

PROCEDURI GENERALE

Accreditarea laboratoarelor de incercari

Produs de sist.: - actiuni preventive, incertitudini

Procedura generala UT

LISTA PROCEDURILOR GENERALE

Cod, numar procedura	Denumirea procedurii
PG-D-01	Procedura generala referitoare la structura si continutul unei proceduri de management si asigurare a calitatii in activitatile de executie a incercarii
PG-D-02	Procedura generala de analiza a comenzii, ofertei sau contractului
PG-D-03	Procedura generala de asigurare a calitatii echipamentelor de masurare
PG-D-04	Procedura generala pentru achizitionarea, receptia si depozitarea echipamentelor de masurare si a materialelor consumabile
PG-D-05	Procedura generala pentru controlul lucrarilor de incercare neconforme
PG-D-06	Procedura generala pentru actiuni corective
PG-D-07	Procedura generala de audit intern
PG-D-08	Procedura generale de instruire a personalului
PG-D-09	Procedura generala pentru primire, manipulare si depozitare de examinat
PG-D-10	Procedura generala pentru controlul documentelor
PG-D-11	Procedura generala pentru controlul inregistrarilor
PG-D-12	Procedura generala pentru tratarea reclamatilor
PG-D-13	Procedura generala pentru actiuni preventive
PG-D-14	Procedura generala pentru analiza efectuata de management
PG-D-15	Procedura generala pentru estimarea incertitudinii de masurare
PG-D-16	Procedura generala pentru etalonarea echipamentelor
PG-D-17	Procedura generala pentru monitorizarea validitatii rezultatelor incercarilor si etalonațiilor efectuate

Conform ISO 9001:

Spune ceea ce faci – in Manualul Calitatii

Fa ceea ce spui – in proceduri / procese

**Dovedeste ca ceea ce faci, faci bine – cu
auditurile interne si externe**

ACȚIUNEA PREVENTIVĂ este

“un proces pro-activ de identificare a surselor potențiale de neconformități tehnice sau privind Sistemul Calității” [ISO 9000-2008].

Acțiunile preventive rezultă din:

- ◆ analiza de piață;
- ◆ feed-back de la clienți;
- ◆ analizele de management;
- ◆ participarea la scheme de comparare/
schimburi de experiență

Procedura generala pentru actiuni preventive

Procedura generala pentru actiuni preventive (1)

1. SCOP

1.1 Procedura descrie sistemul prin care se asigură identificarea neconformităților potențiale și a acțiunilor pentru eliminarea cauzelor acestora, în scopul de a preveni apariția lor.

1.2. Se descrie modul de identificare a acestor neconformități potențiale, de inițiere și implementare a acțiunilor preventive cât și modul de control și urmărire a aplicării acestora.

2. DOMENIUL DE APLICARE A PROCEDURII

Procedura se aplică tuturor activităților care se desfășoară în laboratorul de incercari și se adresează managementului de la cel mai înalt nivel și persoanelor desemnate pentru a decide prevenirea apariției unor neconformități potențiale prin eliminarea cauzelor acestora.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

SR EN ISO 9001:2008 – Sisteme de management al calității

Manualul Calității

Procedura Controlul incercarii neconform

Procedura Auditul intern al SMQ

Procedura Controlul al documentelor

Procedura Controlul înregistrărilor

Procedura Acțiuni corective

Procedura generala pentru actiuni preventive (2)

4. TERMENI SI PRESCURTARI

AUDITUL CALITĂȚII Examinare sistematică și independentă în scopul de a determina dacă activitățile referitoare la calitate și rezultatele aferente satisfac dispozițiile prestabilite, precum și dacă aceste dispoziții sunt implementate efectiv și sunt corespunzătoare pentru realizarea obiectivelor.

NECONFORMITATE Reprezintă neîndeplinirea unei cerințe. Prin neconformitate se mai înțelege orice *disfuncție care perturbă sau întrerupe în mod durabil desfășurarea* normală a unei activități. Orice *anomalie sau incident având un caracter repetitiv* se consideră neconformitate. Neconformitățile pot fi *reale sau potențiale. Neconformitățile potențiale sunt cele identificate, dar nemanifestate.*

ACTIUNEA PREVENTIVA Se referă la eliminarea cauzelor unor neconformități sau a unor situații nedorite posibile, dar care nu s-au manifestat efectiv, în orice etapă a managementului calității.

1. CEAC Comisia de Evaluare si Asigurare a Calitatii;
2. MC Manualul Calității;
3. SMQ Sistemul de management al calității
4. RMQ Responsabilul cu managementul calității
5. MQ Managementul calității

Procedura generala pentru actiuni preventive (3)

5. DESCRIEREA PROCEDURII

5.1. Generalități

Se descrie modul de identificare a acestor neconformități potențiale, de inițiere și implementare a acțiunilor preventive cât și modul de control și urmărire a aplicării acestora. Procedura ACȚIUNI PREVENTIVE documentează modul de inițiere, urmărire și finalizare a acțiunilor preventive, responsabilitățile și autoritatea persoanelor implicate în aceste acțiuni. Procedura asigură ținerea sub control a potențialelor neconformități și efectuarea unor analize aprofundate a cauzelor care pot genera aceste neconformități în vederea prevenirii apariției acestora.

