

**GHID TEHNIC PRIVIND
DIAGNOSTICAREA REGIMULUI
DE FUNCȚIONARE ȘI COMPORTĂRII
ÎN EXPLOATAȚIE
A VALVELOR DE EXPANSIUNE
ÎNCHISE,
INDICATIV GT 015-97**

	Pagina
1. Generalități	147
1.1. Scopul ghidului	147
1.2. Domeniul de aplicare al ghidului	147
1.3. Definiții și abrevieri	148
2. Prezentarea produsului	148
2.1. Componentă și clasificare	148
2.2. Stabilirea funcțiunilor principale și complementare ale produsului	149
2.3. Descrierea și principiul de funcționare	149
3. Stabilirea caracteristicilor analizate prin diagnosticare	155
3.1. Rezistența și stabilitatea	156
3.2. Siguranța în exploatare	156
3.3. Siguranța la foc	157
3.4. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului	157
3.5. Izolația termică, hidrofuga și economia de energie	158
3.6. Protecția împotriva zgomotului	158
3.7. Performanțele produsului	158
4. Stabilirea condițiilor de efectuare a diagnosticării	158
5. Urmărirea comportării în exploatare	160
5.1. Aparatura necesară	160
5.2. Proceduri de urmărire a comportării în exploatare	161
5.3. Redactarea rezultatelor	162
6. Măsuri preliminare diagnosticării	163
6.1. Verificarea corectitudinii alegerii aparatului pentru instalația existentă	163
6.2. Identificarea produsului	163
6.3. Verificarea montării produsului în instalație	164
6.4. Evaluarea stării tehnice	165
7. Efectuarea diagnosticării regimului de funcționare	166
7.1. Aparatura necesară	166
7.2. Procedura de diagnosticare	168
7.3. Defecte posibile și cauzele lor	174
7.4. Redactare rezultate	175
8. Interpretarea rezultatelor diagnosticării. Concluzii	176
Anexe:	
ANEXA 1 - Lista definițiilor standardizate	177
ANEXA 2 - Lista reglementărilor tehnice referitoare la produs	178
ANEXA 3 - Fișa de urmărire în exploatare	179
ANEXA 4 - Fișa de stare tehnică	182
ANEXA 5 - Raport de diagnosticare	184
ANEXA 6 - Standarde românești privind rezistența la coroziune	185
ANEXA 7 - Lista componentelor periculoși, interziți a fi utilizați la alcătuirea produselor	186
Bibliografie	187

1. GENERALITĂȚI

1.1. Scopul ghidului

Prezentul ghid este destinat laboratoarelor de încercări, proprietarilor, administratorilor sau utilizatorilor asupra cărora cade sarcina de a asigura urmărirea comportamentului în exploatare al sistemelor de asigurare a încălzirii cu vase de expansiune închise.

Scopul ghidului este de a realiza un sistem unitar de urmărire a comportării în exploatare a sistemelor de asigurare a încălzirii cu vase de expansiune închise, oferind o metodologie în baza căreia, laboratoarele autorizate să efectueze o diagnosticare a regimului de funcționare al echipamentelor urmărite iar proprietarii, administratorii sau utilizatorii să urmărească comportamentul în exploatare prevăzut de lege.

Operațiile de diagnosticare sunt necesare în diverse situații ca:

- expertize tehnice;
- reclamații privind funcționarea defectuoasă a echipamentelor;
- accidente (cutremure, inundații, incendii, etc.);
- reabilitarea sau modernizarea instalației.

Prezentul ghid este de asemenea util - indirect- producătorilor, care pot obține date importante privind comportamentul vaselor de expansiune închise în timpul exploatării, pentru îndepărtarea anumitor defecte sau îmbunătățirea unor caracteristici de reproiectare.

1.2. Domeniul de aplicare al ghidului

Ghidul este aplicabil la diagnosticarea regimului de funcționare și al comportamentului în exploatare al sistemelor de asigurare a încălzirii cu vase

de expansiune închise, indiferent de soluția constructivă sau de tipodimensiunile lor, utilizate în instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C și presiunea maximă de 9 bar, care deservește construcții civile, social-culturale sau industriale.

1.3. Definiții și abrevieri

În cuprinsul ghidului se utilizează termeni ale căror definiții sunt menționate în STAS-urile din ANEXA 1.

2. PREZENTAREA PRODUSULUI

2.1. Componentă și clasificare

Vasele de expansiune închise au următoarele componente, în funcție de tipul constructiv:

- corp (recipient);
- membrană sau balon elastic;
- racorduri pentru supape de siguranță (sau robinet de aer), intrare și ieșire apă în timpul funcționării, golire;
- instalație de control și automatizare.

Vasele de expansiune închise se execută în diferite tipodimensiuni și modele constructive, putându-se clasifica astfel:

- după forma constructivă:
 - paralelipipedice;
 - cilindrice;
 - alte forme;
- după poziția de funcționare:
 - verticale;
 - orizontale;
- după modul de fixare în instalație:
 - montat pe conductă;
 - ancorat pe perete;
 - rezemat pe sol;
 - suspendat de tavan;

- după modul de compartimentare:

- vase necompartimentate, în care există un contact direct între apa și gazul comprimat;
- vase compartimentate, în care apa și gazul comprimat sunt separate în două moduri posibile:
 - a) fie de o membrană elastică (diafragmă);
 - b) fie de un balon elastic în care se acumulează apa.

2.2. Stabilirea funcțiilor principale și complementare ale produsului

Vasele de expansiune închise au următoarele funcțiuni:

- preiau variațiile de volum ale apei din instalație, datorate variațiilor de temperatură;
- asigură menținerea presiunii în instalație între limitele prestabilite;
- asigură o mică rezervă de apă pentru a acoperi pierderile normale.

2.3. Descrierea și principiul de funcționare

La punctul 2.1., sunt prezentate tipurile constructive de vase de expansiune închise.

Conectarea unui vas de expansiune închis la instalația de încălzire se realizează conform figurii următoare:

B. Mod de funcționare

În vasele de expansiune închise necompartimentate, presiunea apei (dată de presiunea apei din instalația de încălzire la care sunt racordate) este aceeași cu presiunea din perna de aer aflată la partea superioară.

Astfel, în cazul unei dilatări a apei din instalație, produsă prin încălzire, în vasul de expansiune închis nivelul apei va crește, comprimând perna de aer până la stabilirea unui nou echilibru. La scăderea presiunii apei din instalație (deci și din vasul de expansiune închis), aerul comprimat din vasul de expansiune închis acționează asupra suprafeței libere a apei din vas, menținând o anumită valoare a presiunii în instalație.

Cu alte cuvinte, variațiile de volum ale apei, datorate variațiilor de temperatură, sunt preluate de vasul de expansiune închis prin variația volumului pernei de aer de la partea sa superioară.

Deoarece între perna de aer și lichidul din interiorul vasului de expansiune închis nu există o suprafață de separație, o parte din aer se dizolvă în lichid, făcând ca presiunea să scadă, nivelul apei în vas fiind mult sub nivelul minim.

