



ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

SR EN 60900
CEI 60900



Standard Român

Aprilie 2013

Titlu

**Lucrări sub tensiune
Scule de mână pentru utilizare până la
1 000 V, în curent alternativ și 1 500 V, în
curent continuu**

Live working - Hand tools for use up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c.

*Travaux sous tension - Outils a main pour usage jusqu'a 1000 V en
courant alternatif et 1500 V en courant continu*

Aprobare

Aprobat de Directorul General al ASRO la 30 aprilie 2013

Standardul european EN 60900:2012 are statutul unui standard român

Înlocuiește SR EN 60900:2005

Data publicării versiunii române: 29 noiembrie 2013

Corespondență

Acest standard este identic cu standardul european EN 60900:2012

© ASRO

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA

✉ Str. Mendeleev nr. 21-25, cod 010362, București, ☎ www.asro.ro

Reproducerea sau utilizarea integrală sau parțială a prezentului standard în orice publicații și prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.) este interzisă dacă nu există acordul scris prealabil al ASRO

Preambul național

Acest standard reprezintă versiunea română a standardului european EN 60900:2012. Standardul a fost tradus de ASRO, are același statut ca și versiunile oficiale și a fost publicat cu permisiunea CENELEC.

Acest standard este identic cu standardul european EN 60900:2012 reprezentând versiunea română a textului în limba franceză.

Standardul european EN 60900:2012 a preluat fără modificări comune standardul internațional CEI 60900:2012.

Standardul european EN 60900:2012 a fost adoptat ca standard român la data de 30 aprilie 2013 prin publicarea unei note de confirmare.

Acest standard înlocuiește SR EN 60900:2005, care ramâne în vigoare până la data 19-07-2015, data anulării standardelor conflictuale.

Corespondența dintre standardele internaționale la care se face referire și standardele române este prezentată în anexa națională NA.

Prezentul standard intră în patrimoniul ASRO/CT 176, *Echipamente și scule pentru lucrări sub tensiune*

**STANDARD EUROPEAN
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPAISCHE NORM**

EN 60900

August 2012

ICS 13.260; 29.240.20; 29.260.99

Înlocuiește EN 60900:2004

Versiunea română

Lucrări sub tensiune

**Scule de mână pentru utilizare până la 1 000 V, în curenț alternativ și
1 500 V, în curenț continuu
(CEI 60900:2012)**

Live working - Hand tools for use up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c.
(IEC 60900:2012)

Travaux sous tension - Outils à main pour usage jusqu'à 1000 V en courant alternatif et 1500 V en courant continu
(CEI 60900:2012)

Arbeiten unter Spannung - Handwerkzeuge zum Gebrauch bis AC 1000 V und DC 1500 V
(IEC 60900:2012)

Acest standard european a fost adoptat de CENELEC la 2012-07-19. Membrii CENELEC sunt obligați să respecte Regulamentul Intern CEN/CENELEC care stipulează condițiile în care acestui standard european î se atribuie statutul de standard național, fără nici o modificare.

Listele actualizate și referințele bibliografice referitoare la astfel de standarde naționale pot fi obținute pe bază de cerere către Centrul de Management CEN-CENELEC sau orice membru CENELEC.

Acest standard există în trei versiuni oficiale (engleză, franceză, germană). O versiune în oricare altă limbă, realizată prin traducere sub responsabilitatea unui membru CENELEC în limba sa națională și notificată Centrului de Management CEN-CENELEC are același statut ca și versiunile oficiale.

Membrii CENELEC sunt comitetele naționale electrotehnice din: Austria, Belgia, Bulgaria, Cipru, Croația, Danemarca, Elveția, Estonia, Fosta Republică Iugoslavă a Macedoniei, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburg, Malta, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Portugalia, Republica Cehă, România, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia, Turcia și Ungaria.

CENELEC

COMITETUL EUROPEAN DE STANDARDIZARE PENTRU ELECTROTEHNICA

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Centrul de Management: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles

Preambul

Textul documentului 78/947/FDIS, viitoarea ediție 3 a CEI 60900, elaborat de CEI/CT 78, Lucrări sub tensiune, a fost supus votului paralel CEI-CENELEC și a fost aprobat de CENELEC ca EN 60900:2012.

Au fost fixate următoarele date:

- data limită la care EN trebuie pus în aplicare la nivel național prin publicarea unui standard național identic sau prin ratificare (dop) 2013-04-19
- data limită la care standardele naționale conflictuale cu EN trebuie să fie anulate (dow) 2015-07-19

Acest document înlocuiește EN 60900:2004.

EN 60900:2012 include modificările tehnice următoare semnificative în raport cu EN 60900:2004:

- revizuirea generală a cerințelor și a prevederilor de încercare;
- elaborarea elementelor de evaluare a defectelor și aplicarea generală a EN 61318:2008;
- eliminarea anexelor D și E, neaplicabile în EN 61318;
- introducerea noii anexe D normative privind cronologia încercărilor de tip;
- introducerea noii anexe F normative privind clasificarea defectelor.

Se atrage atenția asupra posibilității că unele elemente cuprinse în acest standard pot fi subiect de proprietate intelectuală. CENELEC (și/sau CEN) nu trebuie făcut răspunzător pentru identificarea unuia sau tuturor astfel de drepturi de proprietate.

Declarație de ratificare

Textul standardului internațional CEI 60900:2012 a fost aprobat de CENELEC ca standard european fără modificări comune.

În versiunea oficială, pentru Bibliografie, următoarea notă a fost adăugată pentru standardul indicat:

CEI 60743 NOTĂ - Armonizat ca EN 60743

Cuprins

1	Domeniu de aplicare	7
2	Referințe normative	7
3	Termeni și definiții	7
4	Cerințe	8
4.1	Cerințe generale	8
4.1.1	Securitate	8
4.1.2	Caracteristici de performanță sub sarcină	8
4.1.3	Scule de mână cu mai multe extremități de lucru	9
4.1.4	Marcare	9
4.1.5	Fixarea apărătoarelor electroizolante	10
4.1.6	Instrucțiuni de montaj și reglare	10
4.2	Condiții generale privind materialele electroizolante	10
4.2.1	Generalități	10
4.2.2	Stabilitate termică	10
4.3	Cerințe suplimentare	10
4.3.1	Scule de mână care se asamblează	10
4.3.2	Şurubelnice	13
4.3.3	Chei – Suprafețe neizolate electric	14
4.3.4	Chei reglabile	14
4.3.5	Clești, clești de dezisolat, clești de tăiat cabluri, unele de tăiat cabluri	15
4.3.6	Foarfeci	19
4.3.7	Cuțite	20
4.3.8	Pensete	21
5	Încercări	22
5.1	Generalități	22
5.2	Control vizual	23
5.3	Verificare dimensională	23
5.4	Încercări la impact	23
5.4.1	Încercări de tip	23
5.4.2	Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric și izolante, la care s-a încheiat faza de fabricație	26
5.5	Încercări dielectrice	26
5.5.1	Cerințe generale	26
5.5.2	Condiționare (numai pentru încercările de tip)	26
5.5.3	Încercarea dielectrică a sculelor de mană izolate electric	27
5.5.4	Încercarea dielectrică a sculelor de mană electroizolate	30
5.6	Încercare de penetrare (pentru scule de mană izolate electric)	31
5.6.1	Încercări de tip	31
5.6.2	Mijloace alternative pentru sculele de mână electroizolante, la care s-a încheiat faza de fabricație	32
5.7	Încercarea aderenței învelișului electrizant (pentru sculele de mană izolate electric)	32
5.7.1	Condiționare	32
5.7.2	Încercări de tip	33
5.7.3	Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric, la care s-a încheiat faza de fabricație	38

5.7.4 Încercarea aderenței apărătoarelor electroizolante ale elementelor conductoare de reglare și de acționare	39
5.7.5 Mijloace alternative pentru sculele de mână, la care s-a încheiat faza de fabricație	39
5.8 Încercări mecanice	39
5.8.1 Scule de mână izolate electric	39
5.8.2 Scule de mană electroizolante	40
5.8.3 Pensele	40
5.8.4 Încercarea la forța de fixare	40
5.9 Durabilitatea marcajului	42
5.10 Încercare de nepropagare a flăcării	42
5.10.1 Încercare de tip	42
5.10.2 Mijloace alternative pentru scule de mână la încheierea fazei de fabricație	44
6 Evaluarea conformității sculelor de mană la încheierea fazei de fabricație	44
7 Modificări	44
Anexa A (informativă) Rezistență mecanică a sculelor de mană electroizolante	45
Anexa B (normativă) Corespunzător pentru lucrări sub tensiune; triunghi dublu (CEI 60417-5216:2002-10)	47
Anexa C (informativă) Recomandări pentru utilizare și precauții la folosire	48
Anexa D (normativă) Procedură generală pentru încercări de tip	49
Anexa E (normativă) Exemple de calcul al lungimii desfășurate a învelișului și curent de scurgere admisibil	50
Anexa F (normativă) Clasificarea defectelor și încercările alocate	51
Bibliografie	52
 Figura 1 –Marcarea limitei de lucru electrice în curent alternativ alăturată simbolului triunghi dublu	9
Figura 2 –Descriere a elementelor electroizolante de suprapunere și a diferitelor configurații de asamblare a sculelor de mană care se asamblează cu capete de antrenare pătrate	11
Figura 3 –Simbol de marcare pentru scule de mană care se asamblează și concepute pentru a fi interschimbabile între diferite fabricații	12
Figura 4 –Illustrare a izolației unor scule de mână utilizate în mod curent	13
Figura 5 – Cheie reglabilă izolată	15
Figura 6 –Izolația cleștilor	16
Figura 7 – Izolația cleștilor cu articulație culisantă	17
Figura 8 –Izolația cleștilor care au o zonă funcțională sub articulație	18
Figura 9 –Illustrare a izolației cleștilor și cleștilor ascuțiti pentru electronică	19
Figura 10 – Izolația foarfecilor	20
Figura 11 – Izolația cuțitelor	21
Figura 12 –Exemplu de izolare a brațelor pensetelor	22
Figura 13 –Exemplu de montaj pentru încercarea la impact – Metoda A	24
Figura 14 –Exemplu de montaj pentru încercarea la impact – Metoda B	25
Figura 15 –Montaj de încercare electrică pentru scule de mană izolate electric	28
Figura 16 –Descrierea calibrelor pentru încercările electrice ale sculelor de mană care se asamblează cu dispozitive de antrenare pătrate	29
Figura 17 –Montaj de încercare dielectrică pentru scule de mană electroizolante	30

Figura 18 –Încercare la penetrare	32
Figura 19 –Principiu al dispozitivului de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant la părțile conductoare ale sculei de mană – Încercare pe capul de lucru – Metoda A	34
Figura 20 –Principiu al dispozitivului de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant la părțile conductoare ale sculei de mană	35
Încercare pe capul de lucru – Metoda B	35
Figura 21 –Dispozitiv de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant a șurubelnițelor pe piesele conductoare și pe mâner	36
Figura 22 –Exemplu de montaje de încercare pentru verificarea stabilității aderenței izolației unei scule de mană întregi.....	38
Figura 23 – Calibre pentru încercarea sistemelor de fixare utilizate cu dispozitive de antrenare pătrate de dimensiunea nominală de 12,5 mm din ISO 1174	41
Figura 24 – Calibre pentru încercarea sistemelor de fixare utilizate cu dispozitive de antrenare pătrate de dimensiunea nominală de 10 mm din ISO 1174	41
Figura 25 – Exemplu de montaj pentru încercarea de nepropagare a flăcării.....	43
Tabelul 1 –Dimensiuni și toleranțe ale elementelor de suprapunere electroizolante	12
Tabelul 2 –Dimensiuni și toleranțe ale calibrelor utilizate la încercările dielectrice	29
Tabelul A.1 – Valori ale momentului de torsiune pentru șurubelnițe electroizolante	46
Tabelul D.1 – Ordinea secvențială pentru realizarea încercărilor de tip	49
Tabelul F.1 – Clasificarea defectelor și cerințele și încercările asociate	51

Introducere

Acest standard internațional a fost elaborat conform cerințelor din CEI 61477, aplicabile.

Produsul care se află sub incidența acestui standard poate să aibă impact asupra mediului înconjurător, în timpul unora sau în timpul tuturor etapelor ciclului său de viață.. Aceste impacturi pot varia de la ușoare până la semnificative, pot fi pe termen lung sau scurt și pot să se producă la nivel local, regional sau global.

Acest standard nu conține cerințe și prevederi de încercare pentru fabricanții produsului, sau recomandări pentru utilizatori pentru îmbunătățirea condițiilor mediului. Oricum, toate părțile care intervin în concepție, fabricație, ambalare, distribuire, utilizare, întreținere, reparare, reutilizare, valorificare și eliminare sunt încurajate să țină seama de elementele de mediu.



1 Domeniu de aplicare

Acest standard internațional se aplică la scule de mână izolate electric și electroizolante utilizate pentru lucrări sub tensiune sau în apropierea părților active sub tensiune, la o tensiune nominală până la 1 000 V, în curent alternativ și 1 500 V, în curent continuu.

Produsele concepute și fabricate în conformitate cu acest standard contribuie la securitatea utilizatorilor, cu condiția ca acestea să fie folosite de către persoane calificate, în concordanță cu metodele de lucru care asigură securitatea muncii și instrucțiunile de utilizare (dacă este cazul).

2 Referințe normative

Următoarele documente normative, în întregime sau parțial, sunt referințe normative în acest document și sunt necesare pentru aplicarea acestuia. Pentru referințele date, se aplică numai edițiile citate. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a documentului normativ de referință (inclusiv eventuale amendamente).

CEI 60060-1, *Technique des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

CEI 60212, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 61318, *Travaux sous tension – Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs*

CEI 61477, *Travaux sous tension – Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements*

ISO 1174-1, *Outils de manoeuvre pour vis et écrous – Carrés d'entraînement – Partie 1: Carrés d'entraînement pour outils à main*

ISO 9654, *Pinces pour l'électronique – Pinces unifonction – Pinces coupantes*

ISO 9655, *Pinces pour l'électronique – Pinces unifonction – Pinces de serrage et de manipulation*

ISO 9656, *Pinces pour l'électronique – Méthodes d'essai*

ISO 9657, *Pinces pour l'électronique – Spécifications techniques générales*

3 Termeni și definiții

În acest document se aplică termenii și definițiile care urmează precum și cei din CEI 61318.

NOTĂ – Pentru definițiile termenilor generali utilizati în acest document se recomandă să se facă referire la CEI 60050 sau la definițiile speciale din CEI 60743. Nomenclatorul sculelor de mână se găsește în standardele ISO relevante cum sunt ISO 1703, ISO 5742 și ISO 8979.

3.1**sculă de mână (pentru lucrări sub tensiune)**

sculă de mână izolată electric sau electroizolantă concepută să fie utilizată cu mănuși electroizolante la lucrul în contact la tensiuni joase

NOTĂ – Aceste scule de mană sunt în general scule obișnuite ca de exemplu șurubelnite, clești, chei sau cuțite.

[SURSA: CEI 60050-651:1999, 651-01-27, modificat – Definiția a fost modificată pentru a se referi în mod specific la scule de mână.]

3.2**sculă de mână izolată electric**

sculă de mână realizată din material conductor, acoperită, în întregime sau parțial cu material electroizolant

[Definiția 2.3.1 din CEI 60743 și din VEI 651-01-25, modificate, pentru a se referi în mod specific la scule de mână]

3.3**sculă de mână electroizolantă**

sculă de mână realizată în totalitate sau în cea mai mare parte din material electroizolant cu excepția inserțiilor de materiale conductoare utilizate pentru ranforsare, dar fără a avea materiale conductoare exterioare.

[Definiția 2.3.2 din CEI 60743 și VEI 651-01-26, modificate, pentru a se referi în mod specific la scule de mână, iar domeniul de aplicare a fost redus]

4 Cerințe

4.1 Cerințe generale

4.1.1 Securitate

Sculele de mână electroizolante sau izolate electric trebuie fabricate și dimensionate astfel încât acestea să protejeze utilizatorul la șocuri electrice.

NOTĂ - Sculele de mână izolate electric complet acoperite cu materiale electroizolante, atunci când sunt utilizate corect minimizează riscul scurtcircuitelor între două părți aflate la potențiale diferite.

Următoarele cerințe au fost redactate pentru ca sculele de mână care fac obiectul acestui standard să fie concepute și fabricate astfel încât să contribuie la securitatea utilizatorilor, în condițiile în care sunt utilizate de către persoane calificate, în concordanță cu metodele de securitate a muncii și instrucțiunile de utilizare (dacă este cazul).

4.1.2 Caracteristici de performanță sub sarcină

Specificațiile mecanice ale sculelor de mână izolate electric trebuie să fie conforme cu standardele ISO corespondente, sau, în absența standardelor ISO, cu un standard specificat de către producător sau de către client (de exemplu un standard național). Specificațiile mecanice ale părților active ale sculelor de mană trebuie să fie menținute chiar și după aplicarea stratului electroizolant.