5.2. Modul de lucru - derularea operațiunilor și acțiunilor activității

Orice persoană care își desfășoară activitatea în laborator și care identifică o neconformitate potențială ia măsuri pentru corectarea și tratarea acesteia, pentru a nu genera neconformități reale. De asemenea, informează șefii directi privind neconformitățile potențiale. Aceștia au datoria de a întreprinde acțiuni preventive pentru a evita apariția neconformităților.

Procedura generala pentru actiuni preventive (4)

Identificarea neconformităților potențiale se realizează pe baza:

- autosesizărilor personalului;
- analizelor efectuate de personalul laboratorului;
- rezultatelor auditurilor;
- înregistrărilor managementului calității;
- sesizărilor clienților interni și externi.

5.3. Identificarea neconformităților potențiale și a cauzelor acestora

1. Identificarea neconformităților potențiale și a cauzelor acestora pentru serviciile oferite de laborator în procesul de cercetare și inspecția calității se face uzual la analiza cerințelor contractuale și la efectuarea auditurilor interne.

2. Determinarea cauzelor este efectuată de regulă de către personalul cu atribuții de verificare/aprobare și monitorizare, dar și de celălalt personal implicat în desfășurarea activităților.

3. Pentru neconformitățile potențiale de sistem determinarea cauzelor este realizată de către personalul compartimentului MQ.

4. Pentru neconformitățile potențiale de proces determinarea cauzelor este efectuată de către personalul din compartimente și de către personalul compartimentului MQ.

Procedura generala pentru actiuni preventive (5)

5.4. Evaluarea necesității acțiunilor preventive

Necesitatea inițierii acțiunilor preventive este evaluată după cum urmează:

- a) de către șefii de laborator pentru **neconformitățile potențiale ale serviciilor**, prin personalul responsabil cu verificarea/aprobarea;
- b) de către personalul *compartimentului MQ (cu ocazia efectuării auditurilor interne)* pentru neconformitățile **potențiale de sistem**;
- c) de către șefii de departament sau *compartimentul MQ (cu ocazia avizărilor și auditurilor interne)* pentru neconformitățile **potențiale de proces**.

În faza de inițiere se va face o evaluare a impactului posibilelor neconformități asupra costurilor calității, performanțelor serviciului asupra securității și satisfacerii clientului, respectiv asupra mediului.

5.5 Inițierea acțiunii preventive

Inițierea acțiunilor preventive pentru neconformitățile potențiale ale serviciilor sau ale proceselor este efectuată de către *șeful de laborator sau de către responsabilul calitatii care descriu acțiunea de eliminare a cauzelor neconformităților potențiale*.

Procedura generala pentru actiuni preventive (6)

Inițierea acțiunilor preventive pentru posibile deficiențe constatate în cadrul SMQ, este realizată de către *responsabilii MQ din departamente și de către CEAC.*

Înainte de inițierea și planificarea acțiunilor preventive se face o analiză atentă a potențialelor neconformități care să cuprindă:

- specificațiile serviciului;
- toate procesele, acțiunile realizate;
- înregistrările calității;
- reclamațiile și rapoartele de service;
- metodele statistice specifice;
- rapoartele de audit.

Procedura generala pentru actiuni preventive (7)

5.4 Implementarea acțiunii preventive

Acțiunile preventive se impun în urma identificării potențialelor neconformități de către:

a) factorii responsabili cu analiza, verificarea, validarea, aprobarea și avizarea lucrărilor din laborator;

b) *responsabilii cu calitatea și șeful compartimentului MQ, ca urmare a analizei rapoartelor de neconformitate, a efectuării auditurilor interne, a observațiilor provenite de la conducere, a reclamațiilor beneficiarilor etc.*

Șeful de laborator va stabili acțiunile preventive ce vor fi aplicate prin elaborarea de “Raport de acțiuni preventive” (formular cod F).

Originalele se arhivează la compartimentul MQ, câte o copie transmițându-se în departament.

Aplicarea acțiunilor preventive stabilite este urmărită de către responsabilul MQ al departamentului și verificată de către șeful departamentului respectiv.

Compartimentul MQ urmărește implementarea acțiunilor preventive stabilite, fie prin verificarea directă (pe măsură ce sunt implementate), fie cu ocazia efectuării auditului intern următor.

Procedura generala pentru actiuni preventive (8)

5.5. Persoanele responsabile cu implementarea acțiunilor preventive vor efectua controlul, aplicării și analiza eficienței acțiunilor preventive

1. Seful de laborator împreună cu responsabilii MQ, au responsabilitatea urmării implementării acțiunilor preventive propuse și controlării dacă acestea sunt încheiate / eficiente.

2. Șeful compartimentului MQ ține evidența tuturor rapoartelor de acțiuni preventive, efectuează analiza acestora și prezintă în raportul de audit și/sau raportul pentru analiza efectuată de management nivelul, cauzele posibilelor neconformități precum și acțiunile preventive ce se impun.

