele personale ale fiecărui sudor și anume:
 - a₁ - copie după actul de identitate
 - a₂ - copie după certificatul medical
 - a₃ - copie după documentul de calificare în meseria de sudor
- b) lista cu domeniul de autorizare pentru fiecare sudor
- c) specificația procedurii de sudare(WPS) omologată conf. SR EN 288(model Anexa 4)
- d) certificatele de calitate pentru materialele de bază și pentru sudare utilizate

6.3 Pregătirea pentru sudare

6.3.1 Metal de bază

Calitatea metalului de bază trebuie să fie cea corespunzătoare domeniului pentru care sudorul urmează să fie examinat.

Prelucrarea marginilor plăcilor sau țevilor necesare execuției probelor de autorizare se va face prin așchiere sau prin tăiere cu flacără, cu condiția de a se asigura suprafețe netede, lipsite de oxizi sau neuniformități. În cazul tăierii cu flacără, zona influențată termic se va îndepărta prin prelucrare mecanică.

Forma rosturilor de îmbinare va fi cea indicată în Specificația proceduri de sudare (WPS). Forma și dimensiunile probelor de autorizare vor fi conform Anexei 7.

6.3.2 Materiale pentru sudare

Materialele pentru sudare utilizate la execuția probelor practice de autorizare trebuie să fie cele specificate în WPS (Specificația procedurii de sudare).

6.3.3 Utilaje și echipamente

Se vor folosi același tip de utilaje și echipamente care se folosesc și în producția curentă. Acestea trebuie să fie în stare bună de funcționare și să fie verificate metrologic.

7. PROCEDURA

Autorizarea sudorilor se face pe baza unui examen teoretic și practic susținut în prezența inspectorului RNR și a Coordonatorului cu sudura din cadrul firmei solicitante. Calificațiile finale atât la examenul teoretic cât și la cel practic vor fi "ADMIS" sau "RESPINS".

7.1 Examinarea teoretică se poate face oral sau în scris și stabilește în ce măsură sudorul posedă cunoștințele tehnice generale și speciale necesare execuției de lucrări sudate în domeniul pentru care sudorul se autorizează.

Nivelul minim de cunoștințe pe care trebuie să le aibă un sudor pentru a respecta procedurile și practicile curente în materie de sudare este stabilit conform Anexei 5.

7.2 Examinarea practică

Examenul practic stabilește măsura în care sudorul posedă pregătirea practică necesară pentru a executa lucrări de sudare de bună calitate în domeniul în care urmează să fie autorizat. Gradul de pregătire se verifică prin:

- a) - îndemânarea cu care mănuieste aparatele și utilajele (pornire, reglare, oprire) și felul în care aplică tehnologia de sudare;
- b) - observarea sudorului în timpul execuției probelor (felul în care conduce și deplasează electrodul, menținerea constantă a arcului electric, etc.);
- c) - felul în care aplică normele de protecție;
- d) - controlul nedistructiv (vizual, lichide penetrante sau particule magnetice, radiații penetrante) aplicat probelor sudate;
- e) - controlul probelor prin încercări și examinări distructive

Probele practice de autorizare vor fi executate de către sudori în prezența inspectorului RNR.

Fiecare probă trebuie marcată cu poansonul sudorului și cel al inspectorului RNR.

Sudura probelor se va face pe baza Specificației procedurii de sudare (WPS) prin care sunt stabilite limitele variabilelor esențiale pentru autorizare. Variabilele esențiale sunt prezentate în Anexa 6.

Parametrii regimului de sudare (intensitatea curentului de sudare, viteza de sudare, deschiderea rostului îmbinării, etc.) se vor alege de către sudor în limitele valorilor prescrise de WPS.

Sudorului i se permite să elimine, în timpul sudării probelor, defecte minore, cu excepția celor de pe suprafața ultimului strat, prin polizare, scobire sau alte mijloace utilizate în producție.

Felul și dimensiunile probelor pentru autorizare vor fi cele indicate în Anexa 7.

7.3 Probe și încercări

După sudare fiecare probă va fi supusă examinărilor nedistructive și distructive în conformitate cu prevederile din Anexa 8.

7.3.1 Examinări nedistructive

7.3.1.1 Examinare vizuală

Fiecare probă realizată va fi examinată vizual în starea în care se află după sudare; în caz de dubiu, examinarea vizuală poate fi suplimentată cu examinări cu pulberi magnetice, lichide penetrante și cu examinări macroscopice pentru sudurile cap la cap.

Probele sudate vor fi examinate la exterior în scopul stabilirii calității îmbinării sudate din punct de vedere al aspectului și al abaterilor pentru forma geometrică.

Examinarea aspectului exterior al îmbinărilor poate fi făcută cu ochiul liber, lupe sau microscopie portative.

Abaterile admise pentru forma geometrică a îmbinării sudate vor fi determinate cu instrumente universale de măsură și șabloane.

7.3.1.2 Examinare radiografică

Examinarea radiografică se face pe întreaga lungime a sudurii probei, în starea de după sudare.

7.3.2 Examinări distructive

Fiecare epruvetă în parte va fi marcată prin poansonare, în așa fel încât să se poată stabili sudorul care a executat proba.

7.3.2.1 Sudură cap la cap table

a) Încercarea la îndoire

Încercarea la îndoire se efectuează pentru grosimi de tablă ≥ 3 mm. Se încearcă două epruvete cu rădăcina întinsă și două cu rădăcina comprimată. Diametrul dornului sau rolei trebuie să fie de 4t și unghiul de îndoire 180° cu excepția cazurilor când ductilitatea scăzută a metalului de bază sau de adaos impune alte limitări.

Pentru grosimi de tablă ≥ 12 mm încercarea la îndoire transversală poate fi înlocuită cu 4 încercări la îndoire laterală.

b) Încercarea la rupere

Proba se încearcă pe toată lungimea prin tăierea sa în mai multe epruvete. Lățimea unei epruvete trebuie să fie de ≈ 40 mm. Dacă este necesar, supraînălțarea se poate înlătura și suplimentar se pot practica creștături la marginile sudurii, adânci de ≈ 5 mm, pentru a favoriza ruperea în metalul depus. În cazul unei suduri dintr-o parte fără suport la rădăcină se încearcă o jumătate din lungimea de examinare a probei cu rădăcina întinsă și cealaltă cu rădăcina comprimată.

Pregătirea și încercarea la rupere se face conform Anexei 9.

7.3.2.2 Sudură în colț la table

a) Încercarea la rupere

Proba se poate tăia dacă este necesar în mai multe epruvete, după care fiecare epruvetă se rupe și se supune examinării.

Pregătirea și încercarea se face conform Anexei 9.

b) Examinarea microscopică

Dacă se efectuează examinarea microscopică, se prelevează 4 epruvete egal repartizate pe lungimea de examinat.

7.3.2.3 Sudură cap la cap țevă

a) Încercarea la îndoire

Încercarea la îndoire se efectuează pentru grosimi de perete ≥ 3 mm. Se încearcă două epruvete cu rădăcina întinsă și două cu rădăcina comprimată. Diametrul dornului sau rolei trebuie să fie de 4t și unghiul de îndoire 180° cu excepția cazurilor când ductilitatea scăzută a metalului de bază sau de adaos impune alte limitări.