Sculele de mână electroizolante special concepute pentru lucrări sub tensiune pot avea o rezistență mai mică la solicitări mecanice decât a sculelor de mană izolate electric, dar acestea trebuie să reziste la sarcinile de lucru estimate, fără să suporte deformări permanente sau ruperi. Aceste scule de mană pot fi echipate cu dispozitive care limitează sarcina de lucru care poate fi aplicată prin acestea, de exemplu sisteme cu eliberare la sarcină (a se vedea și anexa A)

4.1.3 Scule de mână cu mai multe extremități de lucru

Sculele de mână care au mai multe extremități de lucru, cum ar fi cheile inelare, cheile pentru șuruburi hexagonale, cheile tubulare cu două capete, cheile fixe cu două capete etc., nu sunt admise ca scule de mană izolate electric, dar sunt admise ca scule de mană electroizolante, dacă se asigură din concepție că nu au legătură galvanică între două dintre extremitățile de lucru.

4.1.4 Marcare

Toate marcările trebuie să fie clar identificabile de către persoane cu vedere normală, sau corectată, fără alte mijloace de mărire suplimentară. Fiecare sculă de mână și/sau componentă de sculă trebuie să fie marcată cu claritate și în mod permanent cu următoarele inscripții:

- pe stratul de material electroizolant sau pe partea metalică:
 - identificare producător (numele producătorului sau marca înregistrată);
- pe stratul de material electroizolant:
 - model/referință de tip;
 - anul de fabricație (cel puțin ultimele două cifre ale anului);
 - simbolul CEI 60417-5216:2002-10 – Corespunzător pentru lucrul sub tensiune; triunghi dublu (a se vedea anexa B)

NOTĂ: Pentru simbol, raportul exact între înălțimea figurii și baza triunghiului este de 1,43. Din motive practice, raportul se poate situa între valorile 1,4 și 1,5
 - indicația 1 000 V (adică limita electrică de lucru la tensiune alternativă), imediat alăturat simbolului triunghi dublu (a se vedea exemplul din figura 1);



Figura 1 – Marcarea limitei de lucru electrice la tensiune alternativă alăturată simbolului triunghi dublu

- numărul standardului CEI aplicabil imediat lângă simbolul triunghi dublu (CEI 60900);
- pentru scule de mână concepute pentru utilizarea la temperaturi foarte joase: litera <<C>> (a se vedea 4.2.2);
- marcarea suplimentară pentru sculele de mană care se asamblează și sunt concepute să fie interschimbabile între diferiți fabricanți (a se vedea 4.3.1.3.2);
- marcarea suplimentară dacă este specificată de către client (de exemplu marca proprietarului).

Sculele de mană nu trebuie să poarte alte marcări suplimentare privind tensiunea, exceptând cele descrise mai sus.

NOTĂ – De exemplu, indicarea unei tensiunii de încercare poate conduce la presupunerea că scula de mână este adecvată pentru lucrul la această tensiune.

Alte caracteristici sau informații care nu sunt necesare la locul de muncă, cum ar fi anul publicării standardului, trebuie asociate cu fiecare produs prin alte mijloace, cum ar fi informațiile codificate (cod de bare, microcipuri etc.), sau trebuie asociate cu ambalajul.

Simbolul triunghi dublu trebuie să aibă o înălțime de cel puțin 3 mm; literele și cifrele care indică limita electrică de lucru trebuie să aibă o înălțime de cel puțin 2 mm (a se vedea figura 1).

4.1.5 Fixarea apărătoarelor electroizolante

Dacă sculele de mână conțin elemente conductoare (de exemplu: șuruburi de reglare a cuplului, butoane inversoare etc.) care sunt izolate electric cu apărătoare realizate din materiale electroizolante, aceste apărătoare trebuie bine fixate astfel încât să se evite o desprindere nedorită în timpul utilizării lor obișnuite (a se vedea 5.7.4).

4.1.6 Instrucțiuni de montaj și reglare

Dacă fabricantul consideră că sunt necesare instrucțiuni pentru montajul și reglarea corectă, atunci el trebuie să livreze aceste instrucțiuni, în concordanță cu prevederile generale din CEI 61477 (a se vedea și anexa C).

4.2 Condiții generale privind materialele electroizolante

4.2.1 Generalități

Materialele electroizolante trebuie selectate în concordanță cu solicitările electrice, mecanice și termice la care pot fi supuse în timpul utilizării. Suplimentar, materialele electroizolante trebuie să aibă o rezistență adecvată la îmbătrâniere și nu trebuie să propage flacăra.

Acoperirile electroizolante pot fi constituite din unul sau mai multe straturi. Dacă se adoptă două sau mai multe straturi, pot fi utilizate culori contrastante.

Concepția și construcția mânerelor trebuie să asigure o prindere sigură în mână și să prevină alunecarea neintenționată a mâinii.

4.2.2 Stabilitate termică

Sculele de mană trebuie să poată fi utilizate fără restricții în intervalul de temperatură între -20°C și $+70^{\circ}\text{C}$.

Materialul electroizolant aplicat pe scule de mână trebuie să își mențină aderența în mod sigur la partea conductoare la temperaturi între -20°C și $+70^{\circ}\text{C}$.

Sculele de mană concepute pentru utilizarea la temperaturi extrem de joase (până la -40°C) trebuie desemnate de "Categorie C" și trebuie concepute pentru acest scop.

4.3 Cerințe suplimentare

4.3.1 Scule de mână care se asamblează

4.3.1.1 Dispozitive de fixare a sculelor de mană care se asamblează

Sculele de mană care se asamblează trebuie să aibă dispozitive corespunzătoare de fixare pentru a împiedica separarea neintenționată a ansamblului. Dispozitivele de fixare trebuie încercate conform 5.8.4.

4.3.1.2 Concepția izolației electrice a sculelor de mană care se asamblează

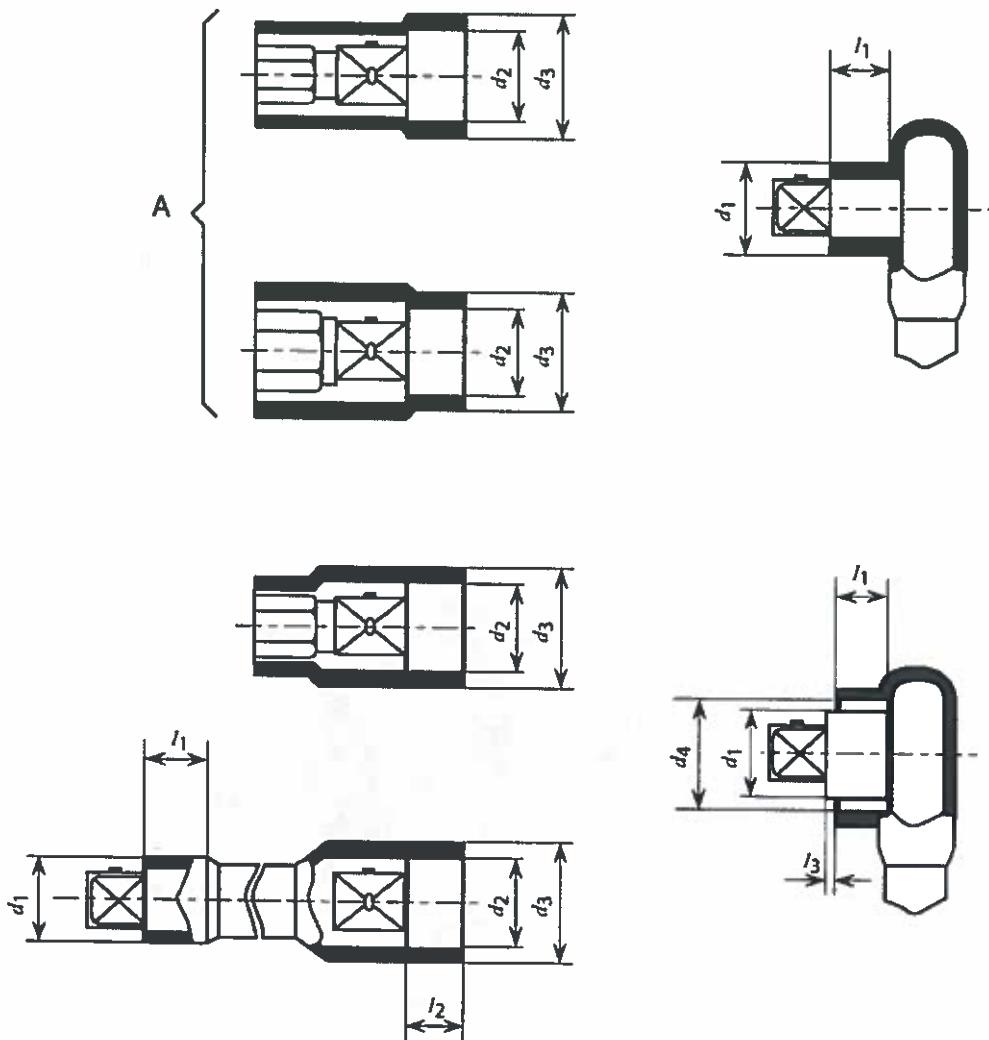
În cazul părților de conectare ale sculelor de mână care se asamblează, învelișul electroizolant trebuie aplicat astfel încât dacă o anume parte se desprinde în timpul utilizării

datorită depășirii forței de fixare în conformitate cu 5.8.4., nici o parte conductoare, susceptibilă să fie sub tensiune, să nu poată fi atinsă neintenționat, nici să nu poată să cauzeze o descărcare disruptivă.

4.3.1.3 Scule de mână care se asamblează cu capete de antrenare pătrate

4.3.1.3.1 Generalități

Sculele de mână care se asamblează cu capete de antrenare pătrate trebuie să aibă dispozitive de antrenare pătrate tip tată și tip mamă conform ISO 1174-1 (pentru forțele de desprindere, a se vedea 5.8.4.2). Pentru asigurarea compatibilității izolației între fabricații diferite, aceste scule de mână trebuie concepute cu elementele de suprapunere descrise în figura 2. Dimensiunile și toleranțele acestora trebuie să fie conform tabelului 1.



Legendă

A forme admise

Figura 2 –Descriere a elementelor electroizolante de suprapunere și a diferitelor configurații de asamblare a sculelor de mână care se asamblează cu capete de antrenare pătrate

Tabelul 1 –Dimensiuni și toleranțe ale elementelor de suprapunere electroizolante*Dimensiuni în milimetri*

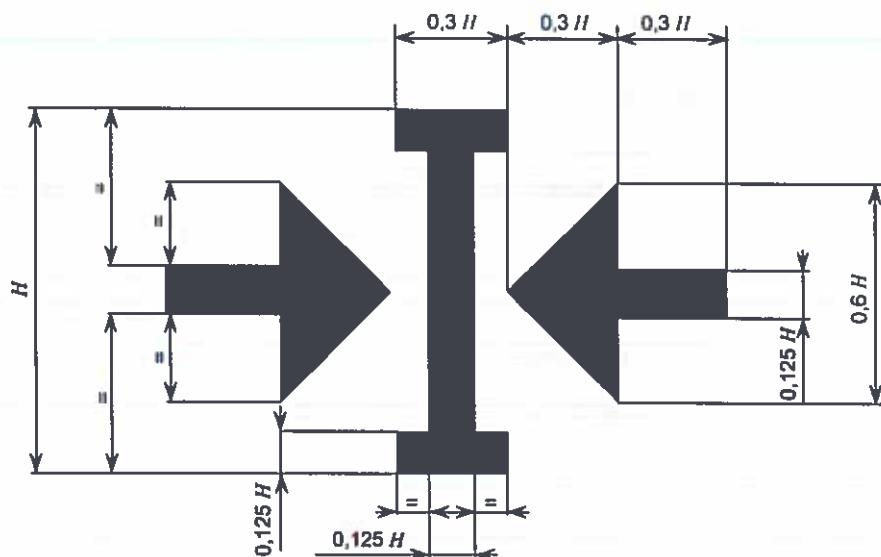
Mărime nominală a pătratului de antrenare	I_1 min.	I_2 δ^2	I_3 $^{+0,5}_{-0,5}$	d_1 $^{+0}_{-1,5}$	d_2 $^{+1,5}_{+0}$	d_3 $^{+0}_{-1,5}$	d_4 $^{+1,5}_{+0}$
6,3	19	16	2	12,5	13	18	19
10	19	16	2	17,5	18	23	24
12,5	19	16	2	21,5	22	27	28
20	19	16	2	32	33	38	39

I_1 , I_2 , I_3 , d_1 , d_2 , d_3 și d_4 sunt descrise în figura 2.

4.3.1.3.2 Interschimbabilitatea componentelor de fabricații diferite

Sculele de mână care sunt capabile să fie asamblate și concepute să fie interschimbabile de către producători diferiți, trebuie să fie marcate în mod special în acest sens.

Simbolul de marcă și dimensiunile sale sunt indicate în figura 3. Dimensiunea H trebuie să fie mai mare sau egală cu 5 mm.

Dimensiuni în milimetri**Figura 3 –Simbol de marcă pentru scule de mână care se asamblează și sunt concepute pentru a fi interschimbabile între diferite fabricații**

Funcționarea fiabilă a mecanismelor de blocare utilizate pentru aceste scule de mână trebuie încercată printr-o încercare de separare în concordanță cu 5.8.4. cu ajutorul unui calibru corespunzător.

Pentru acest tip de scule de mână, instrucțiunile pentru o asamblare corectă sunt obligatorii. Producătorii trebuie să introducă următoarea informație în instrucțiunile de utilizare: "Pentru asigurarea că ansamblul complet, format din componente izolate de scule de mană provenite de la producători diferiți, rezistă la forțele de separare care se presupun că intervin în utilizare, înaintea utilizării întregului ansamblu, utilizatorul trebuie să se asigure prin

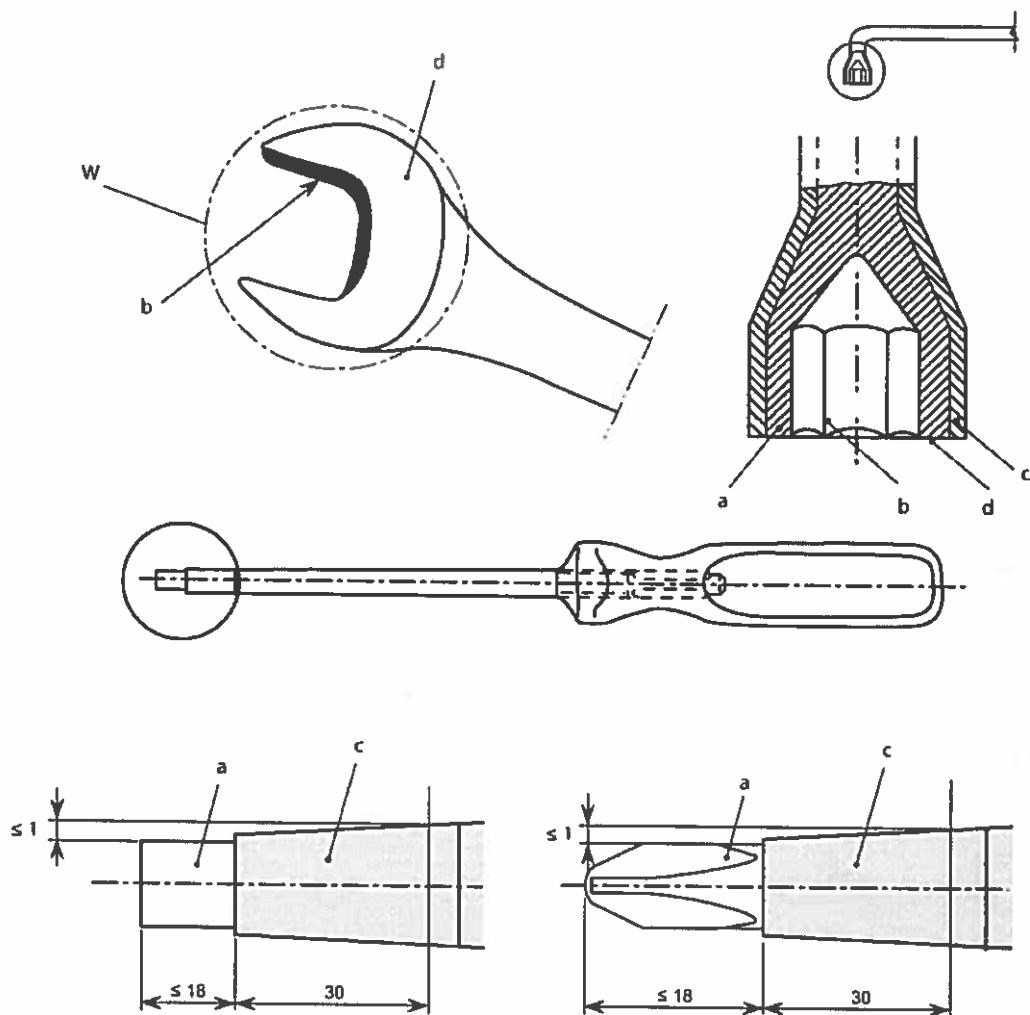
tracțiunea manuală în direcția de separare a elementelor, că toate sistemele de fixare lucrează eficient și că nici un element nu se separă de celelalte elemente.

4.3.2 Șurubelnite

4.3.2.1 Suprafețe neizolate electric

Pentru toate șurubelnitele este admisă o suprafață neizolată electric pe o lungime maximă de 18 mm pentru capul de lucru (a se vedea figura 4).