Pentru restabilirea presiunii în instalație, în vasul de expansiune închis este introdus aer comprimat de la un compresor sau de la butelii prin racordul prevăzut în acest scop.

Presiunea în instalație mai poate scădea și ca urmare a unor pierderi de apă, caz în care se utilizează pompe de adaos, care vor suplini pierderile menționate de la un rezervor de recuperare sau direct de la rețea.

NOTĂ: În general, se observă tendințe de a se renunța la utilizarea vaselor de expansiune necompartimentate.

II. VASE DE EXPANSIUNE COMPARTIMENTATE

II.a. Vas de expansiune închis cu membrană elastică

A. Descriere

Vasul de expansiune închis cu membrană elastică se compune din:

1. corp (recipient)
2. membrană
3. racord supapă de siguranță sau compresor
4. racord intrare-ieșire apă
5. racord manometru cu contact

El este prezentat în Fig.2

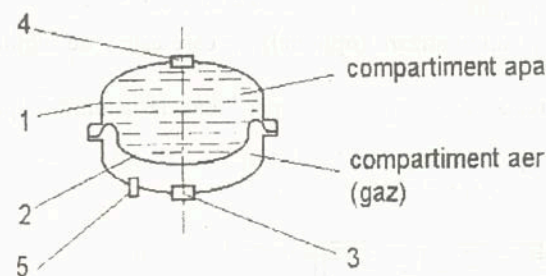


Fig. 2. Vas de expansiune închis compartimentat, cu membrană elastică

B. Mod de funcționare

La umplerea instalației cu apă, membrana este deformată până la stabilirea echilibrului de forțe date de presiunea compartimentului cu gaz, presiunea compartimentului cu apă, greutatea lichidului și forța de elasticitate a membranei.

Variațiile de volum datorate încălzirii apei din instalația de încălzire în timpul funcționării, duc la modificarea poziției membranei, care acționează asupra gazului din compartimentul cu gaz, comprimându-l sau destinzându-l.

Astfel, dilatățile sau comprimările apei din instalație sunt preluate de către gazul din vasul de expansiune cu membrană.

În compartimentul cu gaz se poate găsi aer sau un gaz inert care nu afectează structura materialelor constructive (corp, membrană, garnituri).

IIb. Vas de expansiune închis cu balon elastic

A. Descriere

Vasul de expansiune închis cu balon elastic se compune din:

1. corp (recipient)
2. balon elastic
3. racord supapă de siguranță
4. racord intrare-ieșire apă
5. racord golire
6. gură de vizitare
7. mufe pentru traductori de presiune și/sau temperatură (sau pentru aparate de măsură)
8. racord compresor (opțional)
9. instalație de control și automatizare (opțional), în care este - de regulă - înglobat compresorul

NOTĂ: Elementele precizate ca opționale apar doar la anumite tipuri constructive

El este prezentat în Fig.3

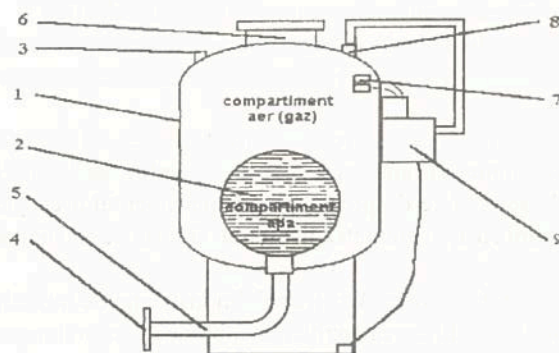


Fig. 3. Vas de expansiune închis compartimentat, cu balon elastic

B. Mod de funcționare

Principiul de funcționare al acestui vas de expansiune închis este același cu al vasului de expansiune închis cu membrană elastică.

Diferențierea este dată de forma suprafeței de separație, care este în acest caz un balon elastic, putând avea diferite forme.

În acest caz, vasul este racordat la instalația de încălzire prin racordul intrare-ieșire apă, putând compensa variațiile de volum ale apei încălzite sau răcite prin dilatarea sau comprimarea balonului interior în care intră lichidul.

În cazul în care vasul de expansiune închis este dotat cu instalație de control și automatizare, funcționarea sa este următoarea:

În timpul fazei de încălzire a agentului termic din instalație, perna de gaz din compartimentul de gaz este evacuată proporțional cu cantitatea de apă ce a intrat în vas datorită dilatării termice, astfel încât, creșterea presiunii între stările rece și cea cu temperatura maximă ale instalației este evitată.

Scăderea presiunii prin răcirea instalației va fi compensată prin reumplerea pernei de aer în mod automat, prin intermediul unui compresor.

Presiunea este menținută practic constantă, variația nefiind decât în jurul a 0,2 bar.

Prin eliminarea pernei de aer în timpul fazei de încălzire, poate fi utilizat în totalitate volumul vasului.

3. STABILIREA CARACTERISTICILOR ANALIZATE PRIN DIAGNOSTICARE

Potrivit Legii nr. 10/1995, Legea privind calitatea în construcții pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare sunt obligatorii realizarea și menținerea pe întreaga durată de existență a construcțiilor, a următoarelor cerințe:

- a) rezistență și stabilitate;
- b) siguranța în exploatare;
- c) siguranța la foc;
- d) igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului;
- e) izolație termică, hidrofugă și economie de energie;
- f) protecția împotriva zgomotului.

În cuprinsul legii, prin termenul "construcții" se înțeleg construcțiile de orice categorie și instalațiile aferente acestora (Art.2).

De aceste cerințe trebuie ținut cont în cadrul operațiilor de diagnosticare a regimului de funcționare și a comportamentului în exploatare al vaselor de expansiune închise, atunci când se stabilesc caracteristicile produsului analizat.

3.1. Rezistența și stabilitatea

Vasul de expansiune închis nu trebuie să se deterioreze în timpul transportului sau montării în instalație, ori pe parcursul funcționării, în perioada sa de viață.

În același timp, pentru ca instalarea unui vas de expansiune închis să nu afecteze rezistența și stabilitatea clădirii în care funcționează, acesta trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- să nu conducă la deteriorarea locală a elementelor încăperii sau la deformarea lor remanentă;
- să asigure o încărcare minimă a elementelor încăperii în care este amplasat;
- nivelul limită al amplitudinii vibrațiilor produse să nu afecteze funcționalitatea clădirii și confortul ocupanților ei.

Diagnosticarea va urmări:

- rezistența elementelor constructive la variațiile de temperatură și sub acțiunea corozivă a fluidelor cu care intră în contact;
- protecția antiseismică - se verifică posibilitatea de rigidizare și fixare pe suporti pentru asigurarea vasului de expansiune din punct de vedere al protecției antiseismice;
- aprecierea încărcării exercitate de vasul de expansiune închis instalat asupra elementului de construcție de care este fixat (planșeu, perete, tavan, etc.);
- aprecierea solicitărilor sau deteriorărilor în regim static și dinamic, de către componentele vasului de expansiune închis asupra elementelor încăperii;
- determinarea nivelului echivalent interior al vibrațiilor în încăperea pe timpul funcționării vasului de expansiune închis.