Analiza unor neconformități potențiale referitoare la SMC, a căror cauze nu este întotdeauna evidențiată, în vederea inițierii de acțiuni preventive, implica extinderea investigațiilor. In acest caz, în cadrul analizei se vor utiliza surse corespunzătoare de informații, printre care: specificații, reglementări referitoare la procesul de instruire și învățare, înregistrările calității, rezultate ale auditurilor SMC, reclamațiile clienților.

Procedura generala pentru actiuni preventive (9)

Acțiunile preventive sunt inițiate luând în considerare importanța neconformităților potențiale, rezultată urmare evaluării acestora. De regulă, se utilizează formularul "Raport de neconformitate și acțiuni corective/preventive", care va fi prezentat directorului calitate pentru a fi înregistrat în "Registrul rapoartelor de neconformități și acțiuni corective/ preventive".

Pentru a preveni repetarea neconformităților sau a altor situații nedorite pot fi întreprinse următoarele acțiuni, după caz:

- modificarea procesului de prestare a unui serviciu, prin decizia conducerii;
- revizuirea unor specificații referitoare la desfășurarea procesului de inspectie a calitatii.

Pentru acțiunile preventive inițiate sunt stabilite competențele decizionale și responsabilitățile privind planificarea, implementarea și verificarea acestora, astfel încât să se asigure eficacitatea lor de către conducerea laboratorului.

Toate acțiunile preventive care se stabilesc de către managementul calității sunt comunicate fiecărui angajat care își desfășoară activitatea în domeniul în care pot apărea neconformități potențiale.

Procedura generala pentru actiuni preventive (10)

RESPONSABILITĂȚI

6.1. Șeful CEAC

1. Asigură avizarea *rapoartelor de acțiuni preventive*, arhivarea lor și distribuirea controlată de copii la departament.
2. Participă alături de membrii *compartimentului MQ*, la identificarea unor *posibile* neconformități de sistem și la stabilirea acțiunilor preventive.
3. La solicitarea directorului de departament participă la analiza sugestiilor și reclamațiilor clienților referitoare la calitatea serviciilor, selectează pe cele care pot conduce la acțiuni preventive și propune, după caz, astfel de acțiuni.
4. Controlează – cel mai târziu cu ocazia auditului – implementarea acțiunilor preventive și eficiența acestora, consemnând rezultatul în raportul de acțiuni preventive atât pe original și pe copia din departament.

6.2. Responsabilii MQ din departamente

1. Participă la identificarea neconformităților potențiale și la stabilirea acțiunilor preventive.
2. Urmăresc, împreună cu *șeful de departament*, implementarea acțiunilor preventive și eficiența acestora.

Procedura generala pentru actiuni preventive (11)

ÎNREGISTRĂRI

1. Se mențin înregistrări referitoare la: posibile neconformități, cauzele apariției acestora,

acțiunile preventive, aplicarea și eficiența implementării lor.

2. Înregistrările se regăsesc în *rapoartele de acțiuni corective / preventive (formular Anexa 1 / F)*.

3. La nivelul departamentelor se vor respecta principiile generale de colectare, evidență, control și depozitare a înregistrărilor (conform procedurii cod PS.....).

8. ANEXE

Anexa 1. Raport de acțiuni corective / preventive – formular cod F.....

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (1)

1. Scop

Prezenta procedura formuleaza cerintele generale referitoare la exprimarea incertitudinii rezultatelor incercarilor si recomanda modul general de exprimare a acesteia.

2. Domeniu

Prezenta procedura este utilizata de managerul tehnic si responsabilii entitatilor din cadrul laboratorului pentru exprimarea incertitudinii rezultatelor incercarilor (repetabilitatea sau exactitatea) pentru metodele de incercare standardizate dar care nu au specificate in standard incertitudinea de masurare (repetabilitatea sau exactitatea);

3. Definitii si prescurtari

3.1 Definitii

MARIME (caracteristica) – atribut al unui fenomen, al unui obiect sau al unei substante, care este susceptibil sa fie diferita calitativ si determinat cantitativ.

VALOAREA UNEI MARIMI – valoarea compatibila cu definitia unei marimi particulare date.

MASURARE – ansamblu de operatii avind ca scop determinarea unei valori sau unei marimi.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (2)

REZULTATUL UNEI MARIMI (rezultat incercare) X_i – valoarea unei marimi, obtinuta prin masurare.

MEDIA ARITMETICA \bar{X} – suma rezultatelor unei marimi (suma rezultatelor incercarii), raportata la nr. de valori.

ABATERE – diferenta dintre valorile individuale ale unei marimi si media acelasii valori individuale.

ABATERE STANDARD D – valoarea numerica in unitati de valori observate care masoara tendinta de imprastiere a datelor.

PRECIZIA METODEI – diferenta admisa intre rezultatele testului obtinute sub aceleasi conditii de testare. Masura preciziei este exprimata prin repetabilitate si reproductivitate.

REPETABILITATE – diferenta admisa intre rezultatele testului obtinute pe acelasi obiect de incercat, acelasi aparat, de acelasi executant.