Dimensiuni în milimetri



Legendă

- a parte conductoare
- b suprafață de lucru
- c izolație
- d zonă de contact
- W cap de lucru

Figura 4 – Illustrare a izolației unor scule de mână utilizate în mod curent

4.3.2.2 Formă a izolației lamei

Izolația lamei șurubelnitei trebuie să fie lipită de mâner. Diametrul exterior al izolației electrice, pe o lungime de 30 mm, în zona c a figurii 4, trebuie să nu depășească cu mai mult

de 2 mm lățimea lamei la extremitate sau lățimea extremității. Această zonă poate fi paralelă sau conică spre extremitate.

Această cerință nu se aplică capetelor de îmbinare tip fișă racord, soclu (sau pieselor de antrenare tip fișă) izolante.

4.3.2.3 Șurubelnițe cu capete de lucru interșanjabile

Șurubelnițele cu capete de lucru interșanjabile sunt considerate scule de mână care se asamblează. Acestea trebuie să respecte cerințele corespunzătoare. Diametrul exterior al izolației electrice poate depăși dimensiunea indicată la 4.3.2.2.

4.3.2.4 Șurubelnițe cu sisteme de menținere a șuruburilor

Dacă o șurubelniță conține un dispozitiv de menținere a șurubului, șurubelnița însăși trebuie să îndeplinească condițiile din acest standard. Diametrul exterior al dispozitivului de menținere poate depăși dimensiunile de la 4.3.2.2. Dispozitivul de menținere trebuie să fie realizat din material electroizolant.

4.3.3 Chei – Suprafețe neizolate electric

Lungimile și suprafețele neizolate electric permise pentru capetele de lucru sunt următoarele (a se vedea figura 4):

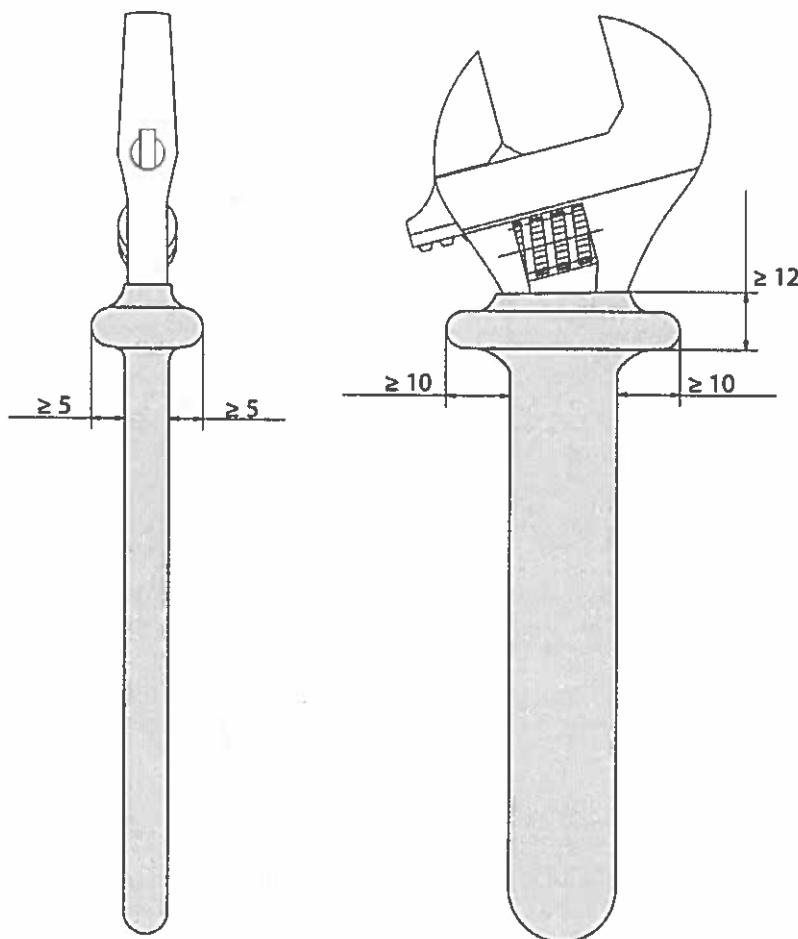
- chei simple: suprafața de lucru

NOTĂ – La cererea clientului, partea neizolată poate fi extinsă la capul de lucru.
- chei inelare, chei tubulare, chei în T: suprafața de lucru și zona de contact.

4.3.4 Chei reglabile

Izolația cheilor reglabile trebuie prelungită cât mai mult posibil spre capul de lucru.

Zona neizolată electric poate fi extinsă la capul de lucru. Într-un astfel de caz, trebuie instalată un limitator de protecție, pentru a evita ca mâna să alunece pe părțile conductoare descopte ale capului (a se vedea de exemplu figura 5)

Dimensiuni în milimetri**Figura 5 – Cheie reglabilă izolată****4.3.5 Clești, clești de dezisolat, clești de tăiat cabluri ,clești de tăiat**

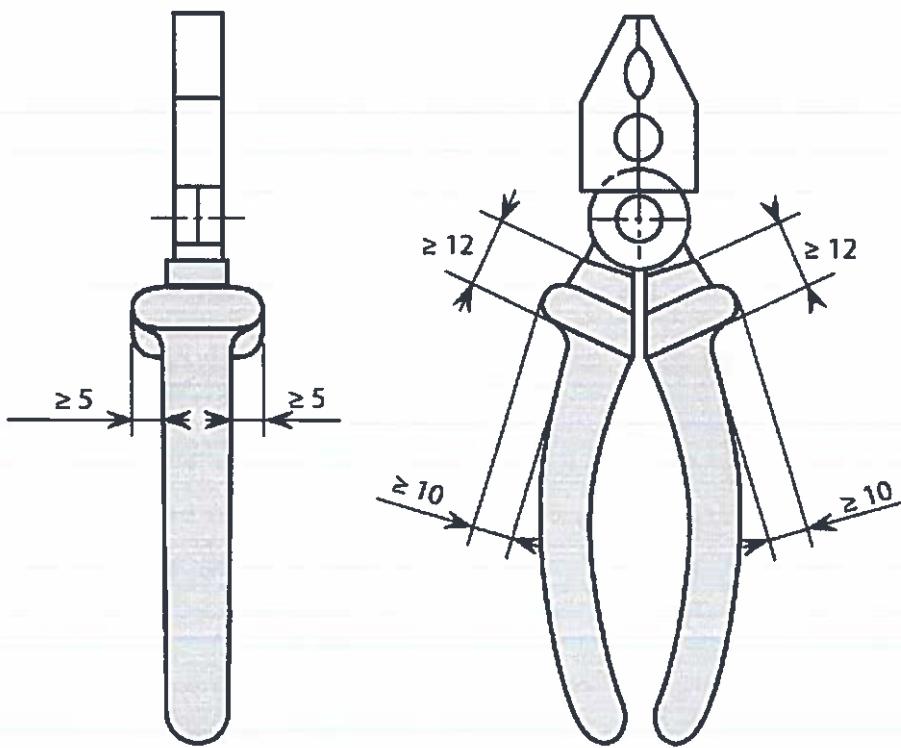
Izolația electrică a mânerului trebuie să aibă un limitator de protecție, astfel încât mâna să fie împiedicată să alunecă spre părțile conductoare neacoperite ale capului (a se vedea figura 6 ca un exemplu).

Înălțimea limitatorului de protecție trebuie să fie suficientă pentru a preveni alunecarea degetelor, în timpul lucrului, spre părțile conductoare neacoperite.

Pentru clești, dimensiunile minime ale limitatorului de protecție trebuie să fie (a se vedea ca exemplu figura 6):

- 10 mm în partea dreaptă și în partea stângă a cleștelui așezat pe o suprafață plană;
- 5 mm în partea de deasupra și în partea de dedesubtul cleștelui așezat pe o suprafață plană.

Distanța minimă izolată electric între marginea interioară a fiecărui limitator de protecție și toate părțile neizolate trebuie să fie de 12 mm (a se vedea figura 6). Partea izolației din fața limitatorului de protecție trebuie prelungită cât mai mult posibil spre capul de lucru.

**Figura 6 – Izolația cleștilor**

În cazul sculelor cu cuplări cu alunecare, trebuie prevăzut un limitator de protecție de 5 mm în partea interioară a mânerelor. A se vedea figura 7 pentru dimensiuni suplimentare.

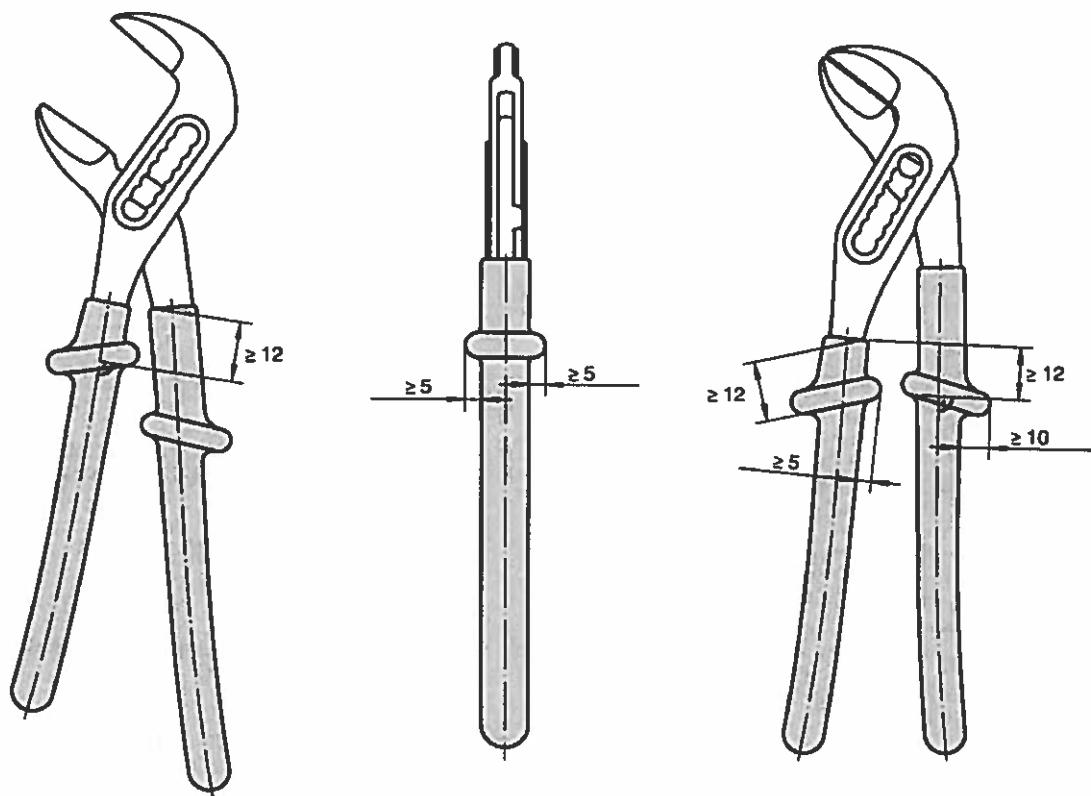
Dimensiuni în milimetri

Figura 7 – Izolația cleștilor cu articulație culisantă

Acolo unde există o suprafață funcțională sub articulație, trebuie să fie prevăzut un limitator de protecție interior (la fel ca în cazul cleștilor cu articulație culisantă). A se vedea și figura 8.

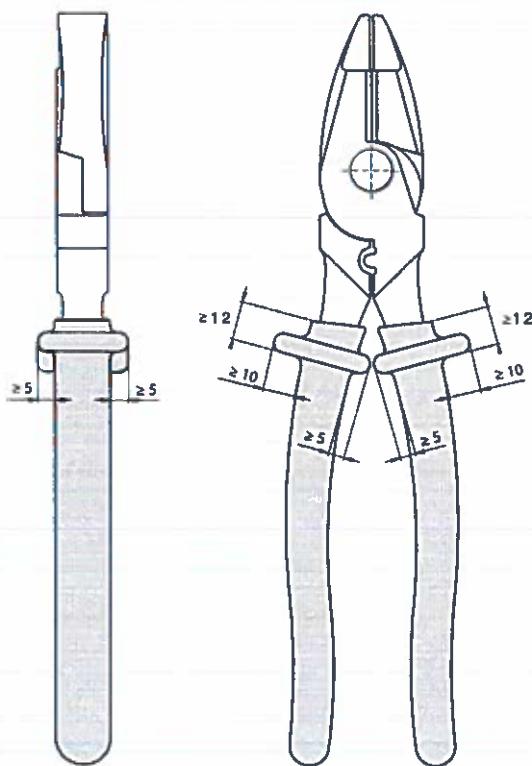


Figura 8 – Izolația cleștilor care au o suprafață funcțională sub articulație

Dacă mânerele sculelor de mană au o lungime mai mare de 400 mm, nu este necesar limitatorul de protecție.

În cazul cleștilor izolați pentru aplicații în electronică, dimensiunile limitatorului de protecție trebuie să fie cel puțin :

- 5 mm în partea stângă și partea dreaptă a cleștelui așezat pe o suprafață plană;
- 3 mm în partea de deasupra și în partea de dedesubtul cleștelui așezat pe o suprafață plană.

Distanța minimă izolată electric între partea internă a limitatorului de protecție și partea neizolată trebuie să fie de 12 mm. Partea izolației din fața limitatorului de protecție trebuie prelungită cât mai mult posibil spre capul de lucru (a se vedea figura 9).

Cleștii pentru aplicații electronice trebuie să fie în concordanță cu ISO 9656 , ISO 9657, și unde este cazul cu ISO 9654. și ISO 9655.

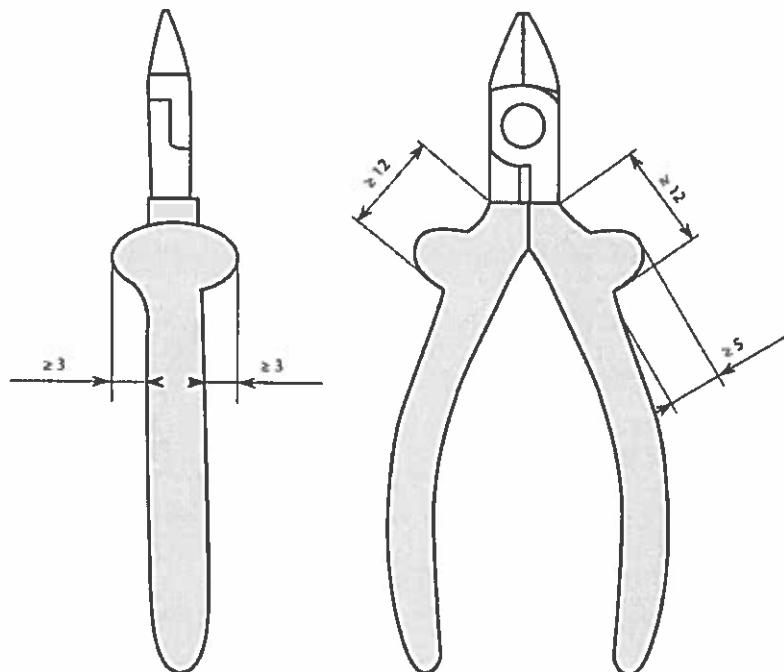


Figura 9 – Ilustrare a izolației cleștilor și cleștilor ascuțiți pentru electronică

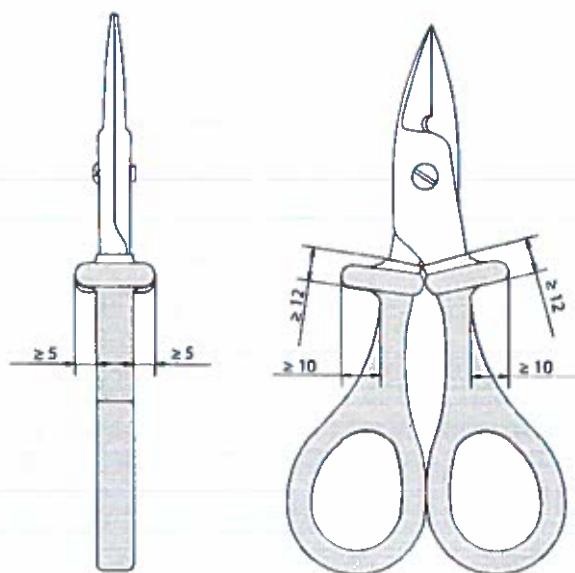
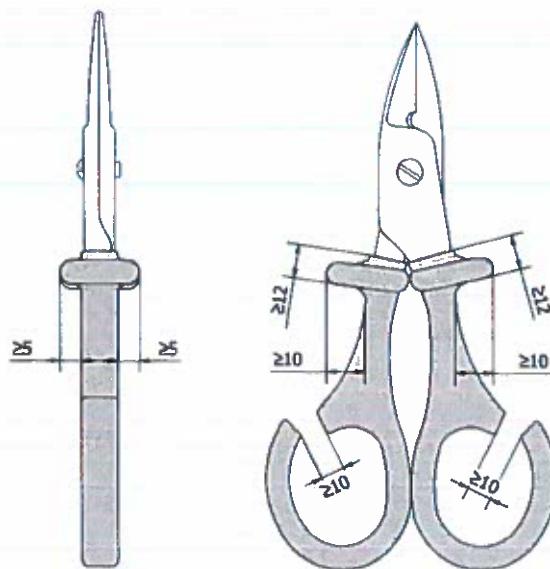
4.3.6 Foarfeci

Izolația tipică pentru foarfeci este ilustrată în figura 10.