Pentru pereți cu grosime ≥ 12 mm îndoirea transversală se poate înlocui cu 4 îndoiri laterale.

b) Încercarea la rupere

Proba se încercă pe toată lungimea sa, prin tăierea ei în cel puțin 4 epruvete. Dacă diametrul țevii este prea mic pentru încercare, trebuie să se sudeze două sau mai multe probe. Lungimea de examinare a fiecărei epruvete este de ≈ 40 mm. Dacă este necesar se înlătură supraînălțarea sudurii și se creștează marginile sudurii la o adâncime de ≈ 5 mm pentru a favoriza ruperea în metalul depus. În cazul sudurii dintr-o parte fără suport la rădăcina se încercă o jumătate din lungimea de examinare a probei cu rădăcina întinsă și cealaltă cu rădăcina comprimată.

Pregătirea și încercarea se face conform Anexei 10.

7.3.2.4 Sudură în colț la țeavă

a) Încercarea la rupere

Proba se taie în 4 sau mai multe epruvete, se rupe și se supune examinării

Pregătirea și încercarea la rupere se face conform Anexei 10.

b) Examinarea macroscopică

Pentru examinarea macroscopică se prelevează cel puțin 4 epruvete egal repartizate pe circumferința țevii.

7.4 Eliberarea și valabilitatea autorizației

7.4.1 Eliberarea autorizației

După terminarea examenului de autorizare, Inspectoratul RNR teritorial în raza căruia a avut loc examenul, va transmite RNR Central, în termen de cel mult 10 zile, următoarele documente:

- lista cu sudori autorizați (conf. model Anexa 3)
- certificatul de examinare pentru fiecare sudor declarat "ADMIS"
- câte 2 fotografii 2,5 cm \times 3,5 cm pentru fiecare sudor declarat "ADMIS".

Pe baza acestor documente RNR Central va elibera Certificatul de autorizare conform model din Anexa 2.

La completarea Certificatului de examinare și a Certificatului de autorizare, în cazul în care nu se utilizează definiții complete se vor utiliza simbolurile și prescurtările din Anexa 11.

7.4.2 Perioada de valabilitate

Valabilitatea autorizației sudorului începe la data când se îndeplinesc toate verificările cerute. Autorizația este valabilă timp de 1 an dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- a) Certificatul de examinare este semnat la intervale de 6 luni de către cel care angajează sudorul sau de coordonatorul sudării;
- b) sudorul are continuitate în lucrări care sunt cuprinse în domeniul de valabilitate. Se admite o întrerupere care să nu depășească 6 luni;
- c) lucrările sudorului sunt în concordanță cu condițiile tehnice în care a fost autorizat;
- d) nu există nici o bază întemeiată de a pune la îndoială îndemânarea și cunoștințele profesionale ale sudorului.

Dacă una din condițiile enumerate nu este îndeplinită, autorizarea sudorului își pierde valabilitatea.

7.4.3 Prelungire valabilitate

Valabilitatea autorizării poate fi prelungită pentru o perioadă de încă 1 an pe domeniul inițial de valabilitate, dacă se îndeplinesc următoarele condiții:

- a) sudurile executate în producție de către sudor sunt corespunzătoare cerințelor prescrise de calitate;
- b) înregistrările verificărilor (buletine de examinare cu radiații penetrante sau cu ultrasunete, rapoarte de încercări mecanice, etc.) sunt arhivate împreună cu Certificatul de examinare al sudorului.

7.4.4 Domeniul de valabilitate

Sudorul este autorizat nu numai pentru condițiile concrete folosite la autorizare, ci și pentru toate îmbinările care se consideră mai ușor de sudat.

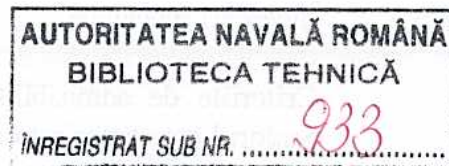
Domeniul de valabilitate a autorizării pentru fiecare tip de probă se stabilește conform Anexei 12.

7.4.5 Notare

Notarea autorizării unui sudor trebuie să cuprindă următoarele variabile, în ordinea indicată:

- 1 - procedeu de sudare
- 2 - semifabricat: - tablă: P
- țevă: T
- 3 - tip de îmbinare: - cu sudură cap la cap: BW
- cu sudură în colț: FW
- 4 - grupă de material
- 5 - metal de adaos
- 6 - dimensionarea probei: - grosime: t
- diametrul țevii: D
- 7 - poziții de sudare
- 8 - detalii privind tipul sudurii

Pentru exemplificare a se vedea Anexa 13.



8. CRITERII DE ACCEPTARE - RESPINGERE

8.1 Pentru a promova examenul de autorizare, sudorul trebuie să obțină, atât la examenul teoretic cât și la cel practic, calificativul "ADMIS".

8.2 Dacă pe o epruvetă de încercare (îndoire, rupere, examinare macroscopică) nu se obține un rezultat corespunzător, se prelevează alte două epruvete din aceeași probă, dacă a rămas material suficient, sau dacă este necesar, dintr-o probă suplimentară identică, care se supun aceluiași verificări. Pe ambele epruvete suplimentare trebuie să se obțină un rezultat corespunzător. Dacă rezultatele sunt necorespunzătoare, chiar la o singură epruvetă, sudorul respectiv va fi apreciat cu calificativul "RESPINS" la examenul practic.

8.3 Sudorul declarat respins la un examen (teoretic sau practic) se va prezenta la un nou examen de autorizare, la un termen stabilit de RNR, însă nu mai devreme de 1 lună.

8.4 Cu ocazia reexaminării în vederea autorizării, sudorul poate susține numai acel examen (teoretic sau practic) la care a fost declarat "RESPINS". Dacă și la repetarea examenului de autorizare va fi declarat "RESPINS", sudorul trebuie să efectueze sau să repete cursul de calificare după care va susține un nou examen de autorizare.

8.5 Criterii de admisibilitate

8.5.1 Examinare vizuală

La examenul vizual al probelor sudate nu se admit următoarele defecte:

- a) crăpături sau fisuri în cusătură sau în zona influențată termic;
- b) șanțuri sau creștături marginale cu o adâncime mai mare de 0,5 mm;
- c) crateră sau pori în cusătură;
- d) lipsă de pătrundere la rădăcina cusăturii;
- e) scurgeri de metal topit sau străpungeri la rădăcina cusăturii mai mari de 2 mm;
- f) denivelări ale tablelor sudate cap la cap mai mari de 10% din grosimea acestora;
- g) înclinarea tablelor după sudare, față de orizontală sau față de unghiul drept, mai mare de 5° ;
- h) axa țevilor sudate cap la cap nu trebuie să fie frântă în dreptul sudurii și diametrul interior să nu fie redus în dreptul sudurii datorită scurgerii de metal de adaos cu mai mult de 6% dar cel mult 4 mm.

8.5.2 Examinare cu radiații penetrante

Criteriile de admisibilitate a îmbinărilor sudate la examinările cu radiații penetrante vor fi conform Regulilor RNR pentru A XIV - Sudarea, pct. 3.3.3 Clasa III de calitate.

8.5.3 Încercări mecanice

Criteriile de admisibilitate a imperfecțiunilor trebuie să fie conform SR EN 25817. Sudorul este autorizat dacă imperfecțiunile constatate la examinarea probei se încadrează în limitele specificate de nivelul B din SR EN 25817, cu excepția următoarelor tipuri de imperfecțiuni: supraînălțare excesivă, convexitate excesivă, grosime excesivă a sudurii în colț și exces de pătrundere, pentru care se aplică nivelul C.