3.2. Siguranța în exploatare

Are în vedere următoarele:

- înlăturarea riscului de explozie a vasului prin creșterea presiunii în instalația în care este montat;
- înlăturarea riscului de rănire prin contact cu părți ale produsului;

- înlăturarea riscului de rănire prin desprinderea, căderea sau răsturnarea produsului sau a unora din părțile componente în timpul funcționării;
- evitarea riscului de accidente datorită unei amplasări necorespunzătoare.

Prin diagnosticare se vor stabili:

- dacă există piese aflate în mișcare, neprotejate prin apărători sau neasigurate contra desfacerii;
- dacă există părți componente ce pot provoca accidentări în timpul operațiilor de utilizare și întreținere;
- temperaturile maxime ale suprafețelor susceptibile de a fi atinse la utilizare și întreținere;
- numărul elementelor de fixare contra desprinderii, căderii sau răsturnării vasului;
- spațiul liber existent în jurul produsului, necesar utilizării și întreținerii;
- mijloacele de împiedicare a accesului persoanelor neautorizate la dispozitivele de siguranță, control și semnalizare ale vasului de expansiune închis.

3.3. Siguranța la foc

Această cerință este respectată în cazul sistemelor de asigurare a instalațiilor de încălzire cu vase de expansiune închise, în timpul funcționării neexistând pericolul declanșării unor incendii datorate vaselor de expansiune închise.

3.4. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Pentru îndeplinirea acestei cerințe, trebuie ca:

- componentele vasului de expansiune închis să nu polueze mediul din încăperea în care este instalat, principalele materiale constitutive trebuind să respecte legea nr. 137/1995;

La diagnosticare, se vor constata:

- calitatea materialelor utilizate, care trebuie să împiedice poluarea mediului și să respecte cerințele Legii protecției mediului.

3.5. Izolația termică, hidrofușă și economia de energie

Se are în vedere determinarea măsurii în care tipul de vas de expansiune închis diagnosticat asigură izolația termică și hidrofușă și permite realizarea unei economii de energie (atunci când instalația de automatizare, compresorul, pompa sunt parte integrantă a vasului de expansiune închis).

La diagnosticare se va măsura puterea electrică consumată de instalația de control și automatizare (electroventile, traductori electrici ai parametrilor de funcționare, compresor și grupul de pompare acolo unde ele există) și se vor face aprecieri ale consumului de energie, pierderilor de căldură și apă.

3.6. Protecția împotriva zgomotului

Asigurarea protecției clădirii împotriva zgomotelor produse de către vasul de expansiune închis presupune funcționarea acestuia cu un nivel de zgomot care să nu înrăutățească confortul acustic.

La diagnosticare se va măsura nivelul de zgomot echivalent interior în încăpere, datorat acțiunii concomitente a surselor de zgomot exterioare încăperii și a funcționării vasului de expansiune închis.

3.7. Performanțele produsului

Această cerință, deși nu este prevăzută în Legea nr.10/1995, are un rol foarte important, diagnosticarea produsului trebuind să conducă la rezultate prin care să se verifice dacă acesta funcționează la parametri nominali proiectați.

În cazul vaselor de expansiune închise se vor măsura:

- presiunea maximă de lucru;
- volumul total (și cel util - dacă este posibil);
- temperatura maximă a apei.

4. STABILIREA CONDIȚIILOR DE EFECTUARE A DIAGNOSTICĂRII

Diagnosticarea regimului de funcționare și a comportării în exploatare a vaselor de expansiune închise poate fi realizată fie în situ fie în laboratoare autorizate.

Verificările menționate la cap.3 implică examinări vizuale și măsurători de parametri cu instrumente și aparate de măsură.

Examinările vizuale se vor realiza în situ sau, dacă diagnosticarea este executată în laborator, după transportul vasului de expansiune închis, la locul de testare.

Măsurătorile parametrilor se vor realiza în situ sau în laborator, în funcție de complexitatea procedurilor de testare și de posibilitățile reale de măsurare de la fața locului.

Astfel, dacă încăperea în care se află vasul de expansiune închis și/sau instalația nu asigură distanțele minime sau traseul instalației nu prezintă porțiunile drepte prevăzute în STAS-uri și norme pentru montajul instrumentelor de măsură, măsurătorile vor fi realizate în laboratoare autorizate, pe standuri de măsură corespunzătoare.

Tot în laboratoare se vor efectua măsurătorile care ar necesita aparatură voluminoasă, greu de transportat; măsurători ce presupun anumite riscuri; măsurători pentru care se dorește obținerea unor rezultate cu precizie ridicată; verificări care implică încercări distructive asupra materialelor componente.

Toate măsurătorile se vor efectua cu instrumente de măsură având domeniile și clasele de precizie prevăzute în cadrul acestei lucrări.

Elementele supuse regulilor Biroului Român de Metrologie Legală trebuie să fie avizate de acesta.

Instrumentele de măsură care nu intră în categoria de mai sus, trebuie să aibă certificate de etalonare în condițiile prevăzute de lege.

Tipul de verificare efectuat asupra produsului va fi ales în funcție de categoria solicitării (vezi punctul 1.1) și de opțiunea solicitantului, astfel:

- în cazul evaluării tehnice a unei construcții, deci implicit a instalațiilor aferente sau în cel al modernizării/reabilitării unei instalații/echipament, de regulă, vor fi efectuate toate verificările menționate la cap.3;
- în cazul producerii unui dezastru (cutremur, inundație, incendiu, etc.) care afectează produsul sau în cazul funcționării sale defectuoase (nerealizarea unor parametri), se admite efectuarea doar a acelor verificări care conduc la aflarea cauzelor sau, la cererea solicitantului de diagnosticare după remedierea defecțiunilor, de poate face o examinare completă.

5. URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN EXPLOATARE

Conform Legii nr. 10/1996, proprietarilor, administratorilor sau utilizatorilor le revine sarcina de a asigura urmărirea în exploatare a construcțiilor și instalațiilor aferente acestora.

Urmărirea comportamentului în exploatare are un rol esențial în diagnosticarea regimului de funcționare al unui echipament din cadrul unei instalații.

Comportamentul în exploatare al vaselor de expansiune închise se va urmări in situ, putând fi efectuat și la cererea producătorilor sau a altor factori interesați, de către personal specializat sau de personal însărcinat cu diagnosticarea regimului de funcționare.

5.1. Aparatura necesară

Persoanele ce vor efectua operația de urmărire a comportării în exploatare, vor fi, în majoritatea cazurilor nespecialiști, prin urmare, aparatura necesară va fi cea cu care este dotată instalația în care este montat vasul de expansiune închis.

În STAS 7132, la prevederile referitoare la controlul și verificarea măsurilor de siguranță ale instalațiilor de încălzire, se impune urmărirea și înregistrarea următoarelor: temperatura apei, presiunea apei și nivelul de umplere - precizându-se dotările minime obligatorii în aparate de măsură ale unei instalații precum și în mijloace de siguranță.

