



Agremente Tehnice pentru produse utilizate
in industria constructiilor
Certificare de conformitate si incercari initiale
de tip pentru usi,ferestre si pereti cortina.
str.G-ral Praporgescu nr.49 A,sat Rosu-Ilfov
Tel. 021.436.06.33; 0745.021.947

Colaborator al
Regiei Autonome Nonprofit pentru Ino-
vatiei si Controlul Calitatii in Constructii
EMI Kft - Numar de notificare 1415



Raport de Testare 0167-0112/2014

-Incercare Initiala de Tip-
Ferastra cu două canaturi, batant/oscilo-batant cu montant central fix

Profile utilizate:
Profile din PVC dur
Rehau,seria Brillant 70

Producator
Mar & Pet Grup SRL
Com. Drăgănești - Prahova

Standard de referinta

SR EN 14351-1 : 2006 + A1 : 2010

Ferestre si usi.Standard de produs,caracteristici de performanta
Partea 1:Ferestre si usi exterioare pentru pietoni,fara caracteristici
de rezistenta la foc si/sau etanseitate la fum

- 26 martie 2014 -

CUPRINS

1.	Date despre instalatia de testare	3
2.	Lista standardelor utilizate in cadrul incercarilor	3
2.1.	Standard de referinta	3
2.2.	Standarde de testare	3
2.3.	Standarde de interpretare	3
2.4.	Standarde conexe	3
3.	Date de identificare a esantionului	3
3.1.	Tipul esantionului testat	3
3.2.	Tipul profilelor utilizate	3
3.3.	Principalele elemente de alcatuire a esantionului	4
3.4.	Schita si dimensiunile esantionului testat	4
4.	Testari, metode de testare, rezultate.	4
4.1.	Conditii de testare	4
4.2.	Determinarea permeabilitatii la aer	4
4.2.1.	Principiul metodei	4
4.2.2.	Pregatirea esantionului	4
4.2.3.	Efectuarea determinarii	4
4.2.4.	Clasificarea	5
4.2.5.	Incadrarea in clasa de permeabilitate la aer	5
4.3.	Determinarea etanseitatii la apa	5
4.3.1.	Principiul metodei	5
4.3.2.	Pregatirea esantionului	5
4.3.3.	Efectuarea determinarii	5
4.3.4.	Clasificarea	5
4.3.5.	Incadrarea in clasa de etanseitate la apa	6
4.4.	Determinarea rezistentei la actiunea vantului	6
4.4.1.	Principiul metodei	6
4.4.2.	Pregatirea esantionului	6
4.4.3.	Efectuarea determinarii	6
4.4.4.	Clasificarea	6
4.4.5.	Incadrarea in clase de rezistenta la actiunea vantului	7
4.5.	Determinarea caracteristicilor mecanice	7
4.5.1.	Determinarea eforturilor de manevrare	7
4.5.1.1.	Principiul metodei	7
4.5.1.2.	Pregatirea esantionului	7
4.5.1.3.	Efectuarea determinarii	7
4.5.1.4.	Clasificarea	7
4.5.1.5.	Incadrarea in clase tehnice	7
4.5.2.	Determinarea rezistentei la incovoiere statica	7
4.5.2.1.	Principiul metodei	7
4.5.2.2.	Pregatirea esantionului	7
4.5.2.3.	Efectuarea determinarii	8
4.5.2.4.	Clasificarea	8
4.5.2.5.	Incadrarea in clase tehnice	8
4.5.3.	Determinarea rezistentei la sarcina verticala	8
4.5.3.1.	Principiul metodei	8
4.5.3.2.	Pregatirea esantionului	8
4.5.3.3.	Efectuarea determinarii	8
4.5.3.4.	Clasificarea	8
4.5.3.5.	Incadrarea in clase tehnice	8
5.	Rezumatul rezultatelor inregistrate	8

Raport de Testare 0167-0112/2014

1. Date despre instalatia de testare

Instalatia a fost produsa de Holten Germania in decembrie 2007, instalata si pusa efectiv in functiune in luna aprilie 2009 si etalonata pe 19 august 2010. Urmatoarea data de etalonare este in perioada martie aprilie 2014.