Mânerele foarfecilor trebuie să fie fabricate în una din variantele prezentate în figurile 10a și 10b.

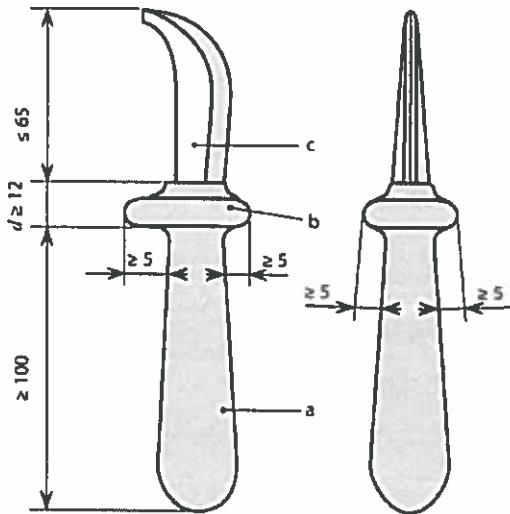
Lungimea maximă a părților neizolate ale foarfecilor trebuie să nu depășească 100 mm.

Porțiunea de izolație din fața limitatorului de protecție trebuie să se extindă cât mai mult posibil către capul de lucru. Dacă lungimea părții izolante de după mâner este mai mică de 50 mm este necesar cel puțin un limitator de protecție.

Dimensiuni în milimetri**Figura 10a****Figura 10b****Figura 10 – Izolația foarfecilor**

4.3.7 Cuțite

Figura 11 prezintă un exemplu de aplicare a izolației cuțitelor. Dimensiunile cuțitelor izolate electric trebuie să fie în conformitate cu figura 11.

**Legendă**

- a Mânér sau braț izolat
- b Limitator de protecție
- c Cap de lucru (neizolat)
- d Distanță între partea interioară a limitatorului de protecție și partea neizolată

Figura 11 – Izolația cuțitelor**4.3.8 Pensete**

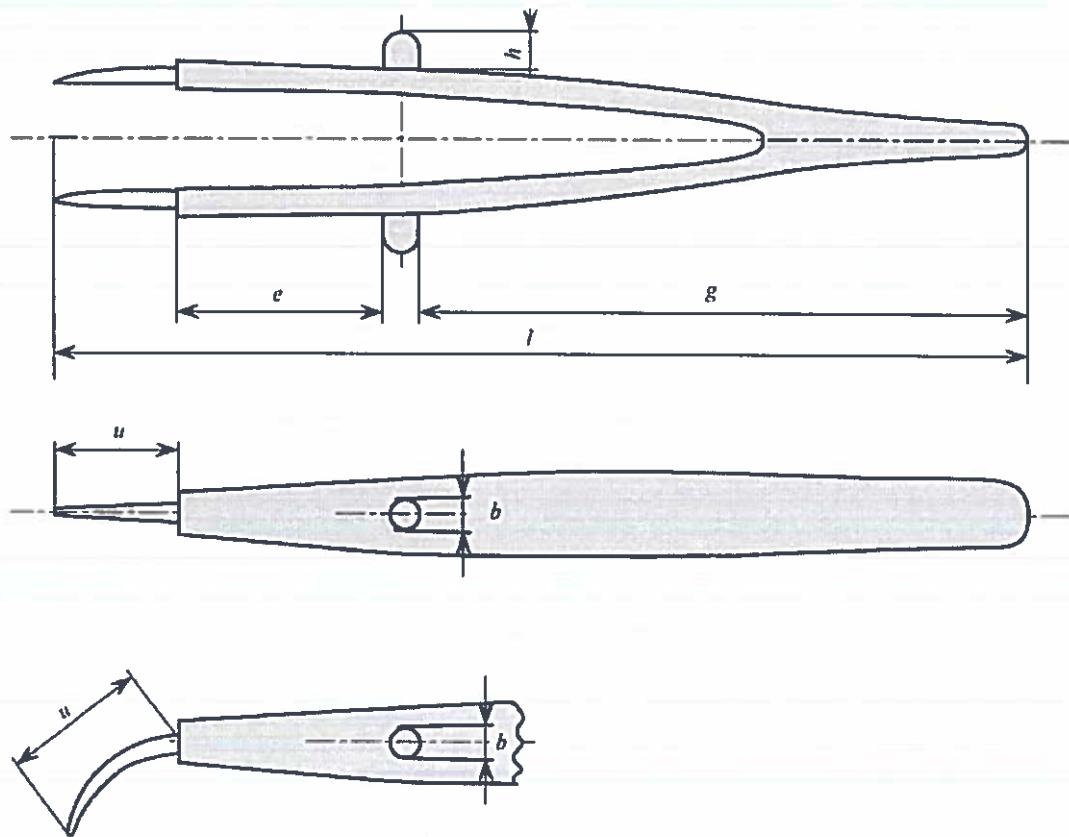
Lungimea totală / trebuie să fie cuprinsă între un minimum 130 mm și un maximum de 200 mm. Lungimea brațelor g trebuie să fie minimum 80 mm (a se vedea figura 12).

Ambele brațe ale pensetelor trebuie să aibă un limitator de protecție față de capul de lucru. Limitatorul de protecție nu trebuie să fie mobil. Înălțimea h și lățimea b ale acestuia trebuie să fie suficiente (minimum 5 mm) pentru a preveni alunecarea degetelor în timpul lucrului spre lungimea neizolată u a capului de lucru. Pe fiecare braț, lungimea izolată e între limitatorul de protecție și capul de lucru trebuie să fie cuprinsă între 12 mm și 35 mm (a se vedea figura 12).

Lungimea neizolată u a capului de lucru nu trebuie să depășească 20 mm (a se vedea figura 12).

În cazul pensetelor cu cap de lucru metalic, partea metalică trebuie să aibă duritatea minimă de 35 HRC, cel puțin de la capul de lucru până la brațe.

Pensetele electroizolante nu trebuie să aibă părți conductoare accesibile.

**Legendă**

- l* Lungime totală a pensetei
- g* Lungime a brațului (în poziție apucat)
- b* Lățimea limitatorului de protecție
- h* Înălțimea limitatorului de protecție
- e* Parte izolată a brațului între limitatorul de protecție și capul de lucru
- u* Parte neizolată a capului de lucru

Figura 12 –Exemplu de izolare a brațelor pensetelor

5 Încercări

5.1 Generalități

Acest standard oferă prevederile de încercare care permit să se demonstreze că produsul îndeplinește exigențele articolului 4. Aceste prevederi de încercare sunt în principal destinate de a fi utilizate ca încercări de tip, permîțând să se valideze concepția. Dacă este cazul, sunt specificate în paragrafele destinate încercărilor mijloace alternative (calcul, examinare încercare etc.), care sunt specificate pentru recepții la încheierea fabricației sculelor de mâna.

Încercările de tip specificate în paragrafele de la 5.2. până la 5.10 trebuie realizate pe cel puțin trei scule de mâna de aceeași concepție și urmând secvențele din anexa D.

Dacă o sculă de mâna nu corespunde la o parte oarecare a încercării de tip, încercarea de tip trebuie repetată pe cel puțin alte șase scule de aceeași concepție. Dacă una din aceste șase scule de mâna nu trece oricare parte din încercarea de tip, atunci întreaga încercare se consideră ca necorespunzătoare.

Toate sculele de mâna care nu corespund încercării de tip trebuie fie distruse fie considerate ca necorespunzătoare pentru lucrări sub tensiune.

Dacă nu se specifică altfel, încercările de tip trebuie realizate după o stocare de minimum 16 h în condițiile climatice conform CEI, $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, cu o umiditate relativă de la 45% până la 75%.

Dacă nu se specifică altfel, sunt admise toleranțe de $\pm 5\%$ pentru oricare din valorile de încercare impuse.

5.2 Control vizual

Scula de mână (în special izolația sa) trebuie verificată vizual și declarată fără defecte aparente.

Lizibilitatea și conformitatea marcării trebuie verificate în concordanță cu 4.1.4.

Trebuie verificate vizual conformitatea cu cerințele suplimentare ale următoarelor paragrafe :

- paragraful 4.3.1.2. în cazul elementelor de legătură pentru scule de mână care se asamblează;
- paragraful 4.3.1.3.2. referitor la instrucțiunile de exploatare pentru sculele de mână care se asamblează și sunt concepute să fie interschimbabile între diferiți fabricanți;
- paragraful 4.3.2.4. referitor la șurubelnițe cu sisteme de menținere a șuruburilor;
- paragraful 4.3.3. referitor la suprafețele neizolate ale cheilor.

5.3 Verificare dimensională

Trebuie verificate condițiile dimensionale specificate la 4.3. Trebuie verificate dimensiunile anumitor elemente de marcat, în conformitate cu 4.1.4.

5.4 Încercări la impact

5.4.1 Încercări de tip

5.4.1.1 Generalități

Încercarea trebuie realizată urmând una din cele două metode prezentate în figurile 13 și 14. Dacă există un dubiu se aplică metoda "B" (a se vedea figura 14).

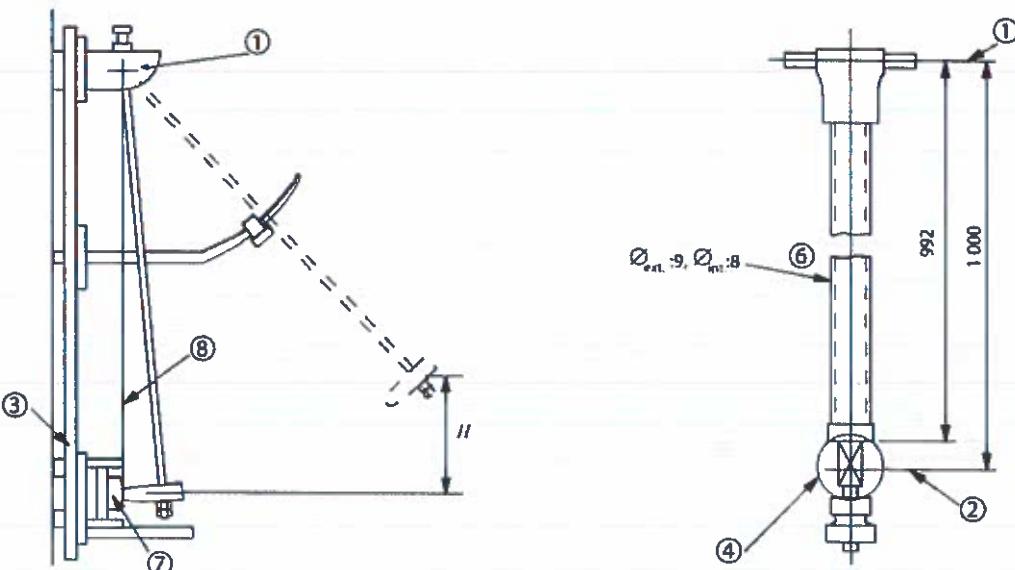
În cazul sculelor de mână care se asamblează componentele sculei trebuie verificate separat.

Ciocanul utilizat în aparatul din figura 13 și ciocanul și piesa intermediară utilizate în aparatul din figura 14 trebuie să fie de oțel cu duritatea cuprinsă între 20 HRC și 46 HRC.

Trebuie selectate ca puncte de încercare cel puțin trei puncte ale materialului electrizant sau stratului electroizolant, aceste puncte fiind cele mai susceptibile să fie deteriorate când scula cade pe o suprafață plană.

Încercarea trebuie să fie considerată corespunzătoare dacă materialul electroizolant nu prezintă nici o ruptură, nici o exfoliere, nici o fisură penetrantă în stratul electroizolant al sculei izolate sau ca să poată reduce soliditatea sculei de mână electroizolante.

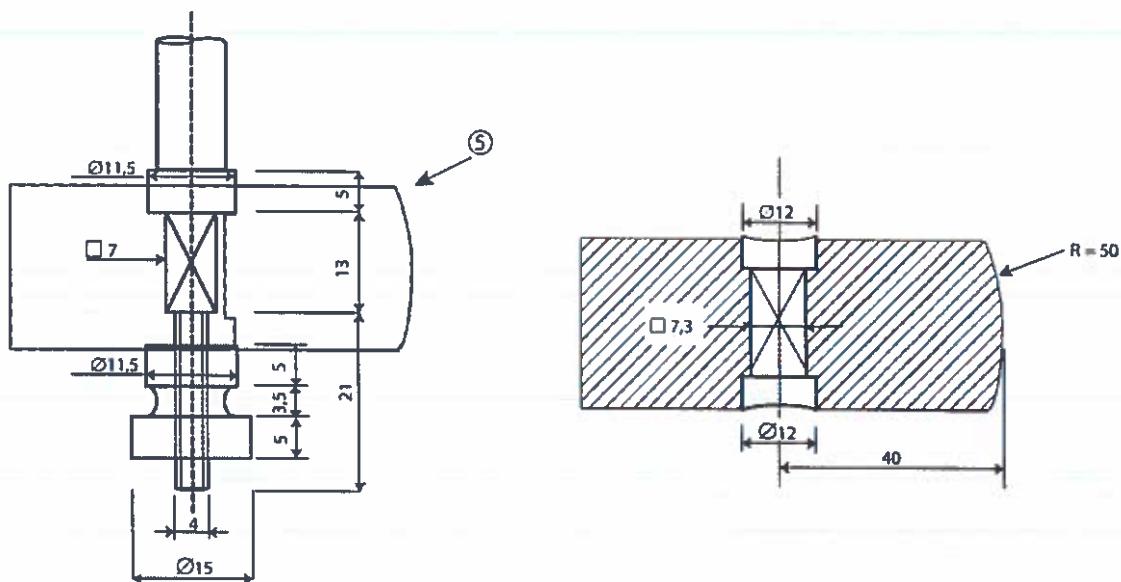
Dimensiuni în milimetri



Vedere laterală

Vedere frontală

Dimensiuni în milimetri



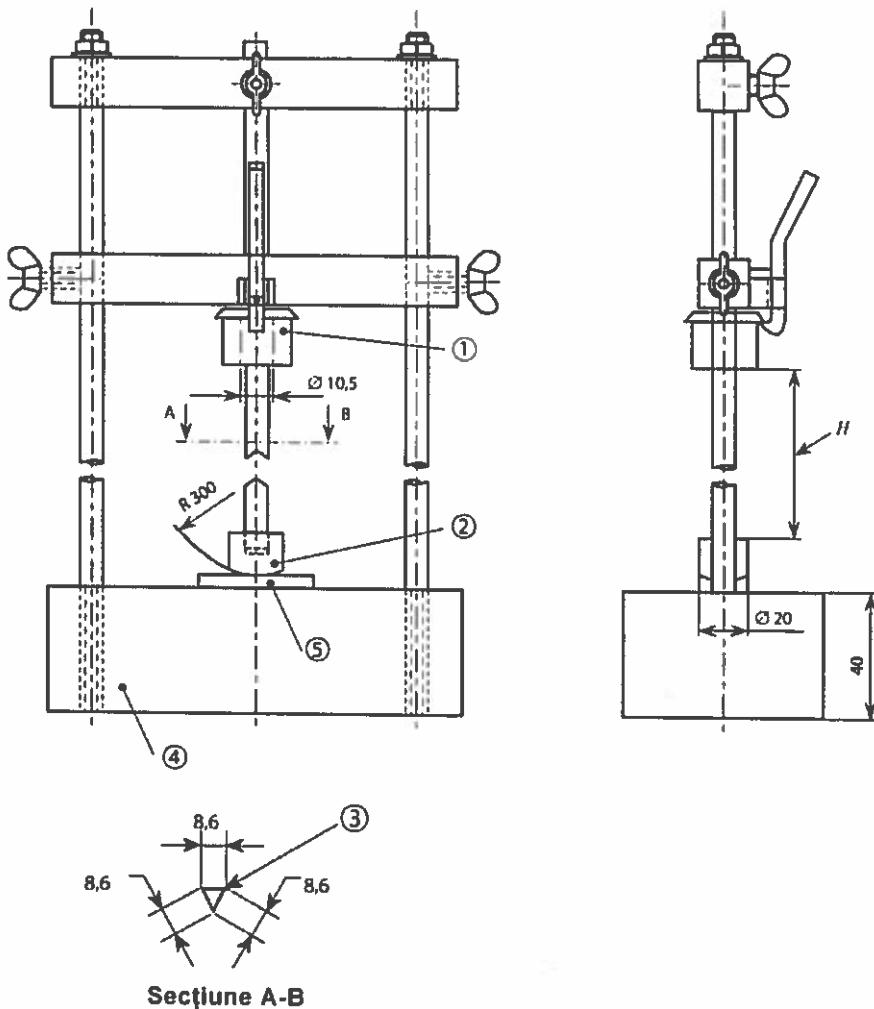
Detaliu de ansamblu al clocanului

Detaliu al capului clocanului

Legendă

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 axul de oscilație și reglaj | 5 capul clocanului – duritatea Rockwell a materialului cuprinsă între 20 HRC și 46 HRC |
| 2 axul clocanului | 6 tub de oțel |
| H înălțimea de cădere | 7 obiectul de încercat |
| 3 soclu suport | 8 plan vertical care trece prin axul pendulului |
| 4 ciocan | |

Figura 13 –Exemplu de montaj pentru încercarea la impact – Metoda A

**Legendă**

- H înălțimea de cădere
- 1 ciocan
- 2 piesă intermediară de oțel de 100 g
- 3 muchii ușor rotunjite
- 4 piesă de oțel de 10 kg
- 5 obiectul de încercat

Figura 14 –Exemplu de montaj pentru încercarea la impact – Metoda B**5.4.1.2 Încercare la impact la temperatură ambientă**

Scula de mană trebuie încercată la temperatură ambientă a laboratorului, de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Înălțimea de cădere H a ciocanului trebuie determinată în funcție de greutatea sa P , astfel încât energia de impact W pe scula de mână de încercat să fie egală cu cea a acestei scule în cădere de la o înălțime de 2 m pe o suprafață dură:

$$H = \frac{W}{P} = \frac{2 \times F}{P}$$

în care

H este înălțimea de cădere a ciocanului, în metri;

- F este greutatea sculei de mână de încercat, în newtoni;
 P este greutatea ciocanului, în newtoni

5.4.1.3 Încercare la impact la temperatură joasă

Sculele de mână, cu excepția celor de categorie «C», trebuie condiționate într-o incintă de răcire timp de 2 h la $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Încercarea la impact trebuie să înceapă la 120 s după ce scula se scoate din incinta de răcire. Temperatura ambientă a laboratorului trebuie să fie de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Înălțimea de cădere H a ciocanului trebuie determinată în funcție de greutatea sa P , astfel încât energia de impact W pe scula de mână de încercat să fie egală cu cea a acestei scule de mână în cădere de la o înălțime de 0,6 m pe o suprafață dură:

$$H = \frac{W}{P} = \frac{0,6 \times F}{P}$$

în care

- H este înălțimea de cădere a ciocanului, în metri;
 F este greutatea sculei de mână de încercat, în newtoni;
 P este greutatea ciocanului, în newtoni.