Există cazuri (în funcție de tipul vasului de expansiune închis), în care persoana care execută urmărirea, poate determina prin citirea pe aparatele de măsură ale instalației de automatizare a vasului, pe lângă temperatura și presiunea apei și presiunea aerului (gazului) din vas și/sau cantitatea de lichid (volumul) din interiorul acestuia.

În cazul în care vasul de expansiune închis nu este dotat cu aparate de măsură, se vor citi indicațiile de pe termometrul și manometrul aflate pe tronsonul de instalație cel mai apropiat de produsul urmărit.

Se vor efectua de asemenea examinări vizuale și acustice asupra corpului vasului de expansiune închis, în scopul identificării unor neetanșeități sau deteriorări ale componentelor, precum și asupra instalației de control și automatizare - acolo unde ea există.

Se recomandă utilizarea unor instrumente de măsură și aparate precum cele menționate în tabelul următor, având cel puțin precizia specificată:

Mărime fizică măsurată	Aparat	Precizie
temperatura	termometru	$\pm 0,1$ °C
presiune apă și/sau aer	manometru	clasa 2,5
nivel umplere	indicator de nivel	± 1 mm

Dacă urmărirea este făcută de specialiști, pe lângă cele menționate se vor utiliza aparate de măsură nedistructive pentru măsurarea grosimii pereților metalici ai vasului de expansiune închis (de exemplu aparate de măsură cu ultrasunete, precizia min. 0,01 mm), aparate pentru măsurări electrice ale instalației de automatizare - dacă există (intensitate, tensiune, putere) și aparate pentru măsurarea nivelului de zgomot și vibrații.

5.2. Proceduri de urmărire a comportării în exploatare

Se vor citi zilnic sau cel mult o dată la două zile, în intervalul unei ore, de preferință în perioada de consum maxim a instalației și la pornirea și oprirea acesteia valorile extreme (maxime și minime) indicate de aparatura de măsură și control a vasului de expansiune închis sau montată în instalație, înregistrându-se următoarele:

- momentul măsurătorii (data, ora), al pornirii și opririi - dacă este cazul;
- temperatura apei;
- presiunea apei în vasul de expansiune închis;
- presiunea aerului (gazului) în vasul de expansiune închis;
- nivelul lichidului în vas și/sau volumul (cantitatea) de lichid din interior.

Se vor aprecia nivelul de zgomot și vibrațiile produse în timpul funcționării vasului propriu-zis și al instalației de automatizare.

O dată pe săptămână se va verifica numărul de porniri-opriri/oră dacă există automatizare.

Periodic se vor executa următoarele:

- la intervale de timp indicate în Instrucțiunile de montare, exploatare și întreținere sau în Cartea tehnică a vasului de expansiune închis sau, în absența acestor precizări, lunar, se vor efectua operațiile de mentenanță (verificări ale etanșeității circuitelor, verificarea funcționării aparatelor sau instrumentelor de control, verificarea legării la pământ) și observații privind rezultatele verificărilor;
- la intervale de timp indicate în instrucțiunile interne de folosire întocmite conform cerințelor prescripțiilor ISCIR C4 sau, la cel mult 6 luni, se vor efectua revizii curente și curățirea și verificarea funcționării corespunzătoare a supapelor de siguranță existente, precum și înregistrarea situației constatate;
- la intervale de timp indicate în prescripțiile ISCIR C4 se vor efectua reviziile (interioară și exterioară) și încercările la presiune și rezultatele obținute.

Dacă urmărirea este făcută de specialiști, se va întocmi un Raport de exploatare, conform STAS 10911, însoțit pe cât posibil de buletine de măsurare, schițe, fotografii.

În buletinele de măsurare vor fi înregistrate:

- presiunea apei;
- presiunea aerului;
- temperatura apei;
- volumul total și cel util;
- valori ale tensiunii, intensității curentului și puterea instalației de automatizare;
- nivelul de zgomot și vibrații;
- grosimea pereților metalici ai vasului.

5.3. Redactarea rezultatelor

Pentru persoanele calificate, redactarea se va prezenta sub forma unui *Raport de exploatare* conform STAS 10911, însoțit de buletine de măsurări, schițe, fotografii.

Dacă urmărirea este realizată de nespecialiști (persoane fără calificare tehnică și autorizare corespunzătoare), aceștia vor completa o *Fisă de urmărire în exploatare* conform ANEXEI 3, ținând cont de următoarele:

- ori de câte ori se produce o defecțiune, după remedierea defecțiunii, se va proceda la întocmirea unui *Raport de exploatare*, de către personal calificat

(poate fi chiar cel ce remediază defecțiunea), conform instrucțiunilor din STAS 10911. La rubrica "Observații" a **Tabelului 1** se va înscrie numărul și data *Raportului de exploatare* încheiat cu ocazia defecțiunii;

- În cazul în care nu este întocmit *Raportul de exploatare* conform STAS-ului, personalul nespecializat ce realizează urmărirea va fi obligat să culegă informații în scopul completării **Tabelului 2** al *Fîșei de urmărire în exploatare*, la rubrica "Observații" a **Tabelului 1** făcându-se trimitere la poziția ce corespunde defecțiunii în **Tabelul 2**.

6. MĂSURI PRELIMINARE DIAGNOSTICĂRII

6.1. Verificarea corectitudinii alegerii aparatului pentru instalația existentă

Verificarea corectitudinii alegerii vasului de expansiune închis pentru instalația existentă constă în verificarea caracteristicilor tehnice necesare aparatului (presiune de lucru, volum, temperatura de lucru) pentru a deservi instalația în care este montat.

Pentru aceasta se vor verifica în proiectul instalației de încălzire calculele de dimensionare a vasului de expansiune închis.

În cazul în care nu există un proiect al instalației de încălzire, se va proceda la examinarea componentelor instalației și înregistrarea caracteristicilor lor tehnice (menționate pe etichete, plăci de timbru sau în cărți tehnice, instrucțiuni de montaj, exploatare și întreținere, etc.), în baza acestora efectuându-se calculele de dimensionare a vasului de expansiune închis.

Caracteristicile tehnice ale aparatului diagnosticat, rezultate din calculele de dimensionare trebuie să corespundă cu caracteristicile tehnice care apar pe etichetă, în cartea tehnică sau alte documentații.

Atât verificarea proiectului cât și calculele de dimensionare efectuate în lipsa lui vor fi conform STAS 7132.

6.2. Identificarea produsului

Identificarea vaselor de expansiune închise constă în verificarea de către persoanele care efectuează diagnosticarea a faptului că tipul, soluția constructivă și eventualele accesorii menționate în documentația prezentată de

către factorii interesați se regăsesc în exemplarul de produs ce urmează a fi supus diagnosticării.

Identificarea produsului se va face prin corelarea informațiilor provenind din examinarea sa vizuală (marca firmei și/sau marca comercială, date înscrise pe etichetă, tipul constructiv, etc.) cu documentația descrisă la punctul 6.3.

Se pot efectua de asemenea măsurări ale dimensiunilor, performanțelor electrice, etc., atunci când corelarea informațiilor cu documentația este dificil de realizat ca urmare a lipsei sau deteriorării însemnelor de pe produs, eticheta, etc.