REPRODUCTIBILITATEA – diferenta admisa intre rezultatele testului obtinute in doua sau mai multe laboratoare.

ACURATETE – diferenta admisa intre rezultatul testului si o valoare de referinta **acceptata (un material de referinta)**.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (3)

EXACTITATE (eroare sistematica) – diferenta intre media rezultatelor obtinute in urma testului si valoarea de referinta acceptata (un material de referinta).

MATERIAL DE REFERINTA – materialul cu una sau mai multe proprietati suficient de bine definite pentru a-l utiliza la etalonarea unui aparat, la valoarea unei metode de incercare sau la atribuirea de valori materiale.

INTERVAL DE INCERCARE – limitele intervalului de valori care, cu o anumita probabilitate, include valoarea masurandului.

3.2 Prescurtari

SM – Sistemul de Management al Laboratorului

UPB – Universitatea Politehnica Bucuresti

D – Director

MT – Manager Tehnic

RC – Responsabil Calitate

PO – Procedura Operationala

IL – Instructiune de lucru

4. Documente de referinta

ISO 9000:2008 “Sisteme de management al calitatii. Principii fundamentale si vocabular”

SR EN ISO 9001:2008 “Sisteme de management al calitatii. Cerinte”

ISO 9004:2008 “Sisteme de management al calitatii. Ghid pentru imbunatatirea calitatii”.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (4)

5. Procedura

5.1 GENERALITATI

5.1.1 SURSE DE INCERTITUDINE

In general, nicio masurare sau incercare nu este perfecta si imperfectiunile conduc la aparitia de erori asupra rezultatelor.

Rezultatul unei masuratori sau incercari este deci o aproximatie a valorii masurandului. Acest rezultat poate fi credibil, atunci cand este insotit de o declaratie a incertitudinii.

Erorile care conduc la abateri pot fi la randul lor (sau pot avea componente) sistematice si intamplatoare. Chiar si la incercarile efectuate in aceleasi conditii, efecte intamplatoare din diverse surse (cauze) afecteaza valoarea masurata.

ERORILE SISTEMATICE sunt acele erori care se produc intodeauna intr-un anumit sens. Erorile sistematice se datoresc unor cauze care pot fi descoperite si odata descoperite pot fi eliminate.

ERORILE INTAMPLATOARE se produc in ambele sensuri si sunt inerente si inevitabile. In cazul unui numar foarte mare de determinari repetate, erorile intamplatoare se anuleaza.

Incertitudinea apare datorita erorilor intamplatoare si datorita imperfectei corectii a erorilor sistematice.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (5)

5.1.2. IDENTIFICAREA SURSELOR DE INCERTITUDINE

Incertitudinea unui rezultat este o combinatie a erorilor sistematice si intamplatoare. Identificarea si listarea tuturor factorilor care contribuie la incertitudinea totala se poate face printr-o analiza atenta a fiecarei etape si activitati implicate in incercare.

Aceasta faza este cea mai importanta etapa, necesitand atat o buna cunoastere a echipamentului, a influentei conditiilor de mediu, dublate de o suficienta experienta in efectuarea de masurare / incercare.

Exista multe surse posibile de incertitudine a masurarii incercarii, astfel:

- In cazul examinarii termografice: zgomot termic exterior, defectele de suprafata cauzate de imperfectiunile tehnologice de fabricare sau cele induse de tehnologia de realizare a epruvetelor, variatii de temperaturi in mediul inconjurator, imposibilitatea reproducerii conditiilor de incercare pentru toate epruvetele etc.
- In cazul examinarii cu ultrasunete: neomogenitatea intrinseca, defectele interne sau de suprafata datorate imperfectiunilor tehnologice (rugozitatea suprafetei, abateri de forma) imposibilitatea reproducerii intocmai a conditiilor de incercare pentru toate epruvetele (apasarea neuniforma a palpatorului), grosime neuniforma de cuplant.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (6)

5.2 DETERMINAREA REPETABILITATII

5.2.1 DETERMINAREA REPETABILITATII PENTRU DETERMINARI UNICE

Pentru determinarea incertitudinii de masurare (repetabilitatea) se fac min 10 determinari unice pe acelasi esantion cu acelasi aparat si de acelasi executant.

Se noteaza cu X_i rezultatul fiecarei determinari.

5.2.1.1 CALCULUL REPETABILITATII

Calculul repetabilitatii (r) pentru probabilitatea de 95 %

unde:

$$r = t_{5\%}^{n-1} \cdot S_D$$

$t_{5\%}^{n-1}$ = valoarea factorului Student pentru o probabilitate de 95 % conform tabelului 1 Variatia factorului Student.

S_D = deviatia standard.