5.4.1.4 Încercare la impact la temperatură foarte joasă

Sculele de mână de categorie «C» trebuie condiționate într-o incintă de răcire timp de 2 h la $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Încercarea la impact trebuie realizată în conformitate cu 5.4.1.3.

5.4.2 Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric și izolante, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru a evalua conformitatea sculelor de mână izolate electric și izolante la care s-a încheiat faza de fabricație, fabricantul trebuie să dovedească respectarea aceleiași proceduri de fabricație, documentată ca și acea utilizată pentru dispozitivele supuse încercărilor de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta rezistența la soc.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la Încercările de tip.

5.5 Încercări dielectrice

5.5.1 Cerințe generale

Pentru încercările realizate în conformitate cu CEI 60060-1, tensiunea de încercare trebuie crescută și redusă cu o viteză uniformă de aproximativ 1 000 V/s.

Încercarea dielectrică trebuie să înceapă în cel mult 5 min după terminarea condiționării.

5.5.2 Condiționare (numai pentru încercările de tip)

5.5.2.1 Generalități

Înainte de încercare (în conformitate cu 5.5.3. sau 3.3.4.), sculele de mână trebuie condiționate urmând una din cele două posibilități descrise la 5.5.2.2 și 5.5.2.3.

5.5.2.2 Bale de apă

Sculele de mână trebuie scufundate complet într-o baie cu apă de la robinet la temperatura camerei conform specificației din 5.1 ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) timp de $24\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$. Apa trebuie să aibă o conductivitate de minimum $100\text{ }\mu\text{S/cm}$. După această condiționare, sculele de mână trebuie uscate prin ștergere și supuse încercării dielectrice.

5.5.2.3 Încintă umedă

Sculele de mână trebuie condiționate la o umiditate relativă de $(93 \pm 22)\%$ și la o temperatură de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ timp de 48 h. Sculele de mână care se asamblează nu trebuie asamblate înainte de condiționare.

NOTĂ – Această condiționare în atmosferă umedă poate fi obținută prin stocarea sculelor de mână într-o incintă închisă care conține o soluție saturată de hidrat de sulfat de sodiu $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (sare de Glauber) având o suprafață mare de expunere.

5.5.3 Încercarea dielectrică a sculelor de mână izolate electric

5.5.3.1 Încercări de tip

5.5.3.1.1 Generalități

Scula de mână de încercat trebuie imersată cu partea izolată, într-o cuvă cu apă de la robinet, până când nivelul apei este la $24\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ de punctul cel mai apropiat al părții neizolate. Apa trebuie să aibă o conductivitate minimă de $100\text{ }\mu\text{S/cm}$. Partea conductoare trebuie să fie deasupra nivelului apei (a se vedea figura 15).

Cleștii și sculele de mână similare trebuie încercate astfel încât intervalul liber d între părțile interioare a două mâneri izolate să fie cuprins între 2 mm și 3 mm, sau să fie egal cu cea mai mică deschidere posibilă a sculei din construcție, dar fără să fie mai mic de 2 mm (a se vedea figura 15).

În cazul sculelor de mână care se asamblează sau în cazul sculelor a căror concepție nu permite încercarea în baie de apă, baia de apă trebuie înlocuită cu o baie de bile de oțel inoxidabil cu nichel cu diametrul de 3 mm (măsurate cu toleranțe industriale normale).

Conform CEI 60060-1, trebuie aplicată în mod continuu timp de 3 min o tensiune de 10 kV , valoare efectivă, la frecvență de 50 Hz sau 60 Hz și se măsoară curentul de scurgere. Acest curent trebuie să fie mai mic cu 1 mA pentru 200 mm de acoperire a sculei. Această valoare corespunde unui curent maxim de scurgere de:

$$I_M = 5 L$$

în care

I_M este valoarea maximă a curentului de scurgere (în miliamperi), aproximată la valoarea superioară în miliamperi;

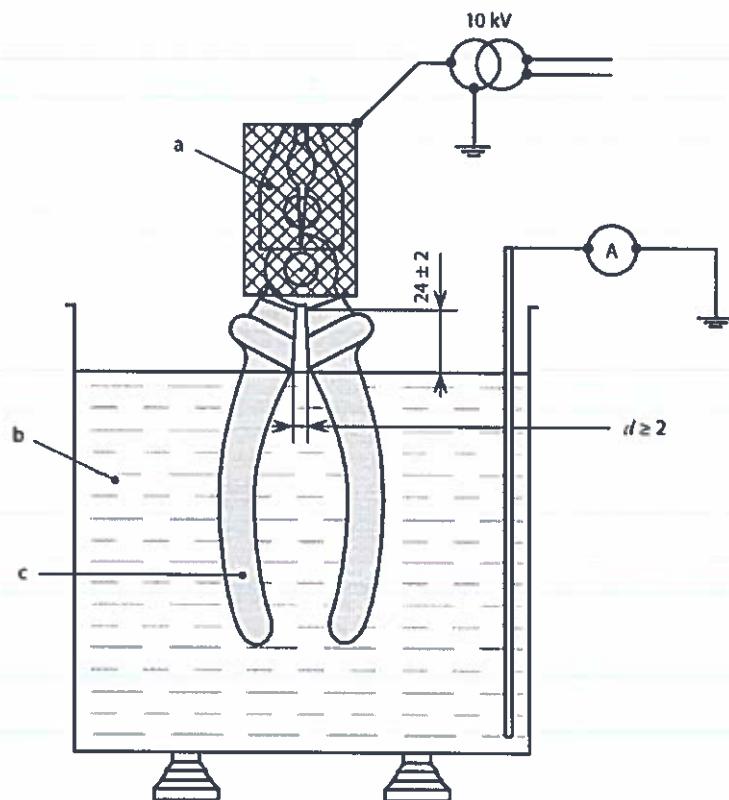
L este lungimea desfășurată (în metri) a acoperirii, aproximată la valoarea inferioară în centimetri.

NOTĂ – Anexa E indică exemple de calcul al lungimii desfășurate a învelișului și limitele admise ale curentului de scurgere.

Sculele de mână care se asamblează trebuie încercate în toate combinațiile posibile specificate de fabricant. Pentru sculele de mână care se asamblează cu capete de asamblare pătrate, pentru încercările electrice trebuie utilizate calibre (a se vedea 5.5.3.1.2.). Sculele de mână cu sisteme de reținere trebuie încercate la ambele extremități, dacă acest lucru este posibil.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă nu se produce nici o străpungere, nici o amorsare, nici o conturare în timpul încercării și dacă limitele curentului de scurgere sunt respectate.

Dimensiuni în milimetri



Legendă

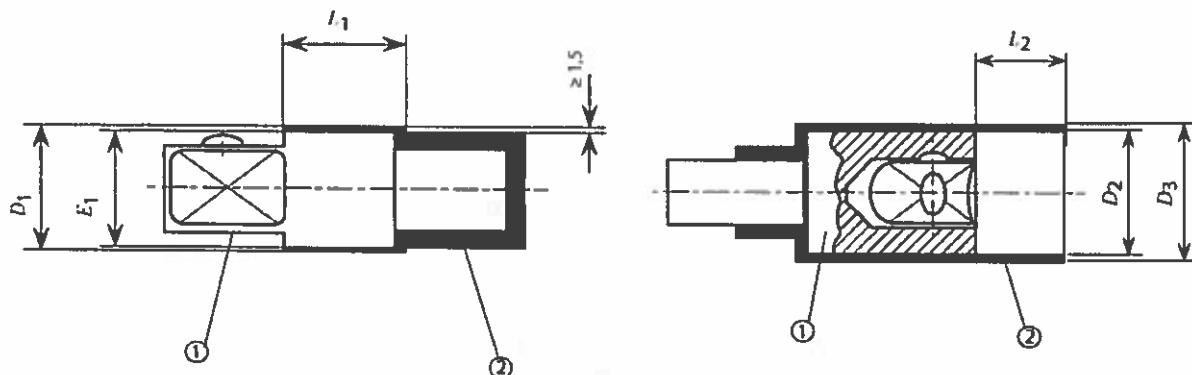
- a cap de lucru conductor
- b baie cu apă de la robinet
- c parte izolată a sculei de mană
- d interval care trebuie menținut între părțile interioare ale mânerelor
- A ampermetru

Figura 15 –Montaj de încercare electrică pentru scule de mană izolate electric

5.5.3.1.2 Încercări dielectrice ale sculelor de mană care se asamblează cu capete de antrenare pătrate (a se vedea 4.3.1.3.1)

În cazul sculelor de mană care se asamblează cu capete de antrenare pătrate, sculele de mână trebuie încercate ca piese separate dacă aceste piese se asamblează cu calibrele indicate în figura 16. Dimensiunile și toleranțele calibrelor trebuie să fie în concordanță cu tabelul 2.

Dimensiuni în milimetri



Modelul 1 al calibrului de utilizat cu scule de mână de capăt tip mamă a sculei

Modelul 2 al calibrului de utilizat cu scule de mână de capăt tip tată a sculei

Legendă

- 1 piesă conductoare
2 izolație

Figura 16 –Descrierea calibrelor pentru încercările electrice ale sculelor de mână care se asamblează cu dispozitive de antrenare pătrate**Tabelul 2 –Dimensiuni și toleranțe ale calibrelor utilizate la încercările dielectrice**

Dimensiuni în milimetri

Mărimea nominală	$L_1 \pm 0,1$	$L_2 \pm 0,1$	$E_1 \pm 0,05$	$D_1 \pm 0,05$	$D_2 \pm 0,05$	$D_3 \pm 0,05$
6,3	19	16	8,4	11	14,5	16,5
10	19	16	12,7	16	19,5	21,5
12,5	19	16	16,9	20	23,5	25,5
20	19	16	25,4	30,5	34,5	35,6

L_1, L_2, E_1, D_1, D_2 și D_3 sunt indicate în figura 16.

Modelul nr. 1 al calibrului trebuie asamblat cu scule de mână de capăt tip mamă și modelul nr. 2 al calibrului cu scule de mână de capăt tip tată.

Pentru toate elementele individuale încercate cu calibrele, nu este necesară încercarea dielectrică a ansamblului complet.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă nu se produce nici o străpungere, nici o amorsare, nici o conturare în timpul încercării și dacă limitele curentului de scurgere sunt respectate.

5.5.3.2 Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mană la sfârșitul fazei de fabricație trebuie realizată încercarea 5.5.3.1, dar

- condiționarea specificată la 5.5.2. nu este necesară;
- durata de încercare după atingerea tensiunii specificate este de 10 s;

- distanța între nivelul apei (sau al bilelor) și partea metalică expusă cea mai apropiată trebuie să fie 24^{+4}_{-2} mm;
- nu se efectuează măsurarea curentului de scurgere.

5.5.4 Încercarea dielectrică a sculelor de mană electroizolate

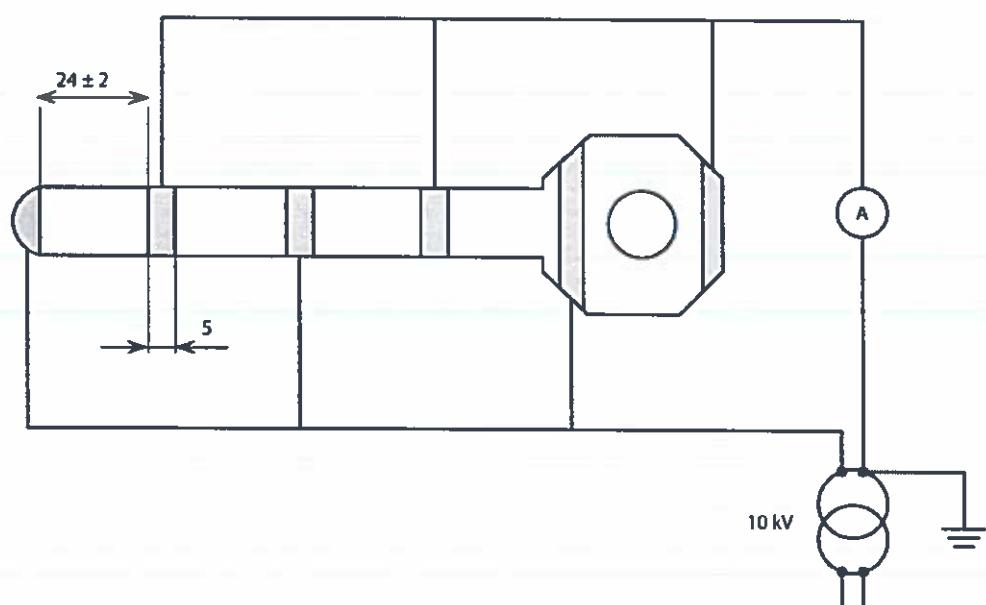
5.5.4.1 Încercări de tip

Sculele de mană care nu au accesibilă nici o parte conductoare trebuie încercate după cum urmează.

NOTĂ – Scopul acestei încercări este verificarea calității dielectrice a materialului utilizat pentru sculă.

Electrozi din benzi conductoare sau din vopsea conductoare, cu lățimea de 5 mm trebuie amplasati pe suprafața mânerului la distanțe de $24 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ (a se vedea figura 17). Conform CEI 60060-1, între fiecare din electrozii adiacenți, se aplică în mod continuu, timp de 3 min, o tensiune de 10 kV, valoare efectivă, la frecvență de 50 Hz sau 60 Hz.

Dimensiuni în milimetri



Legendă

A ampermetru

Figura 17 –Montaj de încercare dielectrică pentru scule de mană electroizolante

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă nu se produce nici o străpungere, nici o amorsare, nici o conturare în timpul încercării și dacă curentul de scurgere este mai mic de 0,5 mA multiplicat cu numărul de spațieri dintre electrozi.

5.5.4.2 Mijloace alternative pentru sculele de mâna electroizolante, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mâna electroizolante la sfârșitul fazei de fabricație, fabricantul trebuie să demonstreze că a urmat aceeași procedură documentată de fabricație ca pentru dispozitivul supus la încercările de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta performanțele dielectrice.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.6 Încercare de penetrare (pentru scule de mană izolate electric)

5.6.1 Încercări de tip

Toate părțile învelișului electroizolant, încercat electric conform indicațiilor din 5.5, trebuie să corespundă și acestei încercări. Încercarea trebuie realizată pe părțile cele mai vulnerabile ale șurubelnițelor cu lamă izolată și pentru alte scule de mană la mijlocul părții exterioare a mânerului sau a brațelor.

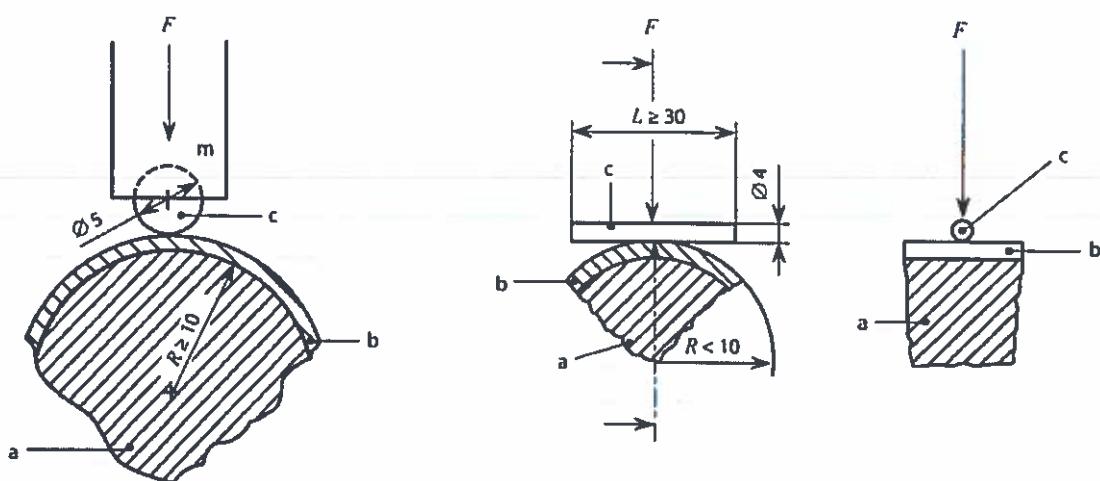
Dacă raza de curbură R în punctul de încercare este egală sau mai mare de 10 mm, încercarea trebuie realizată cu echipamentul de încercare conform figurii 18a. Partea din masa m care vine în contact cu epruveta trebuie să fie o piesă semisferică de oțel inoxidabil, cu diametrul de 5 mm. Se aplicată o forță F de 20 N.