6.3. Verificarea montării produsului în instalație

Se va determina prin examinare vizuală tipul și schema de montaj a vasului de expansiune închis și anume:

- poziția de montaj:
 - montat pe conductă;
 - ancorat de perete;
 - suspendat de tavan;
 - rezemat pe sol;
- modul de racordare la instalația electrică - dacă este cazul;
- dimensiunile conductelor la racordurile de apă sau aer comprimat (dacă există).

Acestea trebuie să corespundă cu tipul și schema de montaj prevăzută în documentația produsului.

6.3.1. Analiza documentației

În scopul realizării diagnosticării, factorii interesați vor pune la dispoziția specialiștilor laboratoarele autorizate (experților) o serie de documente cu caracter obligatoriu, după cum urmează:

- Cartea tehnică sau Instrucțiunile de montaj, exploatare și întreținere;
- Declarația de conformitate cu agrementul tehnic, dacă produsul a fost agrementat;
- Certificatul de calitate și garanție.

Se va solicita de asemenea Cartea tehnică a construcției.

În afară de acestea, se va pune la dispoziția personalului ce efectuează diagnosticarea orice alt tip de documentație existent - această cerință neavând caracter de obligativitate:

- proiect de execuție;
- scheme de montaj;
- diagrame de funcționare;
- rapoarte de exploatare;
- fișe de urmărire în exploatare;
- rapoarte de diagnosticare anterioare;
- carnet service;
- carte de reparații;
- alte date, chițe sau fotografii din prospecte sau din documentația existentă.

În lipsa documentației, solicitantul va obține datele necesare de la firma producătoare sau de la o reprezentanță a acesteia, ori de la firma care comercializează produsul.

Pentru situația în care anumite componente sunt realizate de firme diferite, se vor obține de la acestea datele suplimentare.

Se vor solicita următoarele:

- copii ale desenelor de execuție aprobate ale produsului (dacă se contactează direct producătorul);
- copii ale schemelor de montaj ale produsului;
- caracteristici ale produsului recunoscute oficial sau fișa tehnică cuprinzând cel puțin:

- caracteristici constructive și funcționale;
- poziția de funcționare;
- consumul de energie electrică (dacă este cazul);
- masa netă;
- durata de utilizare normată a produsului;
- catalogul pieselor de schimb;
- data punerii în funcțiune;
- curbe de performanță și caracteristici ale instalațiilor adiacente vasului de expansiune închis (grupuri de pompare, compresoare, etc.).

6.4. Evaluarea stării tehnice

Prin evaluarea stării tehnice se stabilește dacă produsul poate fi sau nu supus operației de diagnosticare a regimului de funcționare.

Dacă în urma verificării corectitudinii alegerii aparatului pentru instalația de încălzire existentă există neconcordanțe între datele rezultate din calculele de dimensionare și soluția adoptată efectiv, sau dacă în urma identificării sau a verificării montării în instalație există neconcordanțe cu documentația referitoare la produs, operația de diagnosticare este oprită până la remedierea acelor situații.

Se va întocmi *Fișa de stare tehnică*, prezentată în **ANEXA 4**, procedând la următoarele:

- verificarea vizuală a existenței tuturor componentelor și consemnarea celor lipsă sau descompletate;
- verificarea vizuală a aspectului și consemnarea existenței pieselor deteriorate, deformate, neasigurate, fără apărători, având muchii ascuțite sau defecte vizibile (fisuri, rupturi, protecție anticorozivă deteriorată);
- consemnarea tuturor modificărilor constatate vizual sau prin măsurători față de documentația tehnică privind componența și aspectul vasului de expansiune închis, în momentul dării în exploatare (formă, amplasare, elemente de prindere și stabilitate);
- consemnarea tuturor deformărilor sau deformărilor constatate vizual, pe care vasul de expansiune le-a produs, în timp, asupra elementelor de construcție;
- consemnarea eventualelor influențe nedorite create de componentele vasului asupra mediului și sănătății oamenilor (emisii de substanțe poluante, mirosuri dezagreabile, microorganisme) și constatate pe baza simțurilor sau prin alte metode;
- verificarea funcționării componentelor instalației electrice și a legării ei la centura de împământare a clădirii - acolo unde există.

7. EFECTUAREA DIAGNOSTICĂRII REGIMULUI DE FUNCȚIONARE

7.1. Aparatura necesară

Pentru determinarea parametrilor și caracteristicilor produsului, se recomandă utilizarea unor instrumente și aparate de măsură precum cele menționate la acest punct, având cel puțin precizia specificată în tabel.

Instrumentele și aparatele de măsură necesare, prezentate în tabelul următor, sunt diferențiate în funcție de locul în care este efectuată diagnosticarea: în laborator sau în situ:

Nr. crt.	Mărime fizică măsurată	Aparat	Precizia	Loc determinare	
				în situ	în lab.
1	2	3	4	5	6
1	Dimensiuni	șubler ruletă ap.de măs. cu ultrasunete	±0,1 mm ±1 mm ±0,01 mm	X X X	X X X
2	Presiune	manometru cu elem.elastic manometru cu tub diferențial	clasa 2,5 ±1 mm	X X	X X
3	Nivel de zgomot	sonometru	±0,5 dB (A)	X	X
4	Nivel vibrații	trusa mas. vibrații	clasa 2	X	X
5	Putere electrică	wattmetru	clasa 0,5	X	X
6	Rezistență electrică	ohmmetru	clasa 2,5	X	X
7	Intensitate curent	ampermetru	clasa 2,5	X	X
8	Tensiune curent	voltmetru	clasa 2,5	X	X
9	Turație	tahometru	<0,5 % din max.	X	X
10	Masa	balanța	±10 g	-	X

1	2	3	4	5	6
11	Timp	cronometru	$\pm 0,1$ s	X	X
12	Încercări mecanice	ap. specifică	conf. încerc.	-	X
13	Temperatura	termometru	$\pm 0,1$ °C	X	X

Chiar dacă vasul de expansiune închis diagnosticat are o parte din aceste aparate de măsură în instalația de control și automatizare, este de preferat utilizarea unor aparate proprii, verificate și etalonate conform reglementărilor în vigoare.

7.2. Procedura de diagnosticare

Procedura de diagnosticare se va stabili de personalul autorizat ce efectuează această operație, în funcție de scop și dotări, de echipamentul și aparatura de care dispune, respectând standardele și normele din domeniu în vigoare și va urmări filiera uzuală de avizări și aprobări necesare.