DATE TEHNICE ALE INSTALATIEI

a° STAND DE TESTARE tip MB 06-2008

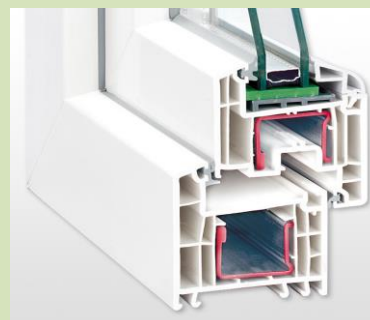
-dimensiuni maxime ale esantionului:
-lungime.....3.000 mm
-inaltime.....3.000 mm

b° UNITATE DE COMANDA : R 375-4000

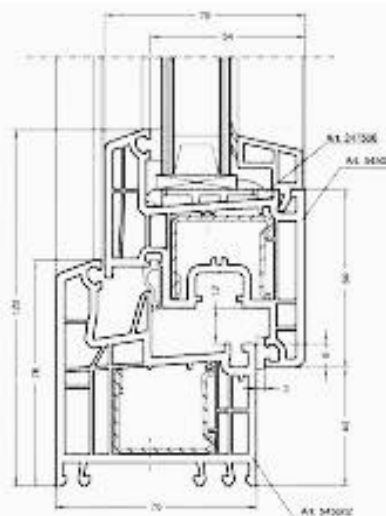
-presiune maxima.....± 4.000 Pa
-volum maxim de aer.....375 m³/h
-ratie de crestere.....0,5÷1,0 m³/h
-cantitate maxima de apa.....50 l/min

2. Lista standardelor utilizate in cadrul incercarilor

2.1	Standard de referinta SR EN 14351-1:2006 + A1 : 2010	Ferestre si usi. Standard de produs, caracteristici de performanta Partea 1 : Ferestre si usi exterioare pentru pietoni, fara caracteristici de rezistenta la foc si/sau etanseitate la fum
2.2	Standarde de testare	
	SR EN 1026 : 2001	Ferestre si usi. Permeabilitate la aer. Metoda de incercare
	SR EN 1027 : 2001	Ferestre si usi. Permeabilitatea la apa. Metoda de incercare
	SR EN 12211 : 2001	Ferestre si usi. Rezistenta la vant. Metoda de incercare.
	SR EN 12046-1:2007	Forte de manevrare. Metoda de incercare. Partea 1 : Ferestre
	SR EN 14608 : 2004	Ferestre. Determinarea rezistentei la sarcina verticala (contravantuire)
	SR EN 14609 : 2004	Ferestre. Determinarea rezistentei la rasucire statica
2.3.	Standarde interpretare	
	SR EN 12207 : 2002	Ferestre si usi. Permeabilitatea la aer. Clasificare
	SR EN 12208 : 2001	Ferestre si usi. Etanseitate la apa. Clasificare
	SR EN 12210 : 2002	Ferestre si usi. Rezistenta la vant. Clasificare
	SR EN 13115 : 2003	Ferestre. Clasificarea proprietatilor mecanice. Sarcina verticala.,incovoiere si eforturi de manevrare
2.4.	Standarde conexe	
	SR EN 12519 : 2004	Ferestre si usi pentru pietoni Terminologie