Dacă imperfecțiunile din proba sudurii depășesc limitele specificate sudorul este declarat "RESPINS".

9. MĂSURI DE ASIGURAREA CALITĂȚII

9.1 Inspectorii RNR care vor examina sudori în vederea autorizării vor fi desemnați de către inspectorii șefi ai inspectoratelor RNR.

9.2 Inspectoratele RNR vor întocmi și vor păstra în condiții de confidențialitate următoarele:

- a) lista cu evidența firmelor și a sudurilor autorizate;
- b) dosar pentru fiecare firmă ce va cuprinde:
 - solicitarea de examinare;
 - datele personale ale sudurilor;
 - documentele de examinare;
 - documentele de reînnoire.

9.3 Procedura va fi reactualizată ori de câte ori se consideră necesar.

10. RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI

10.1 Certificat de autorizare sudori formular cod RNR - IND - S - 01

10.2 Certificat de examinare pentru autorizarea sudorilor conform SR EN 287 formular cod RNR - IND - S - 02

11. ANEXE

	Pagina
11.1 Anexa 1 - Certificat de examinare pentru autorizarea sudorilor conform SR EN 287.....	13
11.2 Anexa 2 - Certificat de autorizare sudori.....	15
11.3 Anexa 3 - Evidența sudorilor autorizați.....	17
11.4 Anexa 4 - Specificația procedurii de sudare.....	19
11.5 Anexa 5 - Cunoștințe profesionale.....	21
11.6 Anexa 6 - Variabile esențiale pentru autorizare.....	23
11.7 Anexa 7 - Felul și dimensiunile probelor pentru autorizare.....	27
11.8 Anexa 8 - Metode de verificare.....	29
11.9 Anexa 9 - Încercarea la rupere (table).....	31
11.10 Anexa 10 - Încercarea la rupere (tevi).....	33
11.11 Anexa 11 - Simboluri și prescurtări.....	35
11.12 Anexa 12 - Domeniu de valabilitate a autorizării.....	37
11.13 Anexa 13 - Notarea autorizării.....	43



REGISTRUL NAVAL ROMÂN

ROMANIAN REGISTER OF SHIPPING

CERTIFICAT NR.
CERTIFICATE No.

Anexa 1

CERTIFICAT DE EXAMINARE PENTRU AUTORIZAREA SUDORILOR CONFORM SR EN 287-1/2

WELDER QUALIFICATION TEST CERTIFICATE ACCORDING TO SR EN 287-1/2

Specificația WPS a producătorului (nr. de referință) : _____
Manufacturer's WPS (reference no.)

Numele sudorului _____ Prenumele _____
Welder's name First name

Născut la _____ Data _____
Born on the Date

Metoda de identificare _____ Felul _____
Method of the identification Kind

Verificat la comanda _____ La data _____
Test on the order of Date

Cunoștințe teoretice Admis / Respins (a se șterge ce nu e aplicabil)
Theoretical knowledge Admitted / Repelead (Delete which is not applicable)

Da Yes	Nu No		
-----------	----------	--	--

Date despre probe/incercări <i>Test data</i>	Detalii <i>Weld test details</i>	Domeniul de valabilitate. Observații <i>Range of approval. Remarks</i>																		
Procedeul de sudare <i>Welding process</i>																				
Tablă sau teavă <i>Plate or tube</i>																				
Tipul îmbinării <i>Joint type</i>																				
Grupe de metal de bază <i>Material groups</i>																				
Tipul metalului de adaos <i>Filler metal type</i>																				
Gaze de protecție <i>Shielding gas</i>																				
Materiale pentru sudare <i>Auxiliaries</i>																				
Grosimea probei <i>Test pieces thickness</i>																				
Diametrul exterior al tevi <i>Pipe outside diameter</i>																				
Scobire / Suport la rădăcină <i>Gauging / Backing</i>																				
Poziția de sudare a probei <i>Position of test piece</i>	Table / Plates (P)								Tevi / Tubes (T)											
	Cap la cap (BW) Butt welds					În colt (FW) Fillet welds					Cap la cap (BW) Butt welds				În colt (FW) Fillet welds					
	SR EN 287-1/2	PA	PC	PG	PF	PE	PA	PB	PG	PF	PD	PA	PB	PF	PC	H-L	PB	PG	PF	PD
Observații <i>Remarks</i>																				
Tipul verificării <i>Type of test</i>	Rezultat <i>Result</i>																			
Vizual <i>Visual test</i>																				
Radiografic <i>Radiography</i>																				
Pulberi magnetice <i>Magnetic particle</i>																				
Lichide penetrante <i>Penetrant test</i>																				
Macroscopic <i>Macro</i>																				
Rupere <i>Fracture test</i>																				
Îndoire <i>Bend test</i>																				
Verificări suplimentare <i>Additional test</i>																				

Inspector al Registrului Naval Român
Surveyor of Romanian Register of Shipping

Data emiterii : _____
Issued on:



Localitatea : _____
Location

Prelungirea acreditării de către firmă/coordonator pentru următoarele 6 luni (în acord cu pct. 10.2 din SR EN 287-1/2) <i>Prolongation by confirmation of employer/welding supervisor for the following 6 month (according to 10.2 SR EN 287-1/2)</i>		Prelungirea acreditării de către examinatorul Registrului Naval Român <i>Prolongation of validity by the Surveyor of the Romanian Register of Shipping</i>	
Data <i>Date</i>	Semnătura . Ștampila <i>Signature . Stamp</i>	Data <i>Date</i>	Semnătura . Ștampila <i>Signature . Stamp</i>

SPECIMEN

CERTIFICAT DE AUTORIZARE SUDORI

	REGISTRUL NAVAL ROMÂN ROMANIAN REGISTER OF SHIPPING	
	CERTIFICAT DE AUTORIZARE SUDORI	
	Nr. _____	
	Nume _____	
Domeniu autorizare _____		

Data eliberării: _____	
Expiră la data: _____	
Eliberat de: _____	
Prelungire autorizație _____	
Expiră la data: _____	
Eliberat de: _____	

Formular cod RNR - IND - S - 01

Anexa 3

EVIDENȚA SUDORILOR AUTORIZAȚI

Denumirea firmei:

Adresa:

Sudori autorizați RNR:

Nr. crt.	Numele și prenumele	Nr. poanson	Nr. autorizație	Domeniu autorizatie	Data expirării valabilității	Prelungire valabilitate

Inspector Șef

Inspector RNR

Anexa 4

SPECIFICAȚIA PROCEDURII DE SUDARE (WPS)
(a se vedea EN 288 - 2)

Loc:
Procedura de sudare a producătorului, nr. de referință:
WPAR nr.