În cazul vaselor de expansiune închise sunt prezentate, informativ, verificările și încercările la care sunt supuse, de regulă, aceste recipiente în funcție de locul în care are loc diagnosticarea:

Nr. crt.	Denumire încercare	Condiția tehnică	Metoda	Loc determinare	
				in situ	în lab.
0	1	2	3	4	5
1	Nivelul de zgomot echivalent interior în încăperea în care funcționează vasul de expansiune	cf. STAS 6156	cf. STAS 6161/1	X	X

0	1	2	3	4	5
2	Nivelul echivalent interior al vibrațiilor în încăperea în care funcționează vasul de expansiune	cf. STAS 12025-2	măsurări cu trusa de măsurări vibrații	X	X
3	Rezistența la împănțare	max. 4 Ω	idem	X	X
4	Nivel perturbații radioelectrice create de motorul electric	cf. EN 55014	cf. EN 55014	X	X
5	Clasa de combustibilitate a materialelor componente sau aflate în încăperea în care este amplasat vasul (v.NOTA)	se admit materiale din clasele C0, C1 sau C2, cf. STAS 11357	cf. STAS 8558 și STAS 11357	X	-
6	Încercări mecanice (rezistența la întindere, comprimare, reziliența, duritatea) (v.NOTA)	standarde corespunzătoare încercării	standard coresp. încerc.	X	-
7	Determinare performanțe produs (parametrii funcționali)	cf. Documentație tehnică	vezi tabel A	X	X

NOTA: Încercare distructivă, executată în cazuri speciale ca accidente care au condus la distrugerea integrității unor componente sau la cererea factorilor interesați.

TABELUL A:

Tabel cu încercările și verificările
pentru determinarea parametrilor funcționali

Nr. crt.	Denumire încercare	Metoda
1	Verificarea cotelor de gabarit și a legăturilor cu instalația	măsurare cu instrumente uzuale
2	Verificarea calității materialelor	pct.7.2.1
3	Verificarea acoperirilor de protecție	pct.7.2.2
4	Încercarea la presiune hidrolică	pct.7.2.3
5	Verificarea volumului apei acumulate	pct.7.2.4
6	Determinarea turației*	pct.7.2.5
7	Determinarea puterii electrice consumate*	pct.7.2.6
8	Determinarea nivelului de zgomot*	pct.7.2.7
9	Determinarea nivelului de vibrații	pct.7.2.8

*) Numai pentru vase de expansiune închise având ca parte integrantă instalație de automatizare, compresoare și/sau pompe.

7.2.1. Verificarea calității materialelor

Această verificare se face pe baza documentelor de certificare a calității lor, din documentația existentă.

Se recomandă să existe specificații cu privire la:

- denumirea standardizată;
- starea de livrare (dacă este cazul);
- compoziția chimică și/sau principalele caracteristici de rezistență mecanică (corp vas, membrană/balon, fittinguri, elemente de etanșare, țevi, etc.) sau de izolare.

În lipsa acestora, cu acordul sau la cererea factorilor interesați în diagnosticare, se poate proceda la testarea materialelor conform standardelor de produs, în laboratoare autorizate.

Verificarea rezistenței la îmbătrânire a garniturilor de cauciuc se face printr-una din metodele indicate de STAS 5152, iar pentru garniturile din materiale al căror comportament este puțin cunoscut, este necesar să se procedeze la verificarea prin îmbătrânire naturală, ceea ce presupune urmărirea comportamentului lor în condiții de exploatare pe o durată de minim 1 an.

Sunt considerate corespunzătoare numai materialele ale căror caracteristici corespund sau sunt superioare celor prevăzute în documentația tehnică și respectă precizările făcute la punctul 3.4 și ANEXA 7.

7.2.2. Verificarea acoperirilor de protecție

La reperele protejate prin vopsire, calitatea peliculei de vopsea va fi verificată prin determinarea:

- tipul de uscare, conform STAS 2875;
- clasificării suprafeței, conform SR ISO 2409;
- clasei de porozitate, conform STAS 8009.

La protejarea anticorozivă prin zincare sau cadmiere se vor respecta condițiile impuse de STAS 7221 și STAS 7222, iar la acoperirile cu nichel sau crom, se vor respecta condițiile prevăzute de STAS 6705.

Se consideră corespunzătoare acoperirile de protecție a căror calitate, impusă prin documentația produsului, este confirmată de verificările făcute pe baza standardelor corespunzătoare, menționate mai sus și în ANEXA 6.

7.2.3. Încercarea la presiune hidrolică

Vasele de expansiune închise se verifică supunându-le la o presiune de probă:

$$P_{\text{probă}} = 1,5 \times P_m \quad [\text{bar}]$$

sau, dacă temperatura de lucru diferă cu mai mult de 50 °C de temperatura la care are loc încercarea:

$$P_{\text{probă}} = 1,25 \times P_m \times f_{\text{ap}}/f_a \quad [\text{bar}]$$

în care P_m reprezintă presiunea maximă de lucru admisă în vasul de expansiune închis, iar f_{ap} și f_a reprezintă eforturile unitare admisibile ale materialului din care este executat corpul vasului, la temperatura la care are loc încercarea și, respectiv, la temperatura de lucru.

În vederea încercării, vasul se alimentează prin intermediul unei pompe, de la un rezervor de apă aflată la temperatura sursei.

Pe circuit se montează un manometru de control al presiunii.

Se introduce în vas, treptat, apa cu ajutorul pompei, urmărind presiunea indicată de manometrul de control.

La atingerea presiunii de probă, se întrerupe legătura între vas și pompă, cu ajutorul unui robinet montat pe conducta de alimentare.

Se menține în vas presiunea de probă timp de cel puțin 10 minute, timp în care, pentru ca vasul să fie considerat corespunzător, trebuie ca valoarea presiunii să se mențină constantă. Nu se admite apariția unor deformări, fisuri, scurgeri de apă.

Observație: În cazul în care elementul de separare al vaselor compartimentate este deteriorat, permițând trecerea apei în compartimentul cu aer (gaz), se va observa o scădere temporară a presiunii, aceasta fiind și o metodă de verificare a etanșității interioare.

7.2.4. Verificarea volumului apei acumulate

În vasul de expansiune închis se introduce apa până la atingerea presiunii de lucru maxime.

Se cântărește cantitatea de apă (fie la introducerea, fie la golire) și se determină volumul ocupat, cu relația:

$$V = M/\rho \quad [\text{dm}^3]$$

unde:

M = masa apei acumulate, [kg]

ρ = densitatea apei, [kg/dm³]

Volumul determinat trebuie să corespundă cu cel menționat în documentația tehnică.

7.2.5. Determinarea turației

Verificarea este valabilă pentru vase de expansiune închise care au parte integrantă compresoare și/sau pompe.

Determinarea turației se face prin măsurarea cu tahometrul a turației motorului electric cuplat cu axul compresorului (pompei).

Măsurătoarea se face în dreptul unde există acces direct la ax (capetele de ax sau cuplajul dintre cele două axe).

Turația este considerată corespunzătoare dacă valoarea ei este egală cu cea înscrisă în documentația tehnică, cu o abatere de $\pm 3\%$.

7.2.6. Determinarea puterii electrice consumate

Verificarea este valabilă pentru vase de expansiune închise care au ca parte integrantă compresoare și/sau pompe.

Determinarea puterii electrice consumate se face cu ajutorul trusei wattmetrice montată în circuitul de alimentare al motorului electric și, dacă există panou de control și automatizare, și în circuitul acestuia, conform schemelor indicate de instrucțiunile ei de utilizare.