Dacă raza de curbură R în punctul de încercare este mai mică de 10 mm, trebuie utilizată o tijă de 4 mm diametru și cu o lungime de cel puțin 30 mm, așezată în unghi drept față de axul sculei, cu aceeași forță F de 20 N (a se vedea figura 18b).

Scula de mână trebuie fixată astfel încât învelișul electrizant în punctul de încercare să fie în poziție orizontală. După aranjarea dispozitivului de încercare, ansamblul trebuie menținut într-o etuvă cu ventilație, conform codului 2 h/70C/< 20 % al CEI 60212. La sfârșitul perioadei de încălzire și după o perioadă de răcire de 5 min în exteriorul etuvei, trebuie aplicată o tensiune de 10 kV, valoare efectivă, la frecvență de 50 Hz sau 60 Hz, în mod continuu, timp de 3 min, conform CEI 60060-1, între dispozitivul de încercare și partea metalică a sculei de mână, utilizând codul 18 °C - 28 °C/45% - 75 % din CEI 60212.

Încercarea trebuie considerată îndeplinită, dacă nu se produce nicio străpungere, nici o amorsare, nici o descărcare disruptivă, nici o conturare în timpul perioadei de încercare.

Dimensiuni în milimetri

**Legendă**

- a Parte conductoare
- b Izolație (punct de încercare)
- c Piesă semisferică
- R Rază de curbură în punctul de încercare a sculei de mâna
- m Masă de încercat

Figura 18a – Rază de curbură în punctul de încercare a sculei de mâna ≥ 10 mm

Legendă

- a Parte conductoare
- b Izolație (punct de încercare)
- c Tijă cilindrică
- R Rază de curbură în punctul de încercare a sculei de mâna

Figura 18b – Rază de curbură în punctul de încercare a sculei de mâna < 10 mm

Figura 18 – Încercare la penetrare

5.6.2 Mijloace alternative pentru sculele de mâna electroizolante, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mâna electroizolante la sfârșitul fazei de fabricație, fabricantul trebuie să demonstreze că a urmat aceeași procedură documentată de fabricație ca pentru dispozitivele supuse la încercările de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta performanțele dielectrice.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.7 Încercarea aderenței învelișului electrizolant (pentru sculele de mană izolate electric)

5.7.1 Condiționare

Sculele de mană trebuie condiționate timp de 168 h, înainte de încercare, într-o etuvă cu ventilație la o temperatură de $70^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Încercările următoare trebuie să înceapă la temperatura ambientă, în 3 min la scoaterea din etuvă, utilizând codul $18^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}/45\% - 75\%$ din CEI 60212.



5.7.2 Încercări de tip

5.7.2.1 Încercări pe capul de lucru

Încercarea trebuie efectuată pe următoarele scule de mană:

- chei;
- chei plate;
- scule de mană care se asamblează (cu excepția capetelor de imbinare utilizate ca surubelnițe).

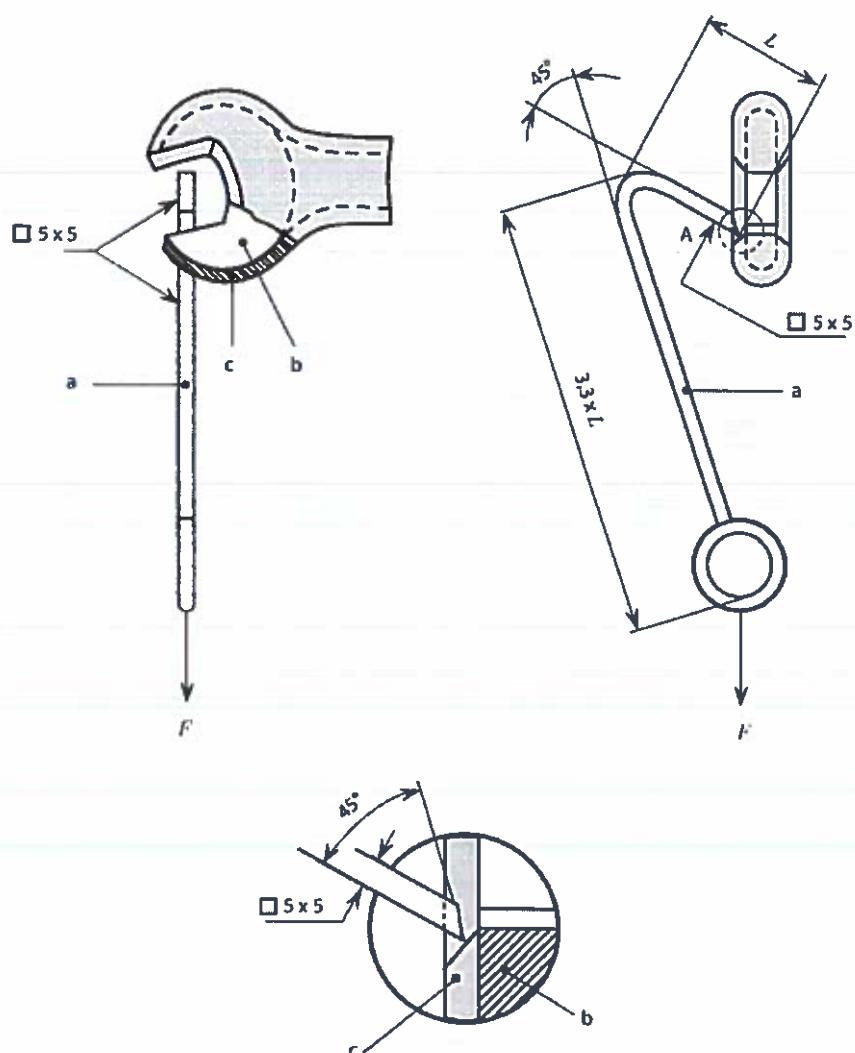
Încercările trebuie efectuate după metoda A sau metoda B, indicate în figurile 19 și 20. Dacă există un dubiu se aplică metoda « A ».

Metoda A (a se vedea figura 19):

Un cârlig cu o latură tăietoare de 5 mm lățime trebuie așezat pe capul de lucru așa încât să nu atingă partea conductoare.

O forță F de 50 N trebuie aplicată, timp de 3 min, în direcția liniei de separare a materialului electroizolant de partea conductoare.

Dimensiuni în milimetri



Detaliul A

Legendă

- a cărlig (lungimea mânerului este în funcție de dimensiunea sculei de mană)
- b parte conductoare
- c înveliș electroizolant
- L lungime a brațului scurt al cărligului

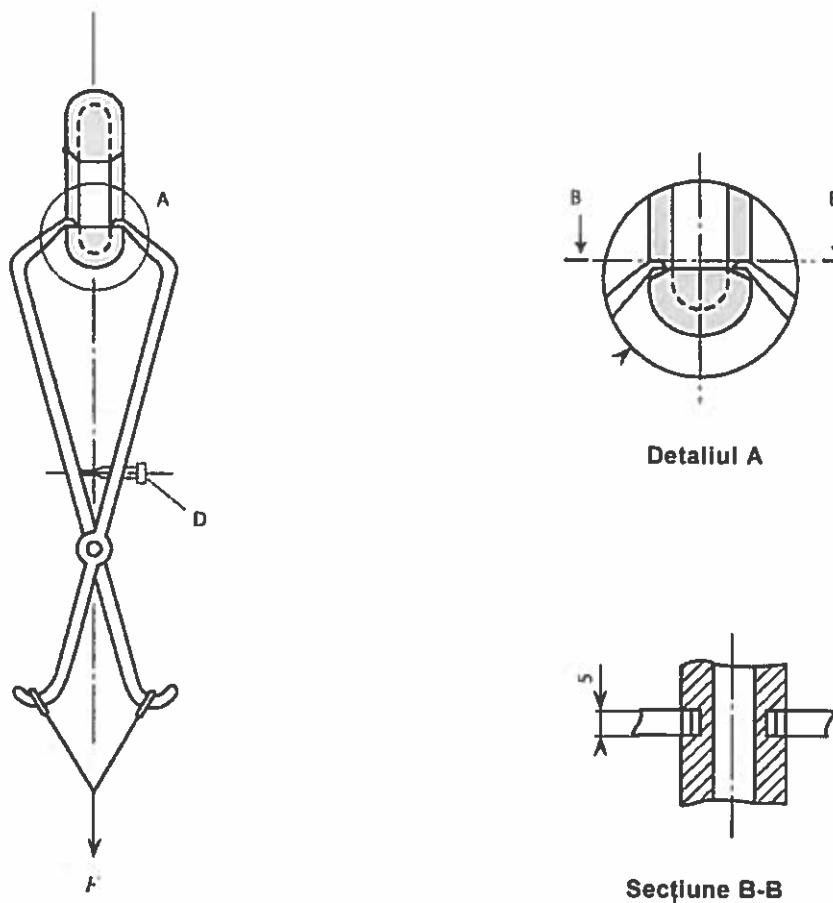
Figura 19 –Principiu al dispozitivului de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant la părțile conductoare ale sculei de mană izolate – Încercare pe capul de lucru – Metoda A

Metoda B (a se vedea figura 20):

Un dispozitiv cu două margini tăietoare, fiecare dintre ele cu o lățime de 5 mm, trebuie așezat pe capul de lucru astfel încât să nu atingă partea conductoare.

O forță F de 100 N trebuie aplicată, timp de 3 min, în direcția liniei de separare a materialului electroizolant de partea conductoare.

Dimensiuni în milimetri

**Legendă**

D Dispozitiv de reglaj

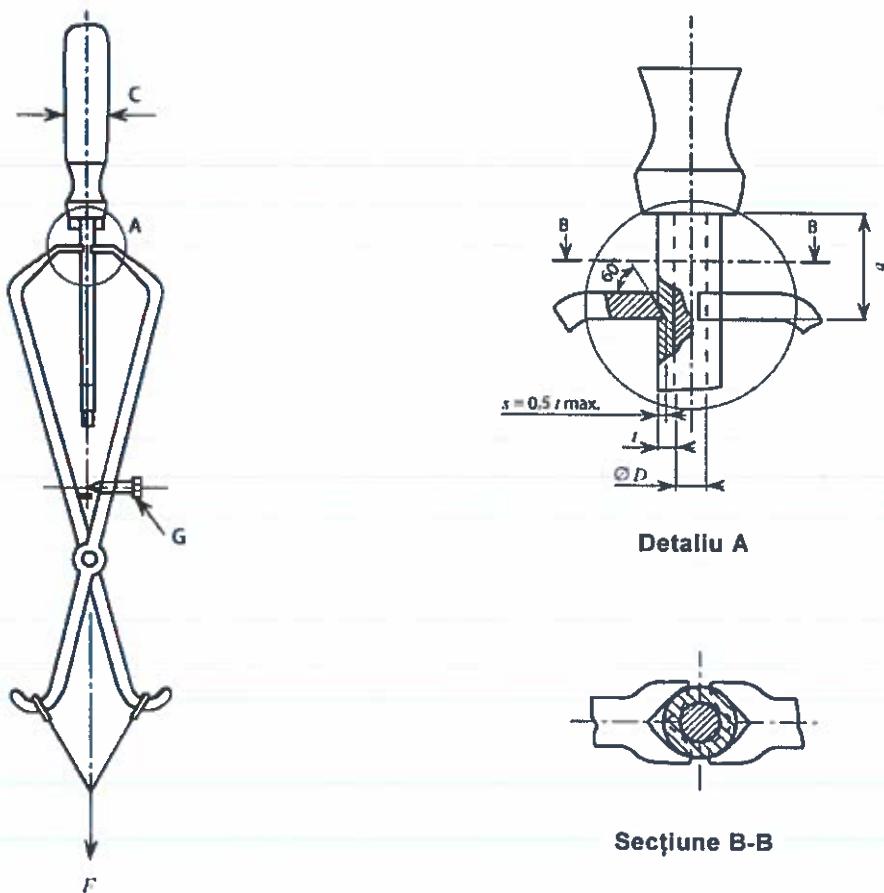
**Figura 20 –Principiu al dispozitivului de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant la părțile conductoare ale sculei de mană izolate
Încercare pe capul de lucru – Metoda B**

Una sau alta dintre metode trebuie considerată corespunzătoare dacă acoperirea din material electroizolant nu se deplasează cu mai mult de 3 mm în raport cu poziția inițială pe partea conductoare, și dacă nu se produce nici o fisură în materialul electroizolant.

5.7.2.2 Încercare a învelișului electroizolant al lamelor șurubelnițelor

Această încercare trebuie efectuată, conform montajului indicat în figura 21, pe șurubelnițe sau pe părțile sculelor de mană care se asamblează și utilizate ca șurubelnițe.

Dimensiuni în milimetri

**Legendă**

- s* adâncime de penetrare ($s \leq 0,5 t$)
- t* grosime a învelișului electroizolant
- F* forță de încercare
- a* distanță de 10 mm până la 15 mm între punctul de aplicare a muchiei tăietoare a montajului de încercare și joncțiunea lamei - mâner
- C* dispozitiv corespunzător de strângere care permite menținerea șurubelnitei, în timpul încercării, pe poziție cu vârful lamei îndreptat vertical în jos
- D* diametrul tijei
- G* dispozitiv de reglaj

Figura 21 –Dispozitiv de încercare pentru verificare a aderenței învelișului electroizolant a șurubelnitelor pe piesele conductoare și pe mâner

Profundimea de penetrare a muchiilor tăietoare a echipamentului de încercare, *s*, nu poate depăși 50 % din grosimea *t* a acoperirii electroizolante. Muchiile tăietoare trebuie să pătrundă în izolația lamei la o distanță a cuprinsă între 10 mm și 15 mm față de punctul de unde lamaiese din mâner sau față de corpurile sculelor de mână care se asamblează și utilizează ca șurubelnite.

Dacă muchiile tăietoare alunecă pe izolație, pentru a preveni alunecarea, se poate tăia un șanț în izolația lamei până la 50% din grosimea sa.

Forța *F* în newtoni trebuie să fie egală cu de 35 de ori diametrul lamei sau de 35 de ori cea mai mare dimensiune a secțiunii transversale a sa, exprimate în milimetri. Forța maximă aplicată este de 200 N. Aceasta trebuie aplicată în direcția lamei timp de 1 min.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă materialul electroizolant nu se deplasează cu mai mult de 3 mm în raport cu poziția inițială pe partea conductoare și dacă nu se produce nici o fisură în materialul electroizolant.

5.7.2.3 Încercare a aderenței izolației a unei scule de mană întregi

Încercarea trebuie efectuată pentru clești, scule de mană pentru dezisolat, clești de tăiat cabluri, foarfeci și cuțite pentru cabluri utilizând montajul indicat în figura 22.

Forța F de 500 N trebuie aplicată timp de 3 min.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare

- dacă mânerul nu se desprinde de partea conductoare și
- dacă limitatorul (rele) de protecție rămâne atașat (e) ferm de mânere.

NOTĂ – O deformare a învelișului electroizolant nu este considerată ca un defect.

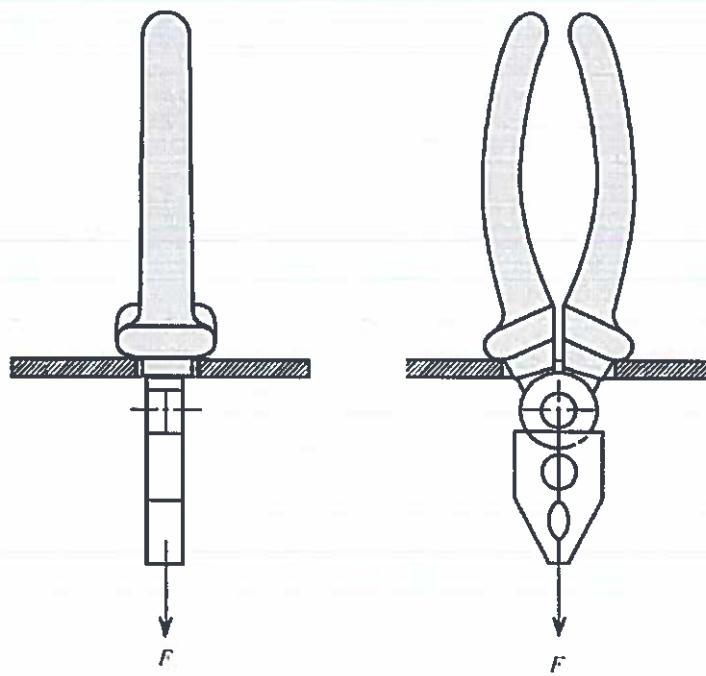


Figura 22a

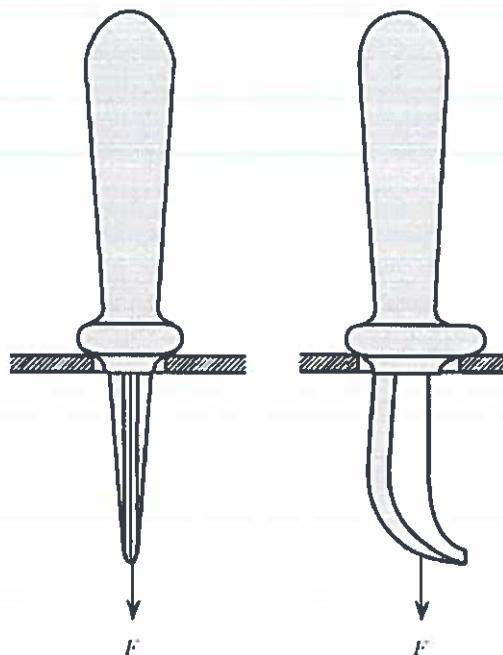


Figura 22b

Figura 22 –Exemplu de montaje de încercare pentru verificarea stabilității aderenței izolației unei scule de mană întregi

5.7.3 Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mană izolate electric la sfârșitul fazei de fabricație, perioada de condiționare poate fi redusă la 2 h.