Examinator sau organism de verificare:

Producător:
Numele sudorului:
Procedeul de sudare:
Tipul îmbinării:
Detalii de pregătire a îmbinării (Schița)*

Metoda de pregătire și curățare:
Specificația materialului de bază:

Grosimea materialului (mm):
Diametrul exterior (mm):
Poziția de sudare:

Schema de pregătire a îmbinării	Sucesiunea operațiilor de sudare

Detalii de sudare:

Rând	Procedeu	Dimensi- onarea metalului de adaos	Intensitate curentului A	Tensiune V	Tipul curentu- lui / Po- laritatea	Viteză de avans a sârmei	Viteză de sudare*	Energie termică intro- dusă*

Metal de adaos, codificare și marca de fabricație:

Prescripții speciale de uscare:

Gaz/flux: de protecție:
la rădăcină:

Debitul gazului -- de protecție:
la rădăcină:

Tipul/dimensiunea electrodului de wolfram:

Detalii pentru scobire/suport la rădăcină:

Temperatura de preîncălzire:

Temperatura între straturi:

Alte informații :

de ex., pendulare (lățimea maximă a rândului)

Oscilație: amplitudine, frecvență temporizare:

Detalii pentru sudarea în impulsuri:

Distanța de menținere:

Distanța pentru sudarea cu plasmă:

Unghiul de înclinare a capului de sudare:

Tratament termic după sudare și/sau de îmbătrânire:

Timp, temperatură, metodă:

Vitezele de încălzire și de răcire*:

Producător

Examinator sau organism de verificare

Nume, data și semnătura

Nume, data și semnătura

* Dacă se cere

Anexa 5

CUNOȘTINȚE PROFESIONALE

Prezenta anexă cuprinde tematica pe baza căreia se face verificarea cunoștințelor profesionale ale sudorilor. Ea stabilește nivelul minim de cunoștințe pe care trebuie să le aibă un sudor pentru a respecta procedurile și practicile curente în materie de sudare.

- 5.1 Proprietățile generale ale oțelurilor și metalelor neferoase;
- 5.2 Sudabilitatea oțelurilor și a metalelor neferoase;
- 5.3 Clasificarea și principiile de bază ale procedeelor de sudare;
- 5.4 Echipamente de sudare;
- 5.5 Materiale pentru sudare (clasificare, identificare, depozitare și manipulare, modalități de alegere, pregătire pentru utilizare, etc.);
- 5.6 Tehnologia de sudare (pregătirea rostului pentru sudare, preîncălzire, tehnici de sudare, tratamente termice, etc);
- 5.7 Deformații și tensiuni remanente și metode de combatere a lor;
- 5.8 Imperfecțiuni în sudură (identificare, cauze de apariție, influența acestora asupra construcției, preveniri și remedieri, etc);
- 5.9 Reprezentarea și cotarea sudurilor pe desen;
- 5.10 Noțiuni privind securitatea și prevenirea accidentelor.

Anexa 6

VARIABLE ESENȚIALE PENTRU AUTORIZARE

În prezenta anexă sunt enumerate criteriile care trebuie examinate pentru a identifica competența sudorului. Fiecare criteriu este considerat ca un factor determinant în autorizare.

1. Procedee de sudare

Procedeele de sudare sunt definite în SR ISO 857: 1994, iar simbolurile lor numerice sunt conform STAS ISO 4063: 1992.

- 111 sudare cu arc electric cu electrod învelit
- 114 sudare cu arc electric cu sârmă tubulară
- 12 sudare sub strat de flux
- 131 sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu electrod fuzibil (sudare MIG)
- 135 sudare cu arc electric în mediu de gaz activ cu electrod fuzibil (sudare MAG)
- 136 sudare cu arc electric în mediu de gaz activ cu sârmă tubulară
- 141 sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram (sudare WIG)
- 15 sudare cu plasmă
- 311 sudare oxiacetilenică

alte procedee de sudare prin topire, convenite între părți

2. Tip îmbinare sudută

2.1 Sudură cap la cap (BW)

2.2 Sudură în colț (FW)

3. Metal de bază - Grupe de oțeluri

3.1 Grupa W01

Oțeluri nealiate cu conținut scăzut de carbon (carbon - mangan) și/sau oțeluri slab aliate. Această grupă include de asemenea oțeluri de construcție fină cu o limită de curgere $R_{eH} \leq 355 \text{ N/mm}^2$.

3.2 Grupa W02

Oțeluri termorezistente crom - molibden și/sau crom - molibden - vanadiu.

3.3 Grupa W03

Oțeluri de construcție cu granulație fină, normalizate și îmbunătățite, oțeluri tratate termo-mecanic, cu limita de curgere $R_{eH} > 355 \text{ N/mm}^2$.

3.4 Grupa W04

Oțeluri inoxidabile feritice sau martensitice cu un conținut de crom de 12% până la 20%.

3.5 Grupa W11

Oțeluri inoxidabile ferito-austenitice și oțeluri inoxidabile austenitice crom - nichel.

- 3.6 Grupa W21
Aluminiu pur și aliaje de aluminiu-mangan cu impurități sau elemente de alicare $\leq 1,5\%$.
- 3.7 Grupa W22
Aliaje de aluminiu netratate termic.
- 3.8 Grupa W23
Aliaje de aluminiu tratate termic.

4. Metale de adaos, gaze de protecție și fluxuri

Grupe de electrozi înveliți:

- A înveliș acid
- B înveliș bazic
- C înveliș celulozic
- R înveliș rutilic
- RA înveliș rutilic - acid
- RB înveliș rutilic - bazic
- RC înveliș rutilic - celulozic
- RR înveliș rutilic cu grosime mare
- S alte tipuri

5. Dimensiuni

Autorizarea sudorului se bazează pe grosimea materialului și pe diametrele țevilor (pe care le utilizează sudorul în protecție). Pentru fiecare domeniu de grosimi ale tablelor și ale pereților de țevă sau ale diametrului de țevă se face câte o verificare.

5.1 Grosime material (t):

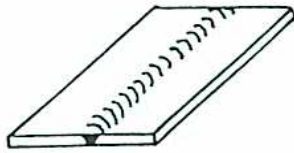
- $t \leq 3$ mm
- $3 < t \leq 12$ mm
- $t > 12$ mm

5.2 Diametru țevă (D):

- $D \leq 25$ mm
- $25 < D \leq 150$ mm
- $D > 150$ mm

6. Poziții de sudare

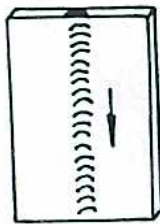
Pozițiile de sudare sunt indicate în fig. 1 (poziții de sudare pentru table) și fig. 2 (poziții de sudare pentru țevi).



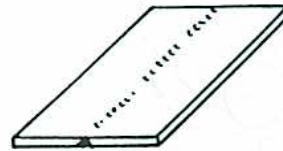
PA Orizontal



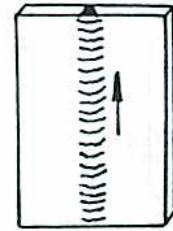
PC Orizontal pe perete vertical



PG Vertical descendent

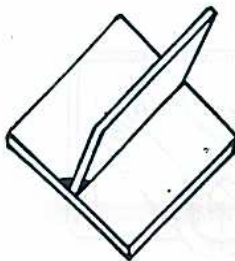


PE Peste cap

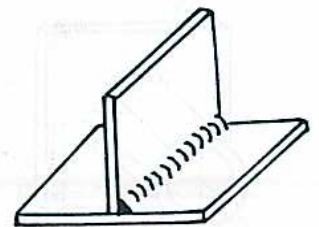


PF Vertical ascendent

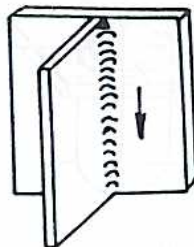
a) Suduri cap la cap



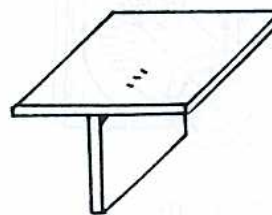
PA Orizontal



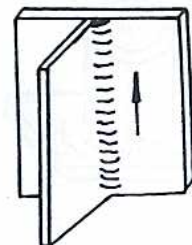
PB Orizontal cu perete vertical



PG Vertical descendent



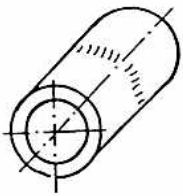
PD Orizontal peste cap



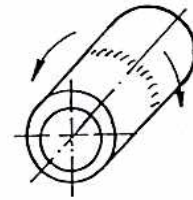
PF Vertical ascendent

b) Suduri în colț

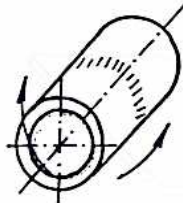
Figura 1 Poziții de sudare pentru table



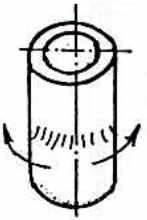
PA
 Țeavă: în rotație
 Axă: orizontală
 Sudură: orizontal