Sectiuni in zona inferioară



3. Date de identificare

3.1. Tipul esantionului

Ferastra cu două canaturi, batant/oscilo-batant, cu montant central fix

3.2. Tipul profilelor

Profile din PVC dur Rehau, seria Brillant 70





3.3.Principalele elemente de alcatuire a esantionului

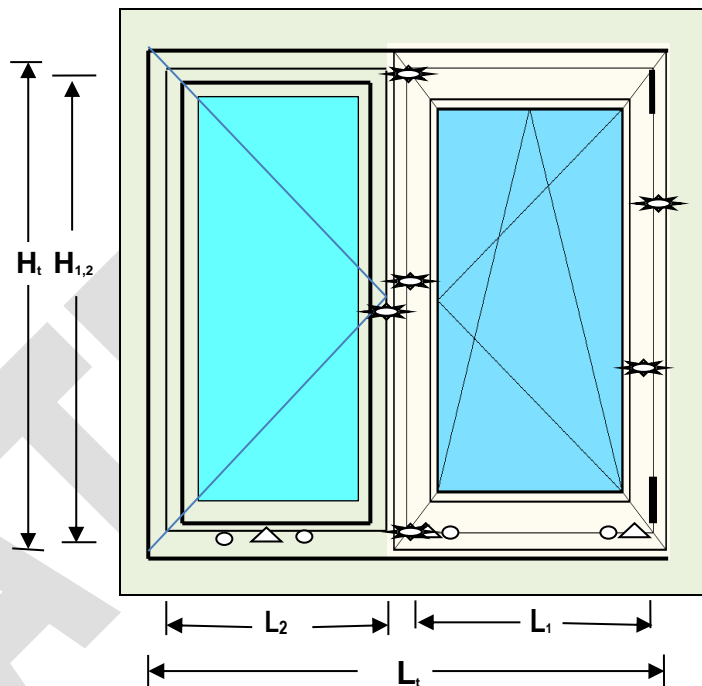
	Tip	Cod	Armare	Grosime	Garnituri	Tip	Cod
Profile	Toc	550 000	245506 U 28x35x28	1,5 mm	EPDM	De „bataie“	864 952
	Canat	550 060	244506 U 28x35x28	1,5 mm		Mediana	-----
	Montant	550 613	245536 U 20x35x20	1,5 mm		Vitraj exterior	865 002
Vitraj utilizat	Structura	Interior	Exterior	Gauri de evacuare a apei			
	4-16-4	clar	clar	Interior 8 Ø6	Exterior 2 Ø6		
Feronerie	Tip GU		Balamale 2 + 2	Puncte de blocare (numar) 6			

3.4.Schita si dimensiunile esantionului testat

Dimensiunile tocului	
$L_t = 1500 \text{ mm}$	$H_t = 1300 \text{ mm}$
Suprafata esantionului $S = L_t \times H_t$	
$S = 1,95 \text{ m}^2$	

Dimensiunile canaturilor	
$L_1 = L_2 = 700 \text{ mm}$	$H_1 = H_2 = 1220 \text{ mm}$
Lungimea rosturilor $L_r = 2L_1 + 2L_2 + 2H_1 + 2H_2$	
$L_r = 7,68 \text{ m}$	

LEGENDA	
	Balamale
	Puncte de blocare
	Gauri interioare de evacuare a apei
	Gauri exterioare de evacuare a apei



4.Testari,metode de testare,rezultate

4.1.Conditii de testare temperatura ambianta $t^0 = 16,9 \text{ }^\circ\text{C}$ presiunea atmosferica 987,6,0 hPa

4.2.Determinarea permeabilitatii la aer

4.2.1. Principiul metodei

Determinarea se efectueaza conform prevederilor standardului **SR EN 1026 : 2001 "Ferestre si usi.Permeabilitate la aer.Metoda de incercare."** prin aplicarea unei serii definite de presiuni de testare cu valori pozitive si negative si masurarea-pentru fiecare presiune de testare- a debitului de aer ce trece prin rosturile esantionului.(operatiuni efectuate automat de instalatia Holten prin intermediul computerului

4.2.2. Pregatirea esantionului

a⁰ Se verifica concordanta datelor inscrise in Fisa esantionului cu cele ale esantionului.