Se consideră corespunzătoare valoarea măsurată dacă este egală cu cea prevăzută în documentația tehnică, cu o abatere de $\pm 5\%$.

7.2.7. Determinarea nivelului de zgomot

Verificarea este valabilă pentru vase de expansiune închise care au ca parte integrantă compresoare și/sau pompe.

Această determinare se efectuează în laboratoare conform STAS 112203/1 "Acustica în construcții. Determinarea nivelului de putere acustică în camere anecoice și semianecoice. Metoda de determinare".

Nivelul puterii acustice L_pA rezultat trebuie să fie corespunzător valorii indicate de producător în documentația tehnică, cu o abatere de ± 1 dB, fără a depăși însă nivelurile de zgomot admisibile indicate în anexele standardului menționat.

7.2.8. Determinarea nivelului de vibrații

Verificarea este valabilă pentru vase de expansiune închise care au ca parte integrantă compresoare și/sau pompe.

Verificarea vibrațiilor se face la toate lagărele, în poziția de funcționare.

Măsurarea nivelului de vibrații se face pe corpul lagărului, în trei direcții perpendiculare, din care una axială, concurente în centrul lagărului.

Se recomandă ca măsurarea să se facă în planul de simetrie al lagărului, sau în imediata apropiere a acestui plan, dar tot pe corpul lagărului.

Nivelul de vibrații este definit prin viteza efectivă a vibrațiilor, exprimată ca valoare medie pătratică a vitezelor componente:

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum (w_i^2 + A_i^2)} \quad [mm/s]$$

unde:

w_i = viteza unghiulară a armonicelor componente ale vibrației, în [1/s]

A_i = amplitudinea armonicelor componente ale vibrațiilor, în [mm]

7.3. Defecte posibile și cauzele lor

Defect	Cauza
1. Corpul vasului de expansiune funcționează defectuos	
- debitul și presiunea apei sunt insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> - compresorul nu asigură presiunea necesară - racorduri înfundate - supapa de siguranță funcționează defectuos - au apărut defecțiuni la peretele despărțitor (membrană, balon) sau la corp (recipient): îmbătrânire, fisuri etc. - aparatura de control și automatizare funcționează defectuos
2. Aparatura de control și automatizare funcționează defectuos (acolo unde există)	
- aparatura nu indică nimic, sau indică incorect	<ul style="list-style-type: none"> - manometrul/presostatul este defect - termometrul/termostatul este defect, indică incorect, sau este prost poziționat pentru citire temperatură - contacte electrice întrerupte sau imperfecte - alte componente electrice sau electronice defecte

Defect	Cauza
- presostatul nu sesizează presiunea sau nu transmite comanda de acționare a motoarelor	<ul style="list-style-type: none"> - cabluri întrerupte - contacte electrice imperfecte
- termostatul nu sesizează temperatura sau nu transmite comenzi către blocul de comandă și control	<ul style="list-style-type: none"> - contacte electrice întrerupte sau imperfecte - componente ale termostatului defecte
- indicarea nivelului lichidului din recipient este incorectă	<ul style="list-style-type: none"> - racordurile sticlei de nivel sunt înfundate - echipamentul de automatizare care indică nivelul lichidului prezintă defecțiuni
- compresorul nu realizează debit suficient	<ul style="list-style-type: none"> - conducte obturate - sens rotație inversat - uzură a rotorului sau a labirinturilor - refularea închisă, sau deschisă insuficient
3. Echipamentul produce zgomot și vibrații	
- producere de zgomot și vibrații	<ul style="list-style-type: none"> - lipsesc elemente de fixare - elementele de amortizare și fixare sunt deteriorate sau lipsesc - rulmenți defecti - rotor dezechilibrat - frecări accidentale ale pieselor aflate în mișcare

7.4. Redactare rezultate

Rezultatele diagnosticării vor fi consemnate în *Raportul de diagnosticare* prezentat în ANEXA 5.

8. INTERPRETAREA REZULTATELOR DIAGNOSTICĂRII. CONCLUZII

În Raportul de diagnosticare vor fi consemnate valorile determinate pentru caracteristici comparativ cu cele menționate în documentația tehnică a produsului, precizând abaterile și indicând la rubrica "Observații" dacă rezultatul este sau nu corespunzător.

În urma rezultatelor obținute, în finalul raportului se vor prezenta concluziile privind starea în care se află produsul, apreciind dacă:

- produsul este corespunzător, nu necesită remedieri, regimul de funcționare și comportarea sa în exploatare se încadrează în limitele prevăzute de documentația tehnică;
- produsul este necorespunzător, întrucât regimul de funcționare și comportarea în exploatare se abat în afara limitelor prevăzute în documentația tehnică, dar poate fi utilizat în continuare după efectuarea reparațiilor ce se impun;
- produsul nu mai poate fi utilizat, proporția și natura defecțiunilor făcând nerentabilă repunerea sa în funcțiune.

Lista definițiilor standardizate

În cuprinsul ghidului se utilizează termeni ale căror definiții sunt menționate în STAS-urile următoare:

STAS 1647-85	- "Căldura. Terminologie și simboluri"
STAS 1957/3-88	- "Acustica. Acustica în construcții și transporturi. Terminologie"
STAS 4369-81	- "Instalații de încălzire și ventilație"

Diagnosticarea regimului de funcționare și a comportării în exploatare a unui produs:

- acțiune întreprinsă în anumite situații speciale (expertize tehnice, evaluare în vederea înstrăinării, reclamații privind funcționarea, dezastre naturale sau accidente în funcționare etc.) care constă în aprecierea modului de comportare a produsului prin luarea în considerare a caracteristicilor și parametrilor lui constructivi și funcționali, de la darea în exploatare și până în acel moment și a aptitudinilor de utilizare în continuare.

Determinările se fac de regulă la locul de utilizare a produsului, dar, în cazuri justificate, ele se vor efectua în laboratoare autorizate, utilizate corespunzător.

În ghidul prezent se folosesc următoarele moduri de identificare a gradului de obligativitate a prevederilor conținute:

- "trebuie", "este necesar", indică obligativitatea strictă a respectării prevederilor în cauză;
- "de regulă", indică faptul că prevederea respectivă se va aplica în majoritatea cazurilor, nerespectarea unei astfel de prevederi trebuind să fie temeinic justificată în documentația produsului;
- "se recomandă", indică o rezolvare preferabilă care să fie avută în vedere la soluționarea problemei, nerespectarea unei astfel de prevederi netrebuind să fie temeinic justificată;
- "se admite", indică o soluție satisfăcătoare care se poate aplica în soluții particulare, fiind obligatorie justificarea ei pentru produsul în cauză;
- "se va evita", indică o soluție nedorită, dar care poate fi aplicată numai în situații particulare, cu obligația justificării ei.