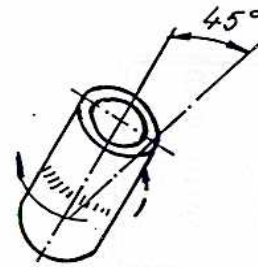
PG
 Țeavă: fixă
 Axă: orizontală
 Sudură: vertical descendent



PF
 Țeavă: fixă
 Axă: orizontală
 Sudură: vertical ascendent

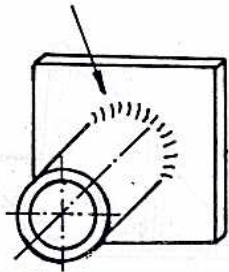


PC
 Țeavă: fixă
 Axă: verticală
 Sudură: orizontal pe perete vertical

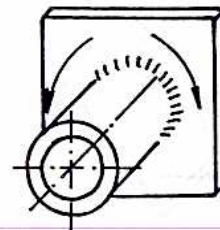


H-L045
 Țeavă: fixă
 Axă: înclinată
 Sudură: ascendent

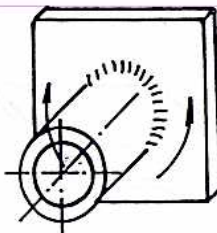
a) Suduri cap la cap



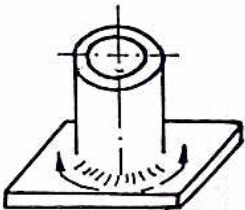
PB
 Țeavă: în rotație
 Axă: orizontală
 Sudură: orizontal cu perete vertical



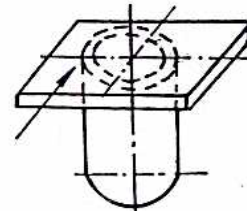
PG
 Țeavă: fixă
 Axă: orizontală
 Sudură: vertical descendent



PF
 Țeavă: fixă
 Axă: orizontală
 Sudură: vertical ascendent



PB
 Țeavă: fixă
 Axă: verticală
 Sudură: orizontal pe perete vertical

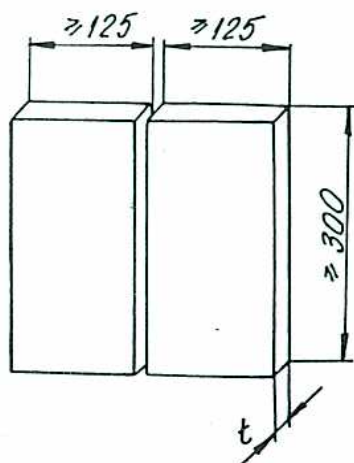


PD
 Țeavă: fixă
 Axă: verticală
 Sudură: orizontal peste cap

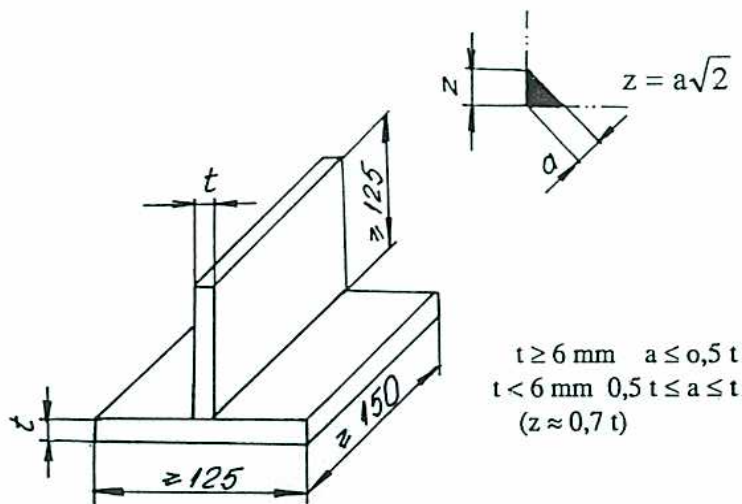
b) Suduri în colț

Figura 2 Poziții de sudare pentru țevi

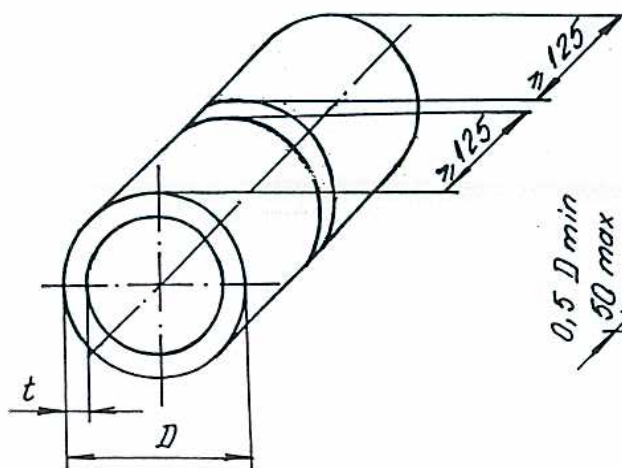
FORMA ȘI DIMENSIUNILE PROBELOR PENTRU AUTORIZARE



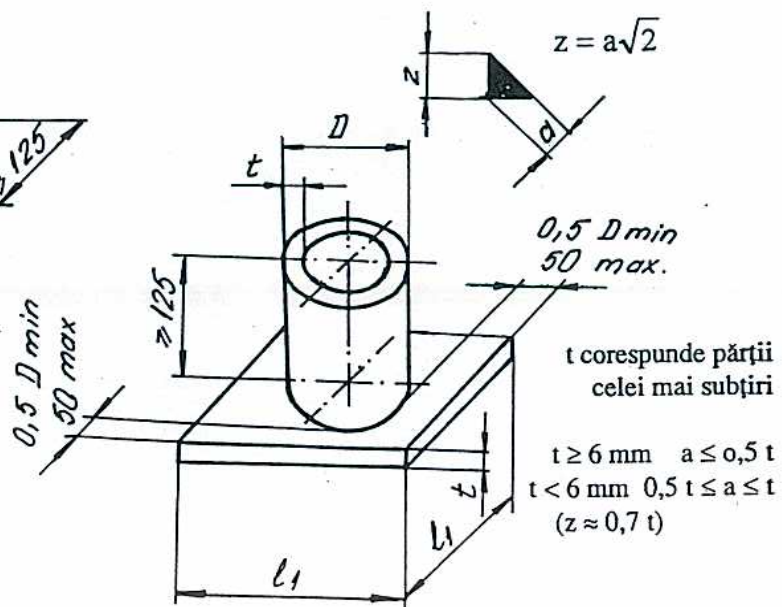
Probă pentru sudură
cap la cap la tablă



Probă pentru sudură
în colț la tablă



Probă pentru sudură
cap la cap la țeavă



Probă pentru sudură
în colț la țeavă

Anexa 8

METODE DE VERIFICARE

1. Oțel

Metodă de verificare	Sudură cap la cap la table	Sudură cap la cap la țevă	Sudură în colț
Vizuală	*	*	*
Radiografică	* ¹⁾	* ¹⁾	+
Îndoire	*	*	+
Rupere	* ¹⁾	* ¹⁾	* ²⁾
Macroscopică (fără șlefuire)	+	+	*
Pulberi magnetice / lichide penetrante colorate	+	+	+

¹⁾ Se execută radiografiere sau încercare la rupere, dar nu ambele.