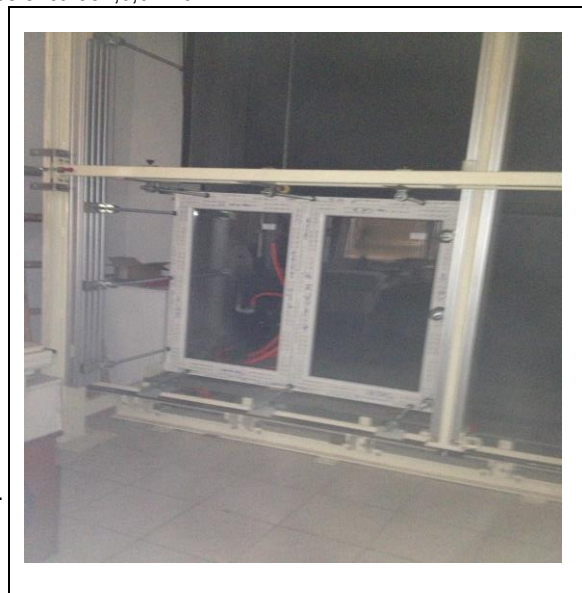
b⁰ Inaintea efectuarii testului esantionul este conditionat timp de cel putin 24 ore la o temperatura de $10 \div 30 \text{ }^\circ\text{C}$ si o umiditate relativa de $25 \div 75 \%$.

c⁰ Esantionul – curat si uscat- se fixeaza pe camera etansa a instalatiei fara posibilitati de rotire sau deplasare si fara eventuale deformari ale ramei fixe (toc). Dupa fixare esantionul trebuie sa fie functional.

Inainte de inceperea efectiva atestului se deschid si inchid toate partile mobile ale esantionului apoi acesta se asigura in pozitia "inchis"

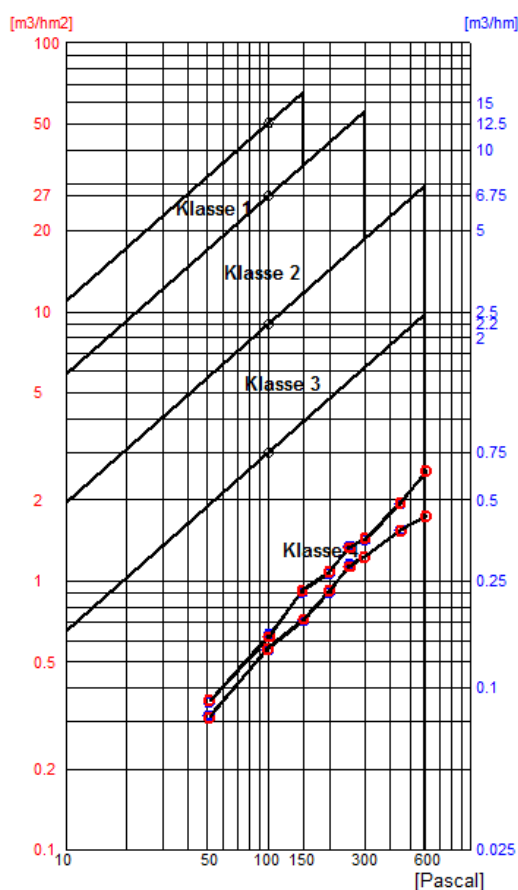
4.2.3. Efectuarea determinarii

Determinarea se efectueaza prin aplicarea a trei impulsuri de presiune cu valoarea de 500 Pa si aplicarea timp de cate 10 secunde a treptelor de presiune pozitiva,cu valorile de 50 Pa – 100 Pa – 150 Pa – 200 Pa – 250 – 300 Pa – 450 Pa – 600 Pa inregistrareadebitului pierdut la fiecare treapta de presiune,raportat atat la suprafata esantionului cat si la lungimea rosturilor si inscrierea valorilor in diagrama



Lungimea rosturilor: 1,95 m

Suprafata esantionului : 7,68 m²:



Pa	m ³ /h	m ³ /hm	m ³ /hm ²
50	0,7	0,09	0,36
100	1,2	0,16	0,62
150	1,8	0,23	0,92
201	2,1	0,27	1,08
251	2,6	0,34	1,33
301	2,8	0,36	1,44
449	3,8	0,49	1,95
599	5,0	0,65	2,56
-50	0,6	0,08	0,31
-99	1,1	0,14	0,56
-150	1,4	0,18	0,72
-201	1,8	0,23	0,92
-251	2,2	0,29	1,13
-300	2,4	0,31	1,23
-450	3,0	0,39	1,54
-600	3,4	0,44	1,74