Dacă dispozitivele de încercare ilustrate în figurile 19, 20 și 22 provoacă urme pe sculele de mână încercate, fabricantul poate remolda suprafața de contact între sculă și dispozitivul de încercare cu ajutorul unei piese adaptate sculei supuse încercării.

Fabricantul trebuie să demonstreze că a urmat aceeași procedură documentată de fabricație ca pentru dispozitivul supus la încercările de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta aderența.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.7.4 Încercarea aderenței apărătoarelor electroizolante ale elementelor conductoare de reglare și de acționare

5.7.4.1 Încercarea de tip

O forță de separare de 50 N trebuie aplicată pe apărătoare într-o direcție posibilă de demontare cu ajutorul unui dispozitiv corespunzător timp de 3 min.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă apărătoarea nu se separă de elementele pe care le izolează, dacă funcția elementelor izolate este încă păstrată și dacă rezultatele încercării electrice specificate la 5.5.3.1 sunt corespunzătoare după această încercare.

Deformarea apărătoarelor datorită acestei încercări nu este considerată ca un defect.

Această încercare nu trebuie efectuată dacă apărătoarele sunt situate în zone care nu sunt atinse în timpul utilizării sculei. De asemenea nu trebuie efectuată încercarea când prin concepție elementele acoperire nu permit aplicarea unei forțe de separare.

5.7.4.2 Încercări alternative pentru sculele de mână, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru sculele de mână la sfârșitul fazei de fabricație, încercarea 5.7.4.1 trebuie efectuată, dar timpul de încercare trebuie limitat la 10 s, iar încercarea 5.5.3.1 trebuie efectuată după o condiționare de 2 h.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.8 Încercări mecanice

5.8.1 Scule de mână izolate electric

5.8.1.1 Încercări de tip

Sculele de mână trebuie să fie conforme condițiilor mecanice din standardele ISO corespunzătoare diverselor tipuri de scule de mână. În absența unor standarde ISO, sculele de mână trebuie să satisfacă un standard specificat de producător sau de client (de exemplu: un standard național). Producătorul trebuie să prezinte rapoartele ale acestor încercări la cererea clientului.

5.8.1.2 Mijloace alternative pentru sculele de mână izolate electric, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mână izolate electric la sfârșitul fazei de fabricație, fabricantul trebuie să demonstreze că a urmat aceeași procedură documentată de fabricație ca pentru dispozitivele supuse la încercările de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta stabilitatea mecanică a sculei de mană. Aici sunt incluse și documentele referitoare la sculele de mană de bază care au fost izolate electric.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.8.2 Scule de mană electroizolante

5.8.2.1 Încercări de tip

Sculele de mană electroizolante special concepute pentru lucru sub tensiune pot avea o rezistență mai mică la solicitări mecanice decât a sculelor de mană izolate electric, dar această rezistență trebuie să fie suficientă pentru utilizarea pentru care au fost realizate fără să provoace deformări permanente sau ruperi (a se vedea anexa A).

La cererea clientului fabricantul poate furniza rezultatele încercărilor de tip efectuate pe sculele de mană electroizolante.

5.8.2.2 Mijloace alternative pentru sculele de mână electroizolante, la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru evaluarea conformității sculelor de mană izolate electric la sfârșitul fazei de fabricație, fabricantul trebuie să demonstreze că a urmat aceeași procedură documentată de fabricație ca pentru dispozitivul supus la încercările de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile care pot afecta stabilitatea mecanică a sculei de mână.

Dacă există un dubiu, se aplică o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

5.8.3 Pensete

O forță de strângere de 10 N trebuie aplicată la 10 mm în spatele limitatorului de protecție, strângând o piesă de încercare cu grosime de 2 mm, cu lungime și lățime de 10 mm și cu duritate de cel puțin 35 HRC. Acest efort nu trebuie să provoace nici o deformare permanentă.

5.8.4 Încercarea la forță de fixare

5.8.4.1 Procedură generală

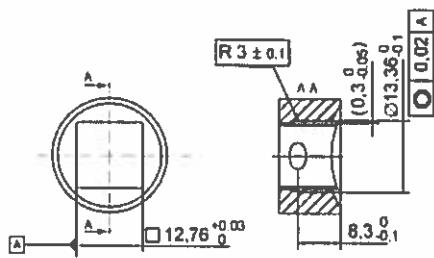
Scula de mână trebuie menținută într-o astfel de poziție încât direcția de demontare a părții deotașabile să fie verticală și dirijată în jos.

Forța trebuie aplicată gradat de-a lungul direcției de demontare pentru a atinge valoarea dată în 5.8.4.2 și 5.8.4.3 în timp de 2 s; trebuie apoi menținută pentru 1 min.

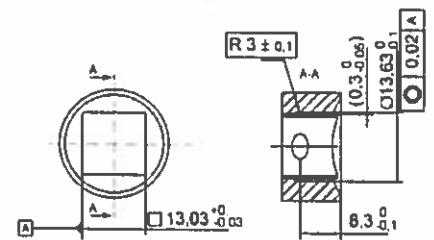
În cazul componentelor interschimbabile de fabricații diferite (a se vedea 4.3.1.3.2.) funcționarea sigură a sistemului de fixare utilizat pentru aceste scule de mană trebuie încercat cu un calibră corespunzător. Aceste calibre pot avea o formă care să răspundă nevoilor dispozitivului de măsură utilizat pentru încercare, dar dimensiunile piesei pătrate de fixare mamă trebuie să fie în concordanță cu figurile 23 și 24. Trebuie să utilizăm întotdeauna un calibră „min” și un calibră „max” pentru a se asigura obținerea funcționării așteptate pentru toate combinațiile posibile de toleranțe, în conformitate cu ISO 1174.

În cazul lipsei informațiilor privind dimensiunile relevante, concepția calibrelor este limitată la dimensiunile nominale de 10 și 12,5 mm. Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă ansamblul nu se desface.

Dimensiuni în milimetri



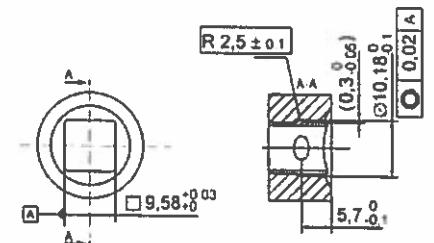
Gabarit "MIN"



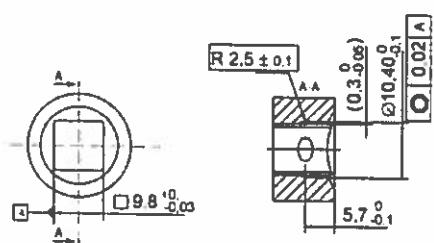
Calibră "MAX"

Figura 23 – Calibre pentru încercarea sistemelor de fixare utilizate cu dispozitive de antrenare pătrate de dimensiunea nominală de 12,5 mm din ISO 1174

Dimensiuni în milimetri



Gabarit "MIN"



Calibră "MAX"

Figura 24 – – Calibre pentru încercarea sistemelor de fixare utilizate cu dispozitive de antrenare pătrate de dimensiunea nominală de 10 mm din ISO 1174

5.8.4.2 Sisteme de fixare neblocate mecanic

Pentru sculele de mâna care pot fi asamblate cu sisteme de fixare fără blocaj mecanic, ceea ce înseamnă că nu este necesar să activăm un element de blocaj înainte de a schimba elementele ansamblului (de exemplu: sisteme de fixare a căror funcționare este bazată numai pe forțele de fixare magnetice sau sisteme acționate de un resort) pentru evaluare trebuie considerate valorile care urmează:

- 4 N pentru piese de fixare până la 6,50 mm;
- 11 N pentru piese de fixare între 6,51 mm și 10,00 mm;
- 30 N pentru piese de fixare între 10,01 mm și 13,50 mm;
- 80 N pentru piese de fixare mai mari de 13,50 mm.

NOTĂ - Dimensiunea nominală a pieselor de fixare pătrate este măsurată între suprafețele plate. Dacă nu există suprafețe plate paralele (de exemplu: piese triunghiulare, pentagonale etc.), dimensiunea nominală trebuie specificată într-un mod comparabil.

5.8.4.3 Sisteme de fixare blocate mecanic

În cazul sistemelor de fixare blocate mecanic, ceea ce înseamnă că un element de blocare (de exemplu: un racord cu șurub, un levier, un inel, etc.) trebuie activat înainte de a schimba un element al ansamblului, trebuie utilizată o forță de 500 N.

5.9 Durabilitatea marcajului

Elementele de marcat trebuie frecate timp de 15 s cu o cârpă înmisiată în apă și apoi timp de 15 s cu o cârpă înmisiată în isopropanol ($\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$).

NOTA 1 - Este de datoria lucrătorului să se asigure că se respectă întru totul legislația aplicabilă și prescripțiile de securitate privind utilizarea isopropanolului.

După această frecare, marcajul trebuie să fie încă lizibil.

NOTA 2 - Pentru utilizări speciale clientul poate specifica încercări suplimentare pentru durabilitatea marcajului.

5.10 Încercare de nepropagare a flăcării

5.10.1 Încercare de tip

Încercarea trebuie efectuată într-o incintă fără curenți de aer. Scula de mâna de încercat trebuie fixată în poziție orizontală. Un arzător mic trebuie aşezat astfel încât axa duzei arzătorului și axa mânerului sculei să fie la un unghi drept și să formeze un plan vertical.

Alimentarea se face cu gaz metan de calitate tehnică, cu un regulator de debit și cu un contor corespunzător pentru a obține un debit constant de gaz.

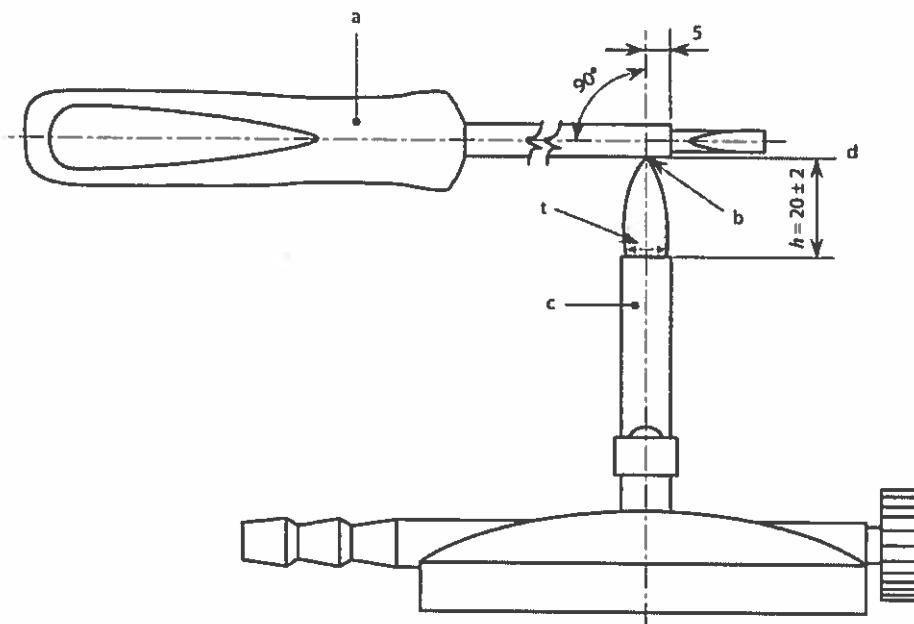
NOTĂ – Dacă se utilizează gaz natural în locul metanului, se recomandă ca puterea sa calorifică să fie în jur de 37 MJ/m³, valoare care a dat, după verificări, rezultate similare.

Duza arzătorului trebuie să aibă un diametru de $9,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, pentru a produce o flacără albastră înaltă de $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

Arzătorul se amplasează la distanță de sculă de mâna, aprins și reglat în poziție verticală, pentru obținerea unei flăcări albastre de $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ înălțime. Flacără se obține prin reglarea alimentării cu gaz și a aportului de aer al arzătorului, până când se obține o flacără albastră de $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, cu un punct galben; apoi se mărește alimentarea cu aer până când punctul galben dispără. Se măsoară din nou înălțimea flăcării și se corectează, dacă este necesar.

Arzătorul trebuie amplasat apoi în poziția de încercare, așa cum este indicat în figura 25, axa flăcării fiind perpendiculară pe cea a sculei de mână.

Dimensiuni în milimetri



Legendă

- a Epruvetă
- b Vârful flăcării
- c Arzător
- d Linie de referință orizontală
- t Diametrul interior al duzei arzătorului $9,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
- h Înălțimea maximă a flăcării

Figura 25 – Exemplu de montaj pentru încercarea de nepropagare a flăcării

La începutul încercării, vârful flăcării atacă materialul electroizolant la partea inferioară a capului de lucru față de scula încercată (a se vedea figura 25).

În figura 25, linia de referință orizontală *d* care pleacă de la extremitatea inferioară a materialului electroizolant constituie un reper pentru măsurarea înălțimii flăcării.

Dacă pentru aceeași sculă de mană sunt utilizate tipuri diferite de materiale electroizolante, încercarea trebuie făcută pentru fiecare tip individual de material electroizolant.

Flacăra pentru încercare trebuie să acționeze pe scula de mană de încercat timp de 10 s. După această perioadă flacăra trebuie retrasă. Se asigură ca nici un curent de aer să nu perturbă încercarea. Propagarea flăcării pe sculă de mană trebuie observată timp de 20 s după retragerea flăcării.

Încercarea trebuie considerată corespunzătoare dacă înălțimea flăcării pe sculă de mană nu a depășit 120 mm în timpul celor 20 s de observare.

5.10.2 Mijloace alternative pentru scule de mâna la care s-a încheiat faza de fabricație

Pentru a evalua conformitatea sculelor de mâna izolate electric sau electroizolante la terminarea fabricației, fabricantul trebuie să dovedească respectarea aceleiași proceduri de fabricație documentate ca și aceea utilizată la fabricarea dispozitivului supus încercărilor de tip.

Fabricantul trebuie să documenteze componentele și procedurile susceptibile să afecteze rezistența de propagare la flacără a izolației.

Dacă există un dubiu, se va aplica o încercare pe eșantioane în conformitate cu CEI 61318, utilizând metodele de încercare definite la încercările de tip.

6 Evaluarea conformității sculelor de mâna la terminarea fabricației

Pentru a gestiona evaluarea conformității în timpul fazei de producție, trebuie utilizat standardul CEI 61318 în împreună cu acest standard.

Anexa F, rezultată în urma unei analize a riscului vizând performanța sculelor de mâna, prezintă clasificarea defectelor și identifică încercările asociate aplicabile în cazul urmăririi producției.

7 Modificări

La toate modificările sculelor de mâna trebuie solicitată repetarea încercărilor de tip, în totalitate sau parțial (dacă gradul de modificare o justifică) și de asemenea o modificare în documentația de referință a sculei de mâna.

Anexa A
(informativă)

Rezistența mecanică a sculelor electroizolante

A.1 Context

Sculele de mână conforme standardelor ISO sunt adesea încercate la valori de încercare mult peste cele care li se aplică manual în realitate. Printre motive se află:

- faptul că domeniile de aplicație ale acestor scule de mână universale nu sunt întotdeauna cunoscute în detaliu,
- faptul că aceste scule de mână trebuie să reziste la utilizări improprii fără să se rupă și să pună în pericol viața utilizatorului.

Pentru lucrări sub tensiune, este necesar ca muncitorii să aibă un nivel de pregătire foarte ridicat și domeniile de utilizare ale majorității sculelor de mână să fie foarte bine definite. Propunerile informative următoare se bazează pe sarcinile care pot fi aplicate numai manual și în condiții normale.

Sculele de mână electroizolante concepute special pentru lucrări sub tensiune pot avea o rezistență mecanică mai mică decât cele izolate dacă rezistă sarcinilor de lucru estimate fără riscul de a se defecta ca urmare a unei deformări permanente sau ruperii.