²⁾ Încercarea la rupere se poate înlocui cu o examinare macroscopică a cel puțin 4 secțiuni.

Legendă:

* Verificarea este obligatorie.

+ Verificarea nu este obligatorie.

2. Aluminii și aliaje de Al

Metodă de verificare	Sudură cap la cap la table	Sudură cap la cap la țevă	Sudură în colț
Vizuală	*	*	*
Radiografică	* ¹⁾	* ¹⁾	+
Îndoire	* ²⁾	* ²⁾	+
Rupere	* ¹⁾	* ¹⁾	* ^{3) 4)}
Macroscopică (fără șlefuire)	+	+	* ⁴⁾
Cu lichide penetrante colorate	+	+	+

¹⁾ Se execută radiografiere sau încercare la rupere, dar nu ambele.

²⁾ Pentru aliaje tratate termic care nu suportă tratament termic după sudare se preferă încercarea la tracțiune în loc de îndoire.

³⁾ Încercarea la rupere trebuie să fie completată cu examinarea macroscopică și cu lichide penetrante colorate.

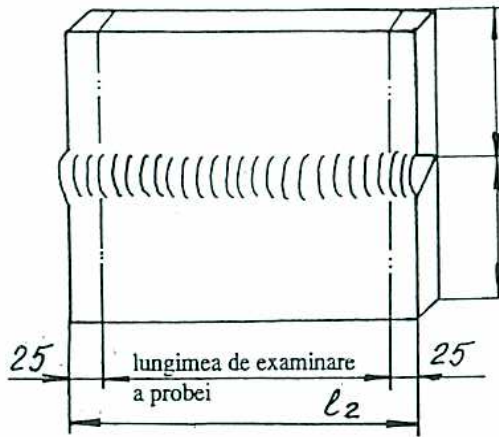
⁴⁾ Încercarea la rupere se poate înlocui cu o examinare macroscopică a cel puțin 4 secțiuni.

Legendă:

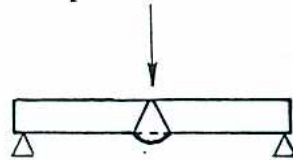
* Verificarea este obligatorie.

+ Verificarea nu este obligatorie.

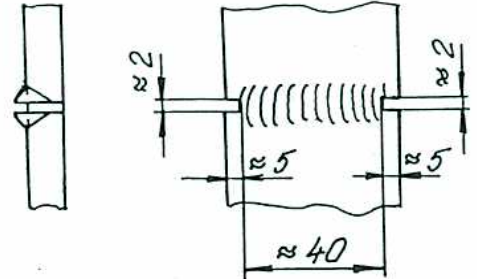
ÎNCERCAREA LA RUPERE (table)



a) Se prelevează un număr par de epruvete

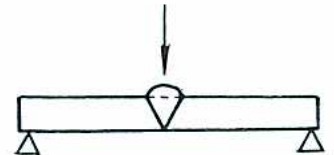


c) Încercare la rupere cu rădăcina comprimată



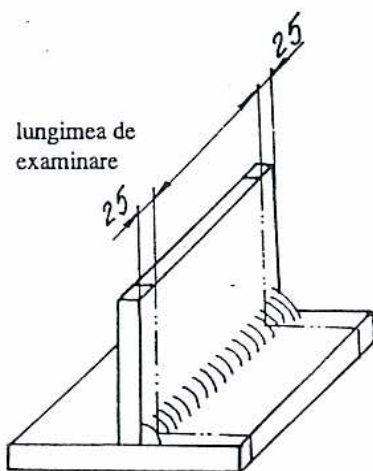
lungimea de examinare a epruvetei

b) Pregătire

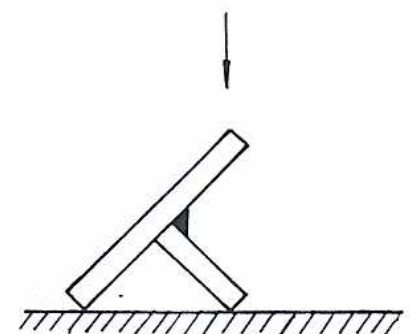


d) Încercare la rupere cu rădăcina întinsă

Pregătirea și încercarea la rupere a epruvetelor pentru sudura cap la cap la tablă



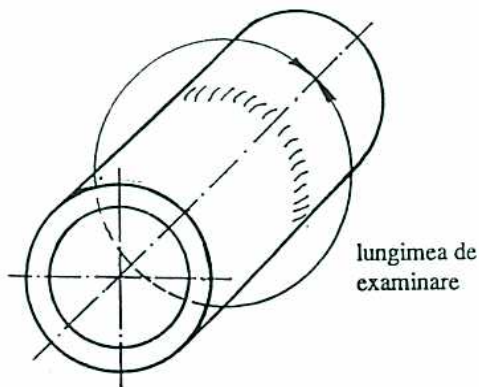
a) Se prelevează un număr par de epruvete



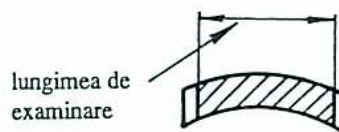
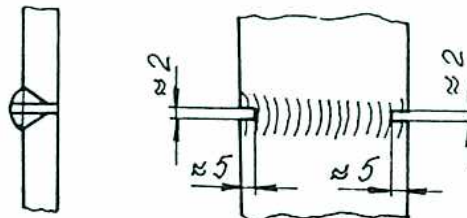
b) Încercare la rupere (Sudura în colț poate fi crestată dacă este necesar)

Pregătirea și încercarea la rupere a epruvetelor pentru sudura în colț la tablă

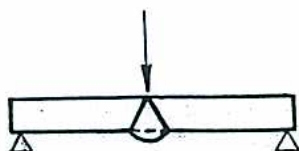
ÎNCERCAREA LA RUPERE (țevi)



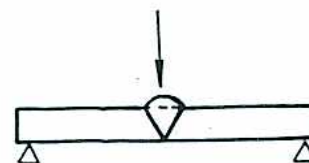
a) Se prelevează cel puțin 4 epruvete



b) Pregătire

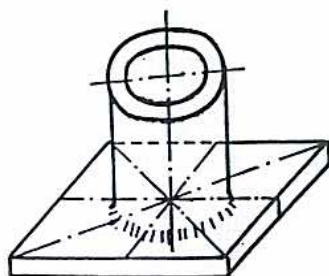


c) Încercarea la rupere cu rădăcina comprimată

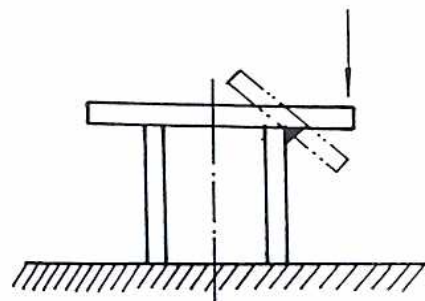


d) Încercarea la rupere cu rădăcina întinsă

Pregătirea și încercarea la rupere a epruvetelor pentru sudura cap la cap la țevă



a) Se prelevează 4 epruvete



b) Încercarea la rupere

Pregătirea și încercarea la rupere a epruvetelor pentru sudura în colț de țevă

SIMBOLURI ȘI PRESCURTĂRI

1. Probă

a	grosime nominală a sudurii
BW	sudură cap la cap
D	diametrul exterior al țevii
FW	sudură în colț
P	tablă
t	grosimea tablei sau a peretelui țevii
T	țevă
Z	lungimea catetei unei suduri în colț