Lista reglementărilor tehnice referitoare la obiectul ghidului

1. Legea 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții
2. Legea 137/1995 - Legea protecției mediului
3. HG 167/1992 - Sistemul național de certificare a calității
4. HG 728/1994 - Regulament privind certificarea calității produselor folosite în construcții
5. STAS 2872/1-86 - Prelucrarea rezultatelor măsurărilor. Terminologie și reguli generale pentru prezentarea rezultatelor
6. STAS 4369-81 - Instalații de încălzire și ventilare
7. STAS 6161/1-89 - Acustica în construcții. Măsurarea nivelului de zgomot în construcții civile. Metode de măsurare
8. STAS 8174/1-85 - Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate. Fiabilitate. Terminologie
9. STAS 8174/2-85 - Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate. Mentenabilitate. Terminologie
10. STAS 10911-77 - Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate. Culegerea datelor privind comportarea în exploatare a produselor industriale
11. STAS 12025/2-94 - Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădire. Limite admisibile.
12. STAS 12400/1-86 - Construcții civile și industriale. Performanțe în construcții. Noțiuni și principii generale.
13. STAS E 12400/5-90 - Construcții civile. Performanțe pentru pereți interiori neportanți.
14. EN 55014-93 - Limite și metode de măsurare a caracteristicilor perturbațiilor radio ale motoarelor electrice care operează în instalații termice casnice și similare, ale transformatoarelor și aparatelor electrice similare.

Fișa de urmărire a comportării în exploatare

Nr.....Data.....

Obiectivul Localitatea
 Str Nr.
 Vas de expansiune închis tipul ... Cod
 Seria Anul
 Producător Marca comercială
 Certificat de calitate și garanție nr.
 Declarație de conformitate cu agrementul tehnic nr.
 Montat în data de.....conform planului de montaj cod.....de către firma
, prin echipa condusă de Recepționat cu
 procesul verbal de recepție nr. din

Întocmit,

Înregistrarea măsurătorilor de parametrii

TABELUL 1

Nr. crt.	Data citirii	Temperatura [°C]	Presiune apă/aer [bar]	Volum [l]	Tensiune electrică [V]	Cicluri pe oră	Verificator		Obs.
							Nume	Semnătură	
1.									
2.									
3.									
4.									

Înregistrarea defecțiunilor intervenite în funcționarea produsului

TABELUL 2

Nr. crt.	Data defectare	Simptom	Mod de intervenție	Responsabil cu remedierea	Data remediere	Data repunere în funcțiune
1.						
2.						
3.						
4.						

Date privind utilizarea fără incidente și acțiunile de mentenanță preventivă, revizii sau verificări periodice

TABELUL 3

Nr. crt.	Data	Operația curentă	Rezultat obținut	Observații	Executant	
					Nume	Semnătură
1.						
2.						
3.						
4.						

Fișa de stare tehnică

Nr.....Data.....

1. Date de identificare

Obiectivul Localitatea
 Str Nr.
 Vas de expansiune închis tipul ... Cod
 Seria Anul
 Producător Marca comercială
 Certificat de calitate și garanție nr.
 Declarație de conformitate cu agrementul tehnic nr.
 Nr. și data document de omologare

Parametrii de exploatare:

- volumul total [l] :
 - volumul util (sau nivel lichid) [l] :
 - temperatura max. de lucru [°C] :
 - presiunea max. de lucru [bar] :
 - tensiune de alimentare la
 instalația de automatizare [V] :
 - tensiune de alimentare la
 motorul electric [V] :

2. Documentații tehnice analizate

☐ Proiect (cod):
☐ Instrucțiuni de montaj, exploatare și întreținere (cod):
☐ Carte tehnică (cod):
☐ Agrement tehnic (cod):
☐ Proiect montaj (cod):
☐ Alte documentații:

TABELUL 1

Nr.crt	Data verificării	Condiția tehnică	Metoda de determinare	Constatări	Observații
1.					
2.					
3.					
4.					
Întocmit,					

Raport de diagnosticare

Nr.....Data.....

Obiectivul Localitatea
 Str Nr.
 Vas de expansiune închis tipul ... Cod
 Seria Anul
 Producător Marca comercială
 Certificat de calitate și garanție nr.
 Declarație de conformitate cu agrementul tehnic nr.

TABELUL 1

Nr. crt.	Denumirea verificării sau a parametrului	Cerința tehnică		Consta- tări	Observa- ții
		Prevăz. în documentație	Valoare măsurată		
1.					
2.					
3.					

Concluzii:

Întocmit,

Standarde românești privind rezistența la coroziune

- SR ISO 2808:1993 - Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei.
 STAS 2188/1-74 - Determinarea rezistenței peliculei la abraziune cu
 aparat tip Ericksen
 STAS 2538-73 - Lacuri și vopsele. Determinarea durității
 peliculelor cu pendulul.
 STAS 2851-73 - Lacuri și vopsele. Determinarea rezistenței
 peliculei la lovire
 STAS 2875-75 - Lacuri și vopsele. Determinarea uscării peliculei
 SR ISO 2409:1994 - Vopsele și lacuri. Încercarea la corioaj
 STAS 6705-90 - Acoperiri metalice. Acoperiri electrochimice de
 nichel și crom. Condiții tehnice de calitate
 STAS 6854-90 - Acoperiri metalice. Determinarea grosimii
 stratului prin metoda cu picături
 STAS 7222-90 - Acoperiri metalice. Acoperiri electrochimice de
 zinc sau cadmiu. Condiții tehnice de calitate.
 STAS 7293-90 - Acoperiri metalice. Metode de verificare a
 aderenței.
 STAS 8009-80 - Protecția suprafețelor metalice. Acoperiri prin
 vopsire. Metode de verificare.
 STAS 11684/2-83 - Acoperiri termice prin pulverizare. Pregătirea
 suprafețelor
 STAS 11684/3-83 - Acoperiri termice prin pulverizare. Determinarea
 rezistenței la aderență prin încercarea la tracțiune.
 STAS 11684/4-83 - Acoperiri termice prin pulverizare. Determinarea
 rezistenței la aderență prin încercarea la forfecare.

**Lista componentilor periculoși,
interziși a fi utilizați la alcătuirea produselor**

La alcătuirea și exploatarea vaselor de expansiune închise nu se admite utilizarea maselor plastice nebiodegradabile și a materialelor care, în timp, favorizează apariția unor microorganisme sau a unor substanțe poluante.

În vederea respectării prevederilor legii nr. 137/29.12.1995 "Legea protecției mediului" se va urmări ca materialele din care sunt executate reperete produsului să fie reciclabile sau biodegradabile.

1. Directiva Consiliului Comunității Europene "Produse pentru construcții" nr. 89/106/CEE din 21.12.1988
2. HG 728/19.10.94 - Regulament privind certificarea calității produselor folosite în construcții
3. Catalogul standardelor românești - 1995, elaborat de Institutul Român de Standardizare - Ed. Tehnică
4. V.Voiculescu, N.Niculescu, L.Lăzărescu - Îndrumătorul instalatorilor
5. A.Petrescu, Gh.Duță, P.Vasilescu - Instalații de încălzire centrală I 13-94 elaborat de IPCT-București
6. Prospecte de vase de expansiune ale firmelor Zilmet, Huber, REFLEX - Winkelmann + Pannhoff GmbH, Apaco, Flexcon