A.2 Generalități

Pentru verificarea abilității sculelor de mână electroizolante de a rezista la sarcinile maxime de lucru specificate în articolele de la A.3 până la A.6, se recomandă ca încercările să fie realizate conform procedurilor de încercare definite în standardele ISO referitoare la scule izolate similare. Dacă astfel de standarde ISO nu există, încercările trebuie specificate de producător sau de client. Pentru aceste încercări se aplică toleranțele și condițiile climatice de la 5.1.

Dacă sculele de mână electroizolante sunt echipate cu dispozitive care limitează efortul aplicat de acestea, de exemplu sisteme de alunecare la suprasarcină, aceste dispozitive limitatoare sunt activate înainte ca aceste scule de mână să atingă sarcinile de încercare specificate mai sus.

A.3 Șurubelnițe electroizolante

Tabelul A.1 – Valori ale momentului de torsiune pentru șurubelnițe electroizolante

Diametrul lamei mm	Moment de torsiune de încercare N·m
peste 8,0	10
6,5 până la 7,9	8,0
5,5 până la 6,4	5,5
4,5 până la 5,4	4,5
4,0 până la 4,4	2,5
3,5 până la 3,9	1,3
3,0 până la 3,4	0,7
2,5 până la 2,9	0,4
până la 2,4	0,3

A.4 Chei și chei cu clichet electroizolante

Chei și chei cu clichet: forță maximă aplicată manual = 500 N

Forța trebuie aplicată la 35 mm de extremitatea mânerelor și perpendicular pe axa piesei de lucru care trebuie rotită.

A.5 Chei în T electroizolante

Chei în T: forță maximă aplicată manual = 250 N

Forța trebuie aplicată simultan pe ambele mânere, în direcții opuse, la 35 mm de extremitatea mânerelor și perpendicular pe axa piesei de lucru care trebuie rotită.

A.6 Clești și foarfece de cabluri electroizolante

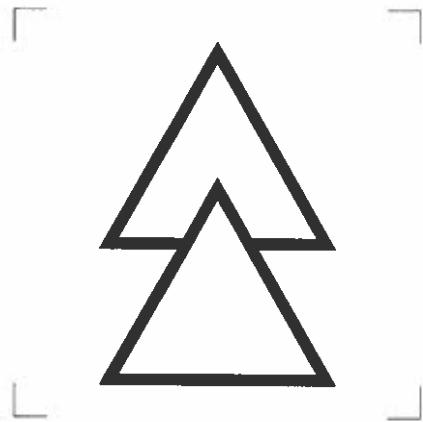
Trebuie realizată o încercare la încovoiere cu o forță de 500 N, aplicată manual conform ISO 5744.

Forța trebuie aplicată la 35 mm față de extremitatea mânerelor.

Se recomandă ca încercarea la torsiune să fie realizată pe clești de strângere cu vârful plat conform ISO 5744. Forța de strângere este de 350 N și este aplicată la 35 mm de extremitatea mânerelor. Momentul aplicat este de 4 N·m. Unghiul de răsucire maxim autorizat este de 20°.

Anexa B
(normativă)

**Corespunzător pentru lucrări sub tensiune; triunghi dublu
(CEI 60417-5216:2002-10)**



Anexa C
(informativă)

Recomandări pentru utilizare și precauții la folosire

C.1 Generalități

Indicațiile următoare reprezintă numai un ghid pentru întreținere, verificare, încercări periodice și utilizare a sculelor de mână după cumpărare.

C.2 Stocare

Se recomandă ca sculele de mână izolate sau electroizolante să fie depozitate în mod corect pentru a minimiza riscul de deteriorare a izolației în timpul stocării sau a transportului. Aceste scule trebuie stocate, în general, separat una de alta pentru a se evita deteriorarea mecanică sau orice confuzie. Suplimentar, aceste scule de mană trebuie protejate de o sursă de căldură excesivă (ca ţevi de încălzire) ca și de radiații UV.

C.3 Inspecție înaintea utilizării

Înaintea utilizării se recomandă ca fiecare sculă de mână să fie inspectată vizual de către utilizator.

Dacă există un dubiu privind securitatea sculei de mană, se recomandă ori să fie considerată rebut, ori să fie examinată de o persoană competentă și să fie supusă la o încercare dacă este necesar.

C.5 Temperatură

Conform capacității lor, se recomandă ca sculele de mană să fie utilizate numai în zone cu temperaturi cuprinse între -20 °C și + 70 °C și pentru sculele marcate <>C<>, la temperaturi între -40 °C și +70 °C.

C.5 Verificări periodice și încercări dielectrice

Se recomandă o examinare vizuală anuală, executată de persoane specializate în acest domeniu, pentru a se asigura de capacitatea sculei de mană pentru o utilizare ulterioară. Dacă o încercare electrică de verificare este cerută de o reglementare națională, de o specificație a unui client sau în caz de dubiu după verificarea vizuală, se recomandă realizarea unei încercări dielectrice corespunzător 5.5.3.2. pentru sculele de mană izolate electric și corespunzător 5.5.4.1. pentru sculele electroizolante.

Procedură generală pentru încercări de tip

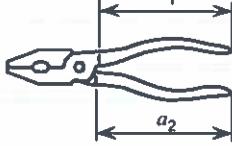
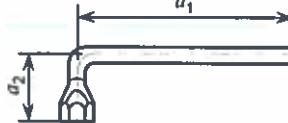
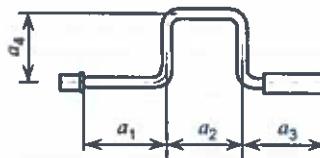
Tabelul D.1 – Ordinea secvențială pentru realizarea încercărilor de tip^a

Ordine secvențială	Încercarea de tip	Paragraful	Cerințe
1	Control vizual	5.2	4.1.1, 4.1.4, 4.1.6, 4.3.1.2, 4.3.1.3.2, 4.3.2.4, 4.3.3
1	Control dimensional	5.3	4.1.4, 4.3
2	Încercare la impact – la temperatură ambiantă (pentru toate sculele de mană)	5.4.1 5.4.1.2	
3	Încercare la impact – la temperatură joasă (toate sculele de mană în afară de cele de categorie «C») – la temperatură foarte joasă (sculele de mană de categoria «C»)	5.4.1 5.4.1.3 5.4.1.4	4.2.1 și 4.2.2
4	Încercări dielectrice (scule de mână izolate electric)	5.5.1, 5.5.2 și 5.5.3.1	4.2.1
4	Încercări dielectrice (scule de mână electroizolante)	5.5.1, 5.5.2 și 5.5.4.1	4.2.1
5	Încercare de penetrare (scule de mână izolate electric)	5.6.1	4.2.1 și 4.2.2
6	Încercare a aderenței învelișului electroizolant (scule de mână izolate electric) – încercare pe capul de lucru (5.7.2.1) – Încercare a învelișului electroizolant al lamelor surubelnitelor (5.7.2.2) – Încercare a aderenței izolației a unei scule de mană întregi (5.7.2.3) – Încercare a aderenței apărătoarelor electroizolante ale elementelor conductoare de reglare și de acționare	5.7.1 și 5.7.2 5.7.4.1	4.2.1 și 4.2.2 4.1.5
7	Încercări mecanice – performanță sub sarcină (scule de mână izolate electric) – performanță sub sarcină (scule de mână electroizolante) – pensete – încercare la forță de fixare	5.8 5.8.1.1 5.8.2.1 5.8.3 5.8.4	4.1.2 4.1.2 4.1.2 4.3.1.1
8	Durabilitatea marcajului	5.9	4.1.4
9	Încercare de nepropagare a flăcării	5.10.1	4.2.1

^a Încercările de tip cu același număr de ordine secvențială pot fi realizate într-o ordine mai convenabilă.

Anexa E
(normativă)

Exemple de calcul al lungimii desfășurate a învelișului și curent de scurgere admisibil

Denumiri	Lungimea desfășurată a învelișului L	Limite ale curentului de scurgere admisibil $I_M = 5 L$
 Cheie simplă cu un singur cap de lucru	$L = a$ Exemplu: $L = a = 0,20\text{ m}$	$5 L = 1$ $I_M = 1\text{ mA}$
 Clește combinat	$L = a_1 + a_2 = 2a_1$ Exemplu: $a_1 = a_2 = 0,14\text{ m}$ $L = 0,28\text{ m}$	$5 L = 1,4$ aproximativ $I_M = 2\text{ mA}$
 Cheie tubulară simplă, cu un singur cap de lucru	$L = a_1 + a_2$ Exemplu: $a_1 = 0,30\text{ m}$ $a_2 = 0,10\text{ m}$ $L = 0,40\text{ m}$	$5 L = 2$ $I_M = 2\text{ mA}$
 Vilbrochen cu capăt de antrenare pătrat, tip tată	$L = a_1 + a_2 + a_3 + 2a_4$ Exemplu: $a_1 = 0,30\text{ m}$ $a_2 = 0,15\text{ m}$ $a_3 = 0,15\text{ m}$ $a_4 = 0,25\text{ m}$ $L = 1,10\text{ m}$	$5 L = 5,50$ aproximativ $I_M = 6\text{ mA}$

Anexa F
(normativă)

Clasificarea defectelor și încercările alocate

Prezenta anexă a fost creată pentru a defini tipurile de defecte ale sculelor de mână la sfârșitul fabricației (critice, majore, minore) într-o manieră coerentă. (a se vedea CEI 61318) Pentru fiecare cerință identificată în tabelul F.1, sunt specificate atât tipul de defect cât și încercările asociate.

Tabelul F.1 – Clasificarea defectelor și cerințele și încercările asociate

Cerințe		Tipuri de defecte			Încercări
		Critic	Major	Minor	
Generale (4.1)					
4.1.1	Integritate generală	X			5.2, 5.3
4.1.2	Performanță sub sarcină – Scule de mână izolate electric – Scule de mână electroizolante – Pensete		X X X		5.8.1.2 5.8.2.2 5.8.3
4.1.4	Marcaj – Corectitudine – Durabilitate			X X	5.2, 5.3 5.9
4.1.5	Stabilitatea apărătoarelor electroizolante	X			5.7.4.2
4.1.6	Instrucțiuni de folosire			X	5.2
Exigențe generale privind materialele electroizolante (4.2)					
4.2.1	Rezistența la solicitări electrice – Scule de mână izolate electric – Scule de mână electroizolante	X	X		5.5 5.5.3.2 5.5.4.2
4.2.1 și 4.2.2	Rezistența la solicitări mecanice – Rezistența la impact – Scule de mână izolate electric – rezistență la penetrare – Scule de mână izolate electric – aderența materialelor electroizolante			X X X	5.4.2 5.6.2 5.7.3
4.2.1	Nepropagarea flăcării			X	5.10.2
Cerințe complementare – Scule care se asamblează (4.3.1)					
4.3.1.1	Dispozitive de fixare	X		X	5.8.4
4.3.1.2	Concepția izolației				5.2
4.3.1.3.1	Scule de mână care se pot asambla cu capete de antrenare pătrate				
4.3.1.3.2	– Cerințe generale – Interschimbabilitatea componentelor de fabricații diferite		X X		5.3 5.2, 5.3, 5.8.4
4.3.1.3.2	– Instrucțiuni de folosire	X			5.2
Cerințe suplimentare - Șurubelnițe (4.3.2)					
4.3.2.1	Suprafețe neizolate	X			5.3
4.3.2.2	Forma izolației tijei	X			
4.3.2.3	Șurubelnițe cu capete de imbinare	X			5.2, 5.3
4.3.2.4	Șurubelnițe cu dispozitiv de reținere a șurubului	X			
Cerințe suplimentare – Chei – suprafețe neizolate (4.3.3)					
		X			5.2
Cerințe suplimentare – Chei reglabile (4.3.4)					
		X			5.2, 5.3
Cerințe suplimentare – Clești, clești de dezisolat, clești de tăiat cablu, scule de mână de tăiat (4.3.5)					
		X			5.2, 5.3
Cerințe suplimentare – Foarfeci (4.3.6)					
		X			5.2, 5.3
Cerințe suplimentare – Cuțite (4.3.7)					
		X			5.3
Cerințe suplimentare – Pensete (4.3.8)					
		X			5.2, 5.3

Bibliografie

CEI 60050 (toate părțile, *Vocabulaire Electronique International* (disponibile la adresa <<http://www.electropedia.org>>)

CEI 60743, *Travaux sous tension – Terminologie pour l'outillage, le matériel et les dispositifs*

ISO 1703, *Outils de manœuvre pour vis et écrous –Désignation et nomenclature*

ISO 5742, *Pinces et tenailles – Nomenclature*

ISO 5744, *Pinces et tenailles – Méthodes d'essai*

ISO 8979, *Pinces pour l'électronique – Nomenclature*

Anexa ZA**(normativă)****Referințe normative privind publicațiile internaționale și
publicațiile europene corespondente**

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea acestui document. Pentru referințele date, se aplică numai ediția indicată. Pentru referințele nedate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv modificările).

NOTĂ - Când publicația internațională a fost modificată prin modificări comune, indicate prin (mod), se aplică EN/HD relevant.

<u>Publicație</u>	<u>An</u>	<u>Titlu</u>	<u>EN/HD</u>	<u>An</u>
CEI 60060-1	-	Techniques des essais à haute tension - Partie 1: Définitions et exigences générales	EN 60060-1	-
CEI 60212	-	Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides	EN 60212	-
CEI 61318	-	Travaux sous tension - Evaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs	EN 61318	-
CEI 61477	-	Travaux sous tension - Exigences minimales pour l'utilisation des outils, dispositifs et équipements	EN 61477	-
CEI 60417	Base de données	Symboles graphiques utilisables sur le matériel	-	-
ISO 1174-1	-	Outils de manoeuvre pour vis et écrous - Carrés d'entraînement - Partie 1: Carrés d'entraînement pour outils à main	-	-
ISO 9654	-	Pinces pour l'électronique - Pinces unifonction - Pinces coupantes	-	-
ISO 9655	-	Pinces pour l'électronique - Pinces unifonction - Pinces de serrage et de manipulation	-	-
ISO 9656	-	Pinces pour l'électronique - Méthodes d'essai	-	-
ISO 9657	-	Pinces pour l'électronique - Spécifications techniques générales	-	-

**Anexa națională NA
(informativă)**

Corespondența dintre standardele europene și internaționale la care se face referire și standardele române este următoarea:

EN 60060-1:2010	IDT	SR EN 60060-1:2011 Tehnici de Încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
EN 60212:2011	IDT	SR EN 60212:2011 Condiții standardizate pentru examinarea materialelor electroizolante solide înainte și în timpul încercărilor
EN 61318:2008	IDT	SR EN 61318:2008 Lucrări sub tensiune. Evaluarea de conformitate aplicabilă sculelor, dispozitivelor și echipamentelor
EN 61477:2009	IDT	SR EN 61477:2009 Lucrări sub tensiune. Prescripții minime pentru utilizarea sculelor, dispozitivelor și echipamentelor
CEI 60417 Bază de date	-	-
ISO 1174-1:2011	-	-
ISO 9654	-	-
ISO 9655	-	-
ISO 9656	-	-
ISO 9657	-	-

Pentru aplicarea acestui standard se utilizează standardele europene și internaționale la care se face referire (standardele române identice cu acestea).

Simbolurile gradelor de echivalență (IDT – identic) conform SR 10000-8.

Standardele internaționale la care se face referire și care nu au fost adoptate ca standarde române pot fi consultate sau comandate la Asociația de Standardizare din România.

(pagină albă)

ASRO – Asociația de Standardizare din România

organismul național de standardizare cu atribuții exclusive privind activitatea de standardizare națională și reprezentarea României în procesul de standardizare european și internațional.

Standardele constituie rezultatul creației intelectuale și sunt protejate prin drepturi de autor. În calitate de organism național de standardizare, ASRO este titularul drepturilor de autor asupra standardele române și urmărește respectarea drepturilor de autor asupra standardele europene și internaționale în România.

Fără acordul prealabil expres al ASRO, standardele nu pot fi reproduse în alte documente sau multiplicate. Standardele sau părți din acestea nu pot fi traduse pentru a fi comunicate public sau pentru a reprezenta opere derivate, cum ar fi cursuri de formare profesională, baze de date, publicații și documentații de specialitate.

Respectarea drepturilor de autor asupra standardele nu afectează libera lor utilizare și aplicare.

Este important ca utilizatorii standardelor române să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor modificărilor în vigoare.

Utilizatorii standardelor sunt răspunzători pentru interpretarea și aplicarea corectă a prevederilor standardelor române.

Utilizarea standardelor române nu înlătură obligația respectării prevederilor legale în vigoare.

Informațiile referitoare la standardele române sunt publicate lunar în „Buletinul standardizării”.

Lista și datele bibliografice complete ale tuturor standardelor naționale, europene și internaționale adoptate în România, în vigoare și anulate, se regăsesc în aplicația electronică *Infostandard*, care se achiziționează de la ASRO.

ASOCIAȚIA DE STANDARDIZARE DIN ROMÂNIA

www.standardia.ro <http://magazin.asro.ro> <http://standardizare.woDRpress.com/>

Director General: Tel.: +40 21 316 32 96, Fax: +40 21 316 08 70

Standardizare: Tel. +40 21 310 17 29, +40 21 310 16 44, +40 21 312 47 44, Fax: +40 21 310 17 29

Vânzări/Abonamente: Tel. +40 21 316 77 25, Fax + 40 21 317 25 14, +40 21 312 94 88; vanzari@asro.ro

Redacție – Marketing, Drepturi de Autor: Tel. : +40 21 316.99.74; marketing@asro.ro