2. Materiale pentru sudare

nm	fără metal de adaos
A	înveliș acid
B	înveliș bazic
C	înveliș celulozic
R	înveliș rutilic
RA	înveliș rutilic - acid
RB	înveliș rutilic - bazic
RC	înveliș rutilic - celulozic
RR	înveliș rutilic cu grosime mare
S	alte tipuri

3. Diverse

bs	sudare din ambele părți
gb	sudare cu protecție de gaz a rădăcinii
gg	scobire sau polizare a rădăcinii
mb	sudare cu material de suport la rădăcină
nb	sudură fără material de suport la rădăcină
ng	fără scobire sau polizare a rădăcinii
ss	sudare dintr-o parte

DOMENIU DE VALABILITATE A AUTORIZĂRII

1. Procedeu de sudare

Fiecare autorizare corespunde unui procedeu. O schimbare de procedeu necesită o nouă autorizare.

2. Tipuri de îmbinări

Domeniul sudurilor pentru care sudorul este autorizat este indicat în tabelul 1.

Tabelul 1 Domeniul de valabilitate pentru verificări îmbinări cap la cap. Detaliile tipului de sudură

Detaliile tipului de sudură				Domeniul de valabilitate a autorizării					
				Suduri cap la cap la table				Suduri cap la cap la țevi	
				Sudate dintr-o parte ss		Sudate din ambele părți bs		Sudate dintr-o parte ss	
				cu suport mb	fără suport nb	cu scobire gg	fără scobire ng	cu suport mb	fără suport nb
sudură cap la cap la table	sudate dintr-o parte ss	cu suport mb	mb	*	-	X	-)	-
		fără suport nb	nb	X	*	X	X))
	sudate din ambele părți bs	cu scobire gg	gg	X	-	*	-)	-
		fără scobire ng	ng	X	-	X	*)	-
sudură cap la cap la țevi	sudate dintr-o parte ss	cu suport mb	mb	X	-	X	-	*	-
		fără suport nb	nb	X	X	X	X	X	*

) A se vedea 2b și 2c.
 Legendă:
 * îmbinarea pentru care sudorul este autorizat
 X îmbinarea pentru care sudorul este de asemenea autorizat
 - îmbinarea pentru care sudorul nu este autorizat

Sunt aplicabile următoarele criterii:

- autorizarea pentru suduri cap la cap la țevi include sudurile cap la cap la table;
- autorizarea pentru suduri cap la cap la table în toate pozițiile de sudare include sudurile cap la cap la țevi cu diametrul ≥ 500 mm; pentru țevi în rotație se aplică c);
- autorizarea pentru suduri cap la cap la table sudate în poziție orizontală (PA) sau orizontal pe perete vertical (PC) include autorizarea pentru suduri cap la cap la țevi cu diametrul ≥ 150 mm, în poziții de sudare similare;
- sudarea dintr-o parte fără suport include sudurile realizate dintr-o parte cu suport și sudurile din ambele părți cu sau fără scobire la rădăcină;

- e) sudarea la table sau la țevi cu suport include sudurile realizate din ambele părți, dar nu și sudurile fără suport;
- f) sudarea din ambele părți fără scobire include sudurile dintr-o parte cu suport și sudurile din ambele părți cu scobire;
- g) sudurile cap la cap includ sudurile în colț pentru condiții similare de sudare;
- h) în cazul în care în producție predomină sudurile în colț, se recomandă ca sudorul să fie calificat printr-o probă de sudare în colț adecvată;
- i) autorizarea pentru suduri cap la cap la țevi fără suport include autorizarea pentru racorduri. Pentru o sudură de racord domeniul de autorizare se bazează pe diametrul racordului;
- j) în cazul în care în producție predomină racordurile sau implică un racord complex, se recomandă ca sudorul să primească instruire specială. În ambele cazuri autorizarea se face pe un racord.

3. Grupe de material

În vederea autorizării unui sudor, materialele cu caracteristici metalurgice și de sudabilitate similare sunt grupate în scopul micșorării pe cât posibil a numărului de verificări tehnice similare.

Sudarea oricărui material dintr-o grupă conduce la autorizarea sudorului pentru sudarea tuturor celorlalte materiale din acea grupă.

În cazul în care se sudează metale de bază din două grupe diferite, care nu conduc la o autorizare reciprocă, autorizarea se efectuează pentru combinația lor, ca pentru o grupă separată.

În cazul în care metalul de adaos nu aparține grupei metalului de bază, este necesară o autorizare pentru această combinație, cu excepția cazurilor permise în tabelele 2 ÷ 5.

În funcție de grupa de material a probei, domeniul materialelor pentru care este autorizat sudorul este indicat în tabelele 2 ÷ 5. Pentru materialele care nu sunt cuprinse în grupe de material, sudorul trebuie supus unei verificări numai cu materialul respectiv și autorizarea este valabilă numai pentru acel material.

Tabelul 2 Domeniul de valabilitate a autorizării pentru metalul de bază - Oțel

Grupa de material a probei	Domeniul de valabilitate a autorizării				
	W01	W02	W03	W04	W11
W01	*	-	-	-	-
W02	x	*	-	-	-
W03	x	x	*	-	-
W04	x	x	-	*	-
W11	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	*

¹⁾ Când se folosește metal de adaos din grupa W11.

Legendă:

* grupa de material pentru care sudorul este autorizat

x grupele de material pentru care sudorul este de asemenea autorizat

- grupele de material pentru care sudorul nu este autorizat

Tabelul 3 Domeniul de valabilitate a autorizării pentru îmbinări sudate din metale diferite-Oțel

Grupa de material a probei	Domeniul de valabilitate a autorizării
W02	W02 sudat cu W01 ¹⁾
W03	W02 sudat cu W01 ¹⁾ W03 sudat cu W01 ¹⁾ W03 sudat cu W02 ¹⁾
W04	W02 sudat cu W01 ¹⁾ W04 sudat cu W01 ¹⁾ W04 sudat cu W02 ¹⁾
W11	W11 sudat cu W01 ²⁾ W11 sudat cu W02 ²⁾ W11 sudat cu W03 ²⁾ W11 sudat cu W04 ²⁾

¹⁾ Metalul de adaos trebuie să corespundă unuia din materialele de bază.
²⁾ Se folosește metal de adaos din grupa W11.

Tabelul 4 Domeniul de valabilitate a autorizării ptr. metalul de bază - Aluminii și aliaje de Al

Grupa de material a probei	Domeniul de valabilitate a autorizării		
	W21	W22	W23
W21	*	x	-
W22	x	*	-
W23	x	x	*

Legendă:
* Grupa de material pentru care sudorul este autorizat.
x Grupele de material pentru care sudorul este de asemenea autorizat.
- Grupele de material pentru care sudorul nu este autorizat.