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$ media aritmetica a rezultatelor obtinute in urma testului.

n = numarul de determinari.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (7)

Variatia factorului Student Tabelul 1

Nr Determinari	t 5%
1	12.7
2	4.3
3	3.18
4	2.78
5	2.57
6	2.45
7	2.37
8	2.31
9	2.26
10	2.23
11	2.20
12	2.18
13	2.16
14	2.15
15	2.13
16	2.12
17	2.11
18	2.10
19	2.09
20	2.09
21	2.08
22	2.07
23	2.07
24	2.06
25	2.06
26	2.06
27	2.05
28	2.05
29	2.05
30	2.04
35	2.03
40	2.02
60	2.00
120	1.98
200	1.97
	1.96

5.2.1.2 EXPRIMAREA INTERVALULUI DE INCREDERE FATA DE MEDIE PENTRU PROBABILITATEA DE 95 %

Intervalul de incredere este calculat cu ajutorul repetabilitatii metodei, utilizand urmatoarea forma de exprimare:

$$\bar{X} \pm t_{5\%}^{n-1} \cdot S_D$$

5.2.2 DETERMINAREA INCERTITUDINII DE MASURARE PENTRU DETERMINARI PARALELE

Pentru incercarile unde este posibil se fac min 10 determinari paralele.

Se noteaza rezultatele X_i si X_i' ale fiecarei determinari.

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (8)

5.2.2.1 CALCULUL REPETABILITATII

Calculul repetabilitatii pentru o probabilitate de 95%.

$$r = t_{5\%}^{n-1} \cdot S_D$$

unde: $t_{5\%}$ = valoarea factorului Student pentru o probabilitate de 95 % conform Anexa 1.

S_D = abaterea standard.

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum d_2}{2 \cdot n}}$$

unde: d = diferenta dintre rezultatele paralele ($X_i - X_i'$);
 n = nr. de determinari.

5.2.2.2. EXPRIMAREA INTERVALULUI DE INCREDERE FATA DE MEDIE PENTRU PROBABILITATEA DE 95%

Intervalul de incredere este calculat cu ajutorul repetabilitatii metodei, utilizand urmatoarea forma de exprimare:

$$\bar{X} \pm t_{5\%}^{n-1} \cdot S_D$$

ESTIMAREA INCERTITUDINII DE MASURARE (9)

5.3 DETERMINAREA ACURATETEI METODELOR DE INCERCARE

Pentru determinarea acuratetei metodelor de incercare se utilizeaza un material de referinta care are bine cunoscuta valoarea unei caracteristici.

Diferenta dintre rezultatul obtinut pe materialul de referinta in urma testarii si valoarea bine cunoscuta a acestuia, reprezinta acuratetea metodei.

5.4 DETERMINAREA EXACTITATII METODELOR DE INCERCARE

Pentru determinarea exactitatii metodelor de incercare se utilizeaza probe standard care au cunoscuta valoarea unei marimi / caracteristici.

Diferenta dintre media rezultatelor obtinute pe materialul de referinta in urma testarii si valoarea bine cunoscuta a acestuia, reprezinta exactitatea metodei de incercare.

6. Responsabilitati

6.1 Manager Tehnic - verifica incertitudinea de masurare pentru incercarile acreditate efectuate in laboratorul de care este responsabil.

6.2 Responsabil Calitate - controleaza periodic determinarea incertitudinii de masurare pentru metodele pentru care s-a declarat competent.

7. Inregistrari

7.1 „Fisa de calcul a incertitudinii de masurare” formular cod F (anexa 1)

8. Anexe

8.1 Anexa 1: „Fisa de calcul a incertitudinii de masurare” formular cod F-P....

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (1)

1. Scop

Prezenta procedura are drept scop stabilirea metodologiei de executie corecta a unei examinari ultrasonice, pentru a depista discontinuitatile interne sau de suprafata (fisuri, defecte de impact, desprinderi, ruperi de fibre etc.) pentru a reduce, pe cat posibil, incertitudinea de detectare.

2. Domeniu

Instructiunea de lucru se aplica in lab pentru examinarea mater. Compozite.

3. Definitii si prescurtari

3.1 Definitii

Metoda cu impuls reflectat (sinonime: metoda ecoului, puls-echo) – metoda de examinare cu ultrasunete, emise sub forma de impulsuri, la care se inregistreaza, cu acelasi traductor, ecoul primit de la un reflector (discontinuitate, muchia piesei etc.).

Metoda cu ecouri repetate – metoda de examinare cu ultrasunete, la care se inregistreaza ecourile multiple (repetate) produse prin reflexia de mai multe ori a impulsurilor pe suprafetele opuse ale piesei sau /si discontinuitatilor.

Ecou – impuls ultrasonic reflectat de o suprafata de separare si receptionat de palpator (sinonim cu termenul general: indicatie).

Ecou de defect – ecou provenit din reflexia impulsului ultrasonic pe suprafata unei discontinuitati a piesei.

Ecou fals – ecou indirect al discontinuitatii, obtinut prin reflexii intermediare nedorite.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (2)

3.2 Prescurtari

RC – Responsabil Calitate

US – Ultrasunete

MSC – Materiale si Structuri Compozite

4. Documente de referinta

- ISO/CEI 17025:2008- Cerinte generale pentru comp. lab. de incercari si etalonari
- ISO 9000 :2008 “Sisteme de manag. al calitatii. Principii fundamentale si vocabular”
- ISO 9001:2008 “Sisteme de management al calitatii. Cerinte”

5. Procedura

5.1 Actiuni prealabile executiei incercarii

5.1.1 Modul de analiza a cererilor de oferta, a ofertelor si contractelor corespund prevederilor procedurii generale de laborator. Dupa acceptarea comenzii trimise de catre client, fiecare produs se inregistreaza in registrul „Receptie probe” formular cod F... sise marcheaza. Marcajul va cuprinde numarul comenzii si numarul produsului daca acesta apartine unui lot.