4.2.4. Clasificarea

Se face conform conditiilor impuse prin SR EN 12207:2002 tinand seama de debitul de aer pierdut de esantion la presiunea pozitiva de 100 Pa, raportata la suprafata esantionului sau la lungimea rosturilor, conform tabelului 1

Tabelul 1

Clasa tehnica	Presiune maxima -Pa-	Clasificare raportata la :	
		Suprafata -m ³ /hm ² -	lungime rost -m ³ /hm-
1	150	< 50	< 12,50
2	300	< 27	< 6,75
3	600	< 9	< 2,75
4	600	< 3	< 0,75

4.2.5. Incadrarea in clasa de permeabilitate la aer CLASA 4

4.3. Determinarea etanseitatii la apa

4.3.1. Principiul metodei

Metoda consta in determinarea presiunii pentru care esantionul isi pierde etanseitatea la apa.

4.3.2. Pregatirea esantionului

incercarea mentionata la pct 4.2. fiind nedistructiva, esantionul nu necesita o pregatire suplimentara. La instalatia de testare se deschide robinetul de evacuare a apei.

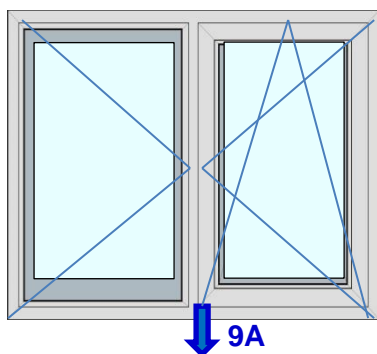
4.3.3. Efectuarea determinarii se face conform SR EN 1027 :2001 si consta in proiectarea pe suprafata esantionului a unei cantitati de apa sub forma pulverizata, simultan cu realizarea in trepte-a unei presiuni in camera etansa si determinarea treptei de presiune pentru care esantionul isi pierde etanseitatea la apa. Treptele de presiune sunt cele prezentate in tabelul de mai jos. Incercarea se efectueaza prin doua metode: - **Metoda A** considera esantionul „neprotejat“

- **Metoda B** considera esantionul „protejat“

4.3.4. Clasificarea se face conform SR EN 12208 : 2001 prin incadrarea esantionului in clasa tehnica imediat inferioara celei in care esantionul isi pierde etanseitatea. Clasele tehnice de incadrare sunt cele prezentate in tabelul 2

Tabelul 2

Presiunea -Pa-		0	50	100	150	200	250	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Protejat	Clasa	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B								
	Cores punde	DA	x →	x →	x →	x →	x →	x →								
Ne-protejat	Clasa	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E750	E900	E1050	E1200	E1350	E1500
	Cores punde	DA	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →	x →
		NU	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



4.3.5. Incadrarea in clase de etanseitate la apa

- Esantion neprotejat **CLASA 9A**
- Esantion protejat **CLASA 7 B**

4.4. Rezistenta la actiunea vantului

4.4.1. Principiul metodei consta in

- a⁰ -determinarea deformatiei canatului sub actiunea presiunii P1;
- b⁰ -determinarea repetabilitatii performantelor esantionului (permeabilitate la aer) dupa supunerea acestuia la 50 de cicluri de presiune pozitiva si negativa P2 = 0,5 P1;
- c⁰ -determinarea rezistentei (sigurantei functionarii) esantionului dupa supunerea acestuia la cate un impuls negativ si apoi pozitiv cu presiunea P3 = 1,5 P1

4.4.2. Pregatirea esantionului

Consta in acoperirea gaurilor de evacuare a apei, fixarea microcomparatoarelor in contact cu canatul si aducerea acestora la valoarea 0.