Tabelul 5 Domeniul de valabilitate a autorizării pentru îmbinări din metale diferite - Aluminii și aliaje de Al

Grupa de material a probei	Domeniul de valabilitate a autorizării
W21	W21 sudat cu W22 ¹⁾
W22	W22 sudat cu W21 ¹⁾
W23	W21 sudat cu W22 ¹⁾ W21 sudat cu W23 ¹⁾ W22 sudat cu W23

¹⁾ Metalul de adaos trebuie să corespundă grupei unuia din materialele de bază.

4. Electrozi înveliți

Autorizarea pentru învelișul electrodului conduce la autorizarea sudorului pentru alte învelișuri, conform tabelului 6.

Tabelul 6 Domeniul de valabilitate a autorizării pentru învelișul electrodului

Tipul electrodului învelit pentru probă	Domeniul de valabilitate a autorizării				
	A; RA	R;RB;RC;RR	B	C	S
A;RA	*	-	-	-	-
R;RB; RC; RR	x	*	-	-	-
B	x	x	*	-	-
C	-	-	-	*	-
S	-	-	-	-	*

Legendă:

* tipul de electrod învelit pentru care sudorul este autorizat
x grupele de electrozi pentru care sudorul este de asemenea autorizat
- grupele de electrozi pentru care sudorul nu este autorizat

5. Gaz de protecție și flux

Dacă examinarea se efectuează cu un gaz de protecție sau un flux pentru o grupă de materiale, autorizarea este valabilă pentru orice alte materiale pentru sudare similară (gaz de protecție, flux) pentru aceeași grupă de material. Totuși schimbarea gazului din activ în inert sau din inert în activ, necesită o nouă autorizare a sudorului.

6. Dimensiuni

Domeniul de valabilitate în funcție de grosimea tablei sau a peretelui țevii și/sau de diametrul țevii, este indicat în tabelele 7 ÷ 10.

Tabelul 7 Grosimea probei și domeniul de valabilitate a autorizării - Oțel

Grosimea probei t mm	Domeniul de valabilitate a autorizării
$t \leq 3$	t până la 2t ¹⁾
$3 < t \leq 12$	3 mm până la 2t ²⁾
$t > 12$	≥ 5 mm

¹⁾ Pentru sudarea oxiacetilenică (311): t până la 1,5 t
²⁾ Pentru sudarea oxiacetilenică (311): 3 mm până la 1,5 t

Tabelul 8 Diametrul probei și domeniul de valabilitate a autorizării - Oțel

Diametrul probei D ¹⁾	Domeniul de valabilitate a autorizării
$D \leq 25$	D până la 2D
$25 < D \leq 150$	0,5 D până la 2D (minim 25 mm)
$D > 150$	$\geq 0,5$ D

¹⁾ Pentru secțiuni tubulare de construcții " D " este dimensiunea celei mai mici laturi.

Tabelul 9 Grosimea probei și domeniul de valabilitate a autorizării - Aluminii și aliaje de Al

Diametrul probei t	Domeniul de valabilitate a autorizării
$t \leq 6$	0,7 t până la 2,5 t
$3 < t \leq 12$	$6 \text{ mm} < t \leq 40 \text{ mm}$ ¹⁾

¹⁾ Pentru grosime > 40 mm este necesară o verificare specială. (Se specifică în certificatul de examinare)

Tabelul 10 Diametrul probei și domeniul de valabilitate a autorizării - Aluminii și aliaje de Al

Diametrul probei D ¹⁾	Domeniul de valabilitate a autorizării
D ≤ 125	0,5 D până la 2D
D > 125	≥ 0,5 D

¹⁾ Pentru secțiuni tubulare de construcții "D" este dimensiunea celei mai mici laturi.

7. Poziția de sudare

Domeniul de valabilitate pentru fiecare poziție de sudare este prezentat în tabelul 11.

Tabelul 11 Domeniul de valabilitate a autorizării pentru poziția de sudare

Poziția de sudare a probei de autorizare			Domeniul de valabilitate a autorizării																					
			Table										Tevi											
			Suduri cap la cap					Suduri în colț					Suduri cap la cap			Suduri în colț								
													Axa și unghiul țevii			Axa și unghiul țevii								
în rotație			fixă			1)			fixă															
			0°			90°			45°			0°			90°									
			PA	PC	PG	PF	PE	PA	PB	PG	PF	PD	PA	PG	PF	PC	H-L 045	PB	PG	PF	PD ^a			
Table	Suduri cap la cap	PA	*	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-		
		PC	X	*	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-		
		PG	-	-	*	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		PF	X	-	-	*	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-		
		PE	X	X	-	X	*	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X		
	Suduri în colț	PA	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		PB	-	-	-	-	-	X	*	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-		
		PG	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		PF	-	-	-	-	-	X	X	-	*	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-		
		PD	-	-	-	-	-	X	X	-	X	*	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X		
Tevi	Suduri cap la cap	în rotație	PA	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	*	-	-	-	-	X	-	-	-	-	
			PG	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	*	-	-	-	-	X	-	-	-	
		fixă	PF	X	-	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	*	-	-	X	-	X	X	X	
			PC	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	*	-	X	-	-	-	-	
			HL 045	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	*	X	-	X	X	X	
	Axa și unghiul țevii	1)	fixă	0°	PB	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
				90°	PG	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
		fixă	0°	PF	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
			90°	PF	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	*	X	X
			45°	PF	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	*	X	X

1) PB pentru țevi poate fi sudată în două variante

(1) țevă: în rotație; axă: orizontală; sudură: orizontal - vertical.

(2) țevă: fixă; axă: verticală; sudură: orizontal - vertical.

2) Aceasta este o poziție autorizată și este acoperită de alte poziții verificate.

Legendă:

* poziția de sudare pentru care sudorul este autorizat

x poziția de sudare pentru care sudorul este de asemenea autorizat

- poziția de sudare pentru care sudorul nu este autorizat

NOTAREA AUTORIZAȚIEI

Exemplul 1 de notare:

Autorizarea sudorului: 111 P BW W11 B t 09 PF ss nb

Explicare:

Procedeu de sudare: sudare cu arc electric cu electrod învelit.....	111
Tablă	P
Sudură cap la cap	BW
Grupă de material: oțel austenitic	W11
Metal de adaos: înveliș bazic	B
Dimensiunea probei: grosime 9 mm.....	t 09
Poziție de sudare: sudură cap la cap, vertical ascendentă.....	PF
Detalii despre tipul sudurii: dintr-o parte	ss
fără suport la rădăcină	nb

Exemplul 2 de notare:

Autorizarea sudorului: 311 T BW W01 nm t 02 D20 PA ss nb

Explicare:

Procedeu de sudare: sudare cu flacără oxiacetilenică	311
Țeavă	T
Sudură cap la cap	BW
Grupă de material: oțel carbon slab aliat	W01
Metal de adaos: fără metal de adaos	nm
Dimensiunile probei: grosime 2 mm	t 02
diametrul țevii 20 mm	D 20
Poziție de sudare: sudură cap la cap la țeavă rotită, axă orizontală, orizontal.....	PA
Detalii despre tipul sudurii: dintr-o parte	ss
fără suport la rădăcină.....	nb

ARMAȚIA NAVALĂ ROMÂNĂ
BIBLIOTECA TEHNICĂ
REGISTRAT SUB NR. 033