5.1.2 Produsele primite pentru examinare sunt pastrate pe rafturi sau in cutii speciale si sunt manipulate cu grija spre a nu se deteriora. Dupa efectuarea incercarii, ele vor fi expediate clientului in perfecta stare.

5.1.3 Modul de verificare a functionarii echipamentelor de incercare / masurare si punerea in functiune a acestora corespund cartii tehnice.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (3)

5.1.4 Lista echipamentelor

Nr. crt.	Denumire echipament- producator	Tip / caracteristici
1	Defectoscop USM 35 KRÄUTKRAMER	Defectoscop digital portabil, domeniul de calibrare (masura): max. 0,5 – min. 10.000 mm (in otel); viteza ultrasonica: max. 1.000 - min. 15.000 m/s; functie de autocalibrare (in doua puncte); frecventa de repetitie: max. 5 - min. 1.000 Hz, reglabila automat si manual; domeniu de frecventa: max. 0,2 - min. 20 MHz;
2	Defectoscop PHASED ARRAY KRÄUTKRAMER	Defectoscop US, digital, portabil, domeniu: max. 5,5 – min 10000 mm; viteza ultrasonica: max. 500 - min. 15.000 m/s; tensiunea min. 400 V; frecventa de repetitie 1 – 12000 Hz; domeniu de frecventa 0,2 – 35 MHz (-20 dB),
3	Palpatoare	Traductoare piezoceramice monobloc, cu conector separat si cabluri de legatura adecvate
4	Etaloane	K1 si
5	Cuplant	

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (4)

5.1.5 Conditii de mediu

Nu sunt necesare conditii speciale de mediu.

5.1.6 Masuri preventive

5.1.6.1 Toata aparatura va fi protejata de actiunea prafului prin folosirea huselor, a cutiilor si a truselor pentru pastrarea accesoriilor.

5.1.6.2 Intrucat tensiunile de lucru din interiorul defectoscopului depasesc **10.000 V** se va verifica, in prealabil, daca aparatul este protejat prin legatura la pamant sau prin priza de alimentare. Se va semnala, **imediat**, orice defectiune a instalatiei electrice.

5.1.7 Documente de baza si conexe

F-PO-04/1	Registru de probe - contine inregistrarea epruvetelor aduse de beneficiar
F-PO-11/8	Registrul rapoartelor de incercare / examinare
RA-LEISC	Registru de analiza; contine inregistrarea principalelor date ale examinarii, numarul si raportului de examinare. Se completeaza de responsabil entitate si se avizeaza de managerul tehnic sau de directorul laboratorului.
F-PO-11/5	Raportul de examinare cu ultrasunete – se completeaza corespunzator specificatiilor din norma de examinare. Este elaborat de responsabil entitate, pe baza datelor din registrul de analiza, avizat de managerul tehnic si aprobat de directorul lab.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (5)

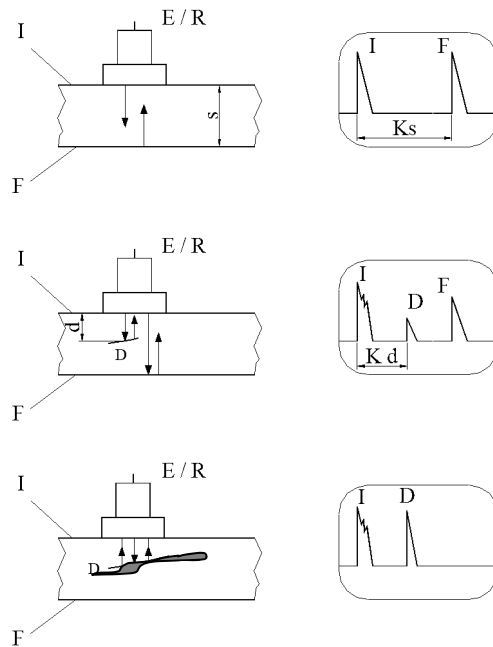
5.2 Modul de lucru

5.2.1 Examinarea MSC

5.2.1.1 Se foloseste tehnica de examinare prin metoda impulsului reflectat cu/fara ecouri repetate, utilizand palpatoare normale si palpatoare unghiulare.

Schema de baza pentru examinarea cu unde longitudinale cu palpator emisie/receptie este prezentata in fig. 1 si pentru examinarea cu unde transversale cu palpator emisie / receptie unghiular se prezinta in fig. 2.