4.4.3. Efectuarea determinarii

Se face conform EN 12211 : 2001, in treptele prezentate in tabelul 3 de mai jos

- a⁰ Esantionul este supus unui impuls cu 10% mai mare decat P1-400 Pa- apoi la un impuls pozitiv P1 si unul negativ ,cu inregistrarea de fiecare data a deformatiilor canatului.
- b⁰ Esantionul este supus la 50 de cicluri cu presiune P2 de 200 Pa, apoi se refaca determinarea permeabilitatii la aer, diferenta maxima admisa fiind de 20%. In caz afirmativ se trece la determinarea sigurantei functionarii;
- c⁰ Esantionul este supus unui impuls de presiune cu P3 = -600 Pa si apoi unui impuls cu P3 = 600 Pa, dupa care se verifica functionalitatea esantionului prin deschiderea/inchiderea canaturilor. In caz afirmativ se trece la treapta urmatoare de presiune P1=800 Pa, reluindu-se operatiunile dela pct a⁰-c⁰, iar apoi, in cazul in care esantionul rezista testelor, la presiunea P1 = 1200 Pa, P1 = 1600 Pa sau P1 = 2000 Pa., conform valorilor P2 si P3 mentionate in tabelul de mai jos.

Tabelul 3

Clasa	Testare pentru determinarea															
	Deformatiei relative maxime				Repetabilitatii						Sigurantei					
	Presiunea P1 [Pa]	Deformatie		Corespunde pentru clasa						Presiunea P2 [Pa]	Diferenta de permeabilitate la aer <20%	Corespunde		Presiunea P3 [Pa]	Corespunde	
		Abs mm	Relativa	A <1/150		B <1/200		C <1/300				DA	NU		DA	NU
				DA	NU	DA	NU	DA	NU				DA	NU		
1	400	0,39	<1/300					x		200	DA	x		600	x	
2	800	0,72	<1/300					x		400	DA	x		1200	x	
3	1200	1,08	<1/300					x		600	DA	x		1800	x	
4	1600	1,36	<1/300					x		800	DA	x		2400	--	x
5	2000									1000				3000		

4.4.4. Clasificarea se face conform SR EN 12210 : 2002,

a⁰-in functie de valoarea deformatiei relative-data de raportul dintre deformatia medie si distanta dintre punctele de masurare-se face incadrarea in clase a esantionului, astfel:

- clasa A-pentru o deformatie relativa mai mica de 1/150
- clasa B-pentru o deformatie relativa mai mica de 1/200
- clasa C-pentru o deformatie relativa mai mica de 1/300

b⁰-in cazul in care diferenta intre permeabilitatea la aer determinata dupa efectuarea celor 50 de cicluri si cea determinata initial este mai mare de 20%, esantionul se incadreaza in clasa de rezistenta imediat inferioara.

c⁰-esantionul se incadreaza intr-una dintre urmatoarele cinci clase, daca isi mentine functionalitatea dupa aplicarea presiunii :

- P3 = 600 Pa pentru clasa 1
- P3 = 1200 Pa pentru clasa 2
- P3 = 1800 Pa pentru clasa 3
- P3 = 2400 Pa pentru clasa 4
- P3 = 3000 Pa pentru clasa 5

**4.4.5. Incadrarea in clase tehnice de rezistenta la vant
CLASA C 3**

4.5. Caracteristici mecanice

4.5.1. Eforturi de manevrare

4.5.1.1. Principiul metodei

Consta in determinarea fortei necesare pentru angajarea si dezangajarea feroneriei atunci cand se initiaza miscarea canaturilor atat in sensul deschiderii cat si in cel al inchiderii. Principiul consta in masurarea fortei statice minime-sau a cuplului cerut-pentru blocarea sau deblocarea feroneriei (broasca sau maner) pentru initierea deschiderii si pentru inchiderea completa a canatului (cercevelei).

Ferastra cu două canaturi, batant/oscilo-batant, cu montant central fix

4.5.1.2. Pregătirea esantionului.

Esantionul se fixează rigid pe un cadru, de manieră atașându-se dispozitivul de acționare. Se închid și se deschid de cinci ori toate partile mobile.