Notatii: E/R – emisie-receptie; *I* – impulsul initial;
D – defect; *F* – fundul piesei. Fig. 1

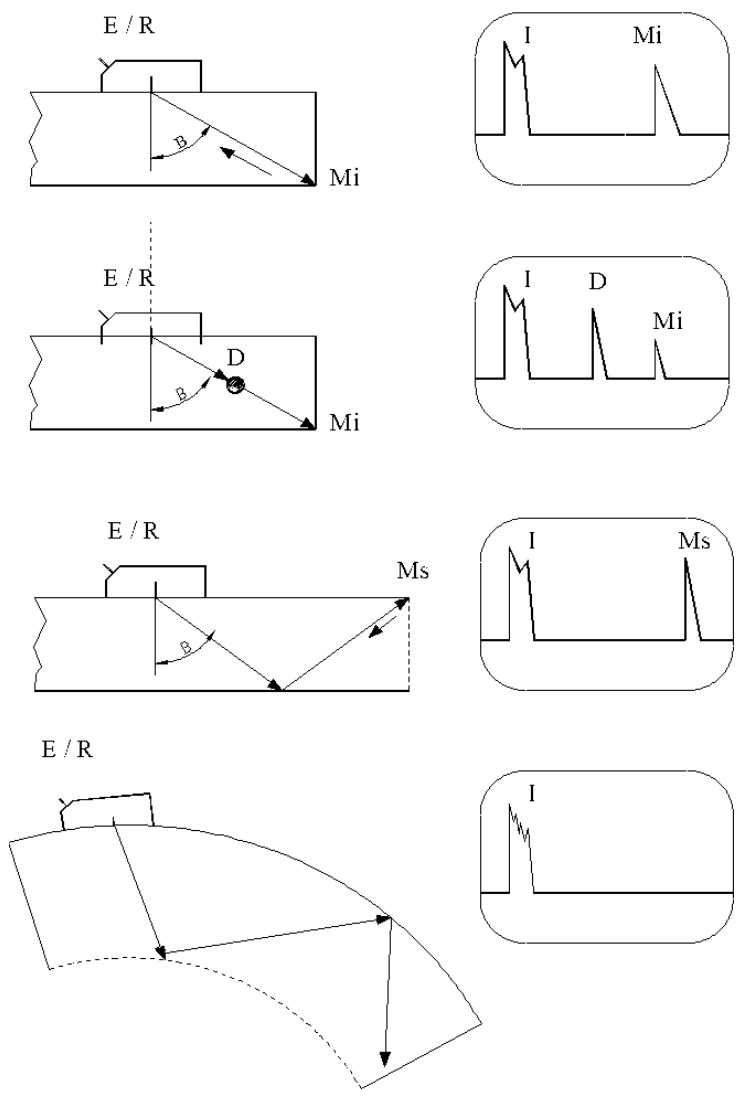


Particularitati:

- Un singur palpator;
- Distanțele parcurse de impulsul ultrasonic sunt proportionale cu distanțele dintre ecourile obtinute pe monitor;
- Discontinuitatea este complet determinata in planul $x - y$ si pe adancimea z ;
- Distanța pana la discontinuitate se poate masura pe baza de timp (scara distantelor);
- Tehnica de examinare pozitiva;
- Amplitudinea ecoului este proportionala cu marimea suprafetei reflectorului.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (6)

Fig. 2



Particularitati:

- Pentru tablele cu lungime mare, ecoul de muchie poate lipsi;
- Tehnica de examinare pozitiva;
- Examinare cu fascicul direct;
- Examinare cu fascicul reflectat;
- Examinare cu fascicul reflectat de mai multe ori.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (7)

5.2.1.2 Frecventa de examinare va fi cuprinsa in domeniul 0,5 ÷ 6,0 MHz si va fi aleasa corespunzator structurii, asigurandu-se si conditiile de transmisie corespunzatoare a fasciculului de unde ultrasonice.

5.2.1.3 Marimea palpatorului se alege astfel incat suprafata de emisie sau de receptie a cristalului sa nu depaseasca 500 mm², iar nici una din dimensiuni sa nu depaseasca 25 mm.

5.2.1.4 Cuplantul trebuie sa asigure un transfer corespunzator al energiei acustice intre palpator si piesa si trebuie sa fie format dintr-un lichid sau o pasta cu proprietati adecvate (uleiuri minerale, vaselina, solutie de zahar, pasta de celuloza etc.).

5.2.1.4.1 Materiale recomandate pentru cuplant:

- glicerina, apa, ulei tip M20, amestec glicerina - apa (50%), pentru suprafete curat prelucrate;
- ulei neaditivat T140 tip II, pentru suprafete cu prelucrare medie;
- unsori consistente tip U75Ca2, 85Ca3, U100Ca4, RUL100Ca3, RUL145Na3, RUL165Na4, pentru suprafete slab prelucrate.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (7)

5.2.2 Etapele examinarii cu ultrasunete

5.2.2.1 Se stabileste concret tehnica de examinare prin una din variantele prezentate la punctul 5.2.1 si echipamentul necesar pentru a o aplica: defectoscop, palpatoare, cabluri de legatura.

5.2.2.2 Verificarea, reglarea si calibrarea echipamentului se realizeaza conform manualului de operare.

5.2.2.3 Zona de examinare va fi impartita in fisii paralele; latimea fasiei se stabileste in functie de dimensiunile palpatorului, pasul de examinare fiind mai mic cu 1-2 mm decat diametrul palpatorului.

5.2.2.4 Examinarea se face sistematic, dintr-o parte in alta a suprafetei, astfel incat nici o portiune sa nu ramana neexplorata.

5.2.2.5 Se memoreaza oscilograme de referinta obtinute pe blocuri de calibrare sau pe epruvete cu defecte artificiale.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (8)

5.2.2.6 Detectarea defectelor

5.2.2.6.1 Se evidentiaza, pe rand, discontinuitatile longitudinale si apoi cele transversale, parcurgandu-se urmatoarele faze: 1° - detectarea aproximativa a existentei defectelor; 2° - localizarea defectelor; 3° - verificarea localizarii in raport cu un sistem de referinta.

5.2.2.6.2 Stabilirea formei, orientarii si marimii discontinuitatilor.

Pentru stabilirea dimensiunilor discontinuitatilor mari se foloseste metoda la – 6 dB, iar pentru discontinuitatile mici, metodele DAC si DAM.

5.2.2.6.3 Aprecierea naturii discontinuitatilor si a gradului de periculozitate in raport cu cerintele exprimate de client.

5.3 Evaluarea si exprimarea rezultatelor

5.3.1 Rezultatele examinarii se inscriu de catre RP intr-un caiet individual de lucru, separat pentru fiecare esantion.

5.3.2 In urma examinarii produsele controlate se vor imparti in doua categorii: conforme si neconforme, prin confruntarea rezultatelor examinarii cu prevederile criteriului de acceptare / respingere (A/R) impus de catre client.

5.3.2.1 Cele doua categorii de produse vor fi depozitate separat, in cutii, pe rafturi sau locuri diferite, evitandu-se amestecarea lor accidentala.

5.3.3 Persoana care efectueaza operatia de confruntare a rezultatelor cu prevederile criteriului A/R are pregatire corespunzatoare nivelului minim II.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (9)

5.4 Gradul de exactitate al examinarii

Pentru a se lua decizii juste in aprecierea indicatiilor se va folosi metoda compararii ecoului de defect cu ecourile obtinute de la defecte artificiale practicate in piese - etalon, blocuri de referinta, blocuri de calibrare etc. Sau compararea oscilogramelor obtinute cu cele de referinta (vezi 5.2.2.5)

5.5 Modul de tratare a rezultatelor aberante

In cazul obtinerii de rezultate aberante, se vor elimina din ansamblul celor n masurari identice efectuate pe lotul respectiv, daca $n \gg 10$. Daca $n = 10$ sau daca rezultatele aberante se repeta, se va verifica functionalitatea tuturor componentelor echipamentului de lucru, dupa care se va reface determinarea la care s-au obtinut rezultatele aberante.

Tabelul 1. Valorile coeficientului t_α

Nivel de incredere [%]	Numarul n de elemente ce compun populatia lotului							
	4	6	8	11	13	16	20	∞
90	2,35	2,01	1,89	1,81	1,78	1,75	1,73	1,64
95	3,18	2,57	2,36	2,23	2,18	2,13	2,09	1,96
99	5,84	4,03	3,5	3,17	3,05	2,95	2,86	2,58

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (10)

5.6 Raportarea rezultatelor

5.6.1 Rezultatele examinarii se inscriu in „Raport de examinare cu ultrasunete“, cod F-PO-11/5 folosindu-se simbolurile precizate in anexa „Simboluri utilizate in fisa de examinare la identificarea defectelor“, cod F-PO-11/6. In cazul loturilor de produse se foloseste „Fisa de examinare cu ultrasunete a lotului de produse nr.:“, cod F-PO-11/7.

5.6.2 Inainte si dupa arhivarea inregistrarilor calitatii singura persoana care are acces la acestea este managerul tehnic. In felul acesta se evita posibilitatea de modificare a acestora si regimul de confidentialitate.

5.6.3 Raportul de examinare in original se inmaneaza clientului. O copie a acestuia se introduce in arhiva laboratorului gestionata de managerul tehnic.

6. Responsabilitati

6.1 Director - confirma corectitudinea rezultatelor finale si isi asuma responsabilitatea pentru raportul / buletinul de examinare si data emiterii acestuia, semnand la rubrica “**Aprobat.**”

6.2 Responsabil Calitate (RC)

- supravegheaza responsabilii entitatilor care executa examinarea si verifica insusirea de catre acesta a prevederilor prezentei instructiuni
- isi asuma responsabilitatea pentru rezultatele pariale
- avizeaza raportul de examinare.

PROCEDURA GENERALA EXAMINAREA CU ULTRASUNETE (11)

7. Inregistrari

7.1 “Raport de examinare cu ultrasunete“, cod F-PO-11/5

7.2 “Fisa de examinare cu ultrasunete a lotului de produse nr.: ..”, cod F...

7.3 “Simboluri utilizate in fisa de examinare la identificarea defectelor”,
cod F-

Anexe

-

SFARSIT