4.5.1.3. Efectuarea determinării

Se face conform **SR EN 12046-1:2007** prin aplicarea forței de 30 N și dacă aceasta este insuficientă - a celei de 100 N, urmărindu-se pe de o parte rotirea manerului iar pe alta parte deschiderea canatului pe o distanță de 100 mm. Secvențele de testare sunt următoarele:

- se cuplează total și apoi se decuplează feroneria aferentă de închidere și/sau incuiere;
- se aplică în 2-3 secunde forța de 30 N (sau 100 N) inițiindu-se deschiderea pe 100 mm;
- se inițiază închiderea până la începutul angajării feroneriei de închidere și/sau incuiere;
- se cuplează total feroneria de închidere și/sau incuiere.
- se lasă un interval de un minut și se repetă încercarea-pentru detensionarea benzilor de testare-
- se montează dispozitivul de rotire a manerului pentru deschiderea esantionului
- se aplică o forță minimă pentru poziționarea cercevelei astfel încât feroneria de închidere/deschidere să poată fi cuplată;
- se aplică și se înregistrează forța necesară pentru acționarea feroneriei.

Încercarea se efectuează și după determinarea rezistenței la încovoiere statică și a rezistenței la sarcina verticală.

Tabelul 4

Testare	Canat tip	Modul de acționare al canatului	Încadrarea în clase tehnice							
			Rezistența la manevrare				Forța de acționare			
			Clasa 1 100 N		Clasa 2 30 N		Clasa 1 100 N		Clasa 2 30 N	
			Coresp.		Coresp.		Coresp.		Coresp.	
			DA	NU	DA	NU	DA	NU	DA	NU
Initiala	Oscilo-batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-
	Batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-
După determinarea rezistenței la încovoiere statică	Oscilo-batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-
	Batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-
După determinarea rezistenței la sarcina verticală	Oscilo-batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-
	Batant	batant	-	-	x	-	-	-	x	-
		oscilant	-	-	x	-	-	-	x	-

4.5.1.4. Clasificarea – se face conform **SR EN 13115:2003-Tabel 1**, rezultatele finele-calculate ca medie aritmetică a celor două rezultate înregistrate- fiind prezentate în tabelul de mai jos.

4.5.1.5. Încadrarea în clase tehnice	Canatul oscilo-batant	poziția batant	Rezistența la manevrare		CLASA 2
			Forța de manevrare mâner		CLASA 2
		poziția oscilant	Rezistența la manevrare		CLASA 2
			Forța de manevrare a mânerului		CLASA 2
		Canatul batant	poziția batant	Rezistența la manevrare		CLASA 2
Forța de manevrare a mânerului				CLASA 2	

4.5.2. Rezistența la încovoiere statică

4.5.2.1. Principiul metodei

Constă în determinarea rezistenței la răsucire statică a unui canat deschis, exprimată sub forma unei sarcini maxime și eventuale deformății remanente.

4.5.2.2. Pregătirea esantionului.

Esantionul se fixează rigid pe un cadru, cu canatul fixat la partea inferioară în poziția „deschis la 90°” și dispozitivul de aplicare a forței fixat la partea superioară. Se închid și se deschid de cinci ori toate partile mobile.

4.5.2.3. Efectuarea determinării

Se face conform **SR EN 14609:2004** prin aplicarea în trepte a forței de 200 N și dacă aceasta este insuficientă - a celei de 250 N – 300 N și 350 N, urmărindu-se forța la care canatul depășește deformația maximă admisă.

Tabelul 5

	Tipul canatului	Modul de acționare al canatului	Încadrarea în clase tehnice							
			Clasa 1 200 N		Clasa 2 250 N		Clasa 3 300 N		Clasa 4 350 N	
			Coresp.		Coresp.		Coresp.		Coresp.	
			DA	NU	DA	NU	DA	NU	DA	NU
			DA	NU	DA	NU	DA	NU	DA	NU
Rezistența la încovoiere statică	Oscilo batant	batant	x		x		x		x	
		Oscilant	x		x		x		x	
	batant	batant	x		x		x		x	

4.5.2.4. Clasificarea –

Se face conform SR EN 13115: 2003-Tabel 2-

4.5.2.5. Incadrarea in clase tehnice	Canat oscilo-batant	Pozitia batant	CLASA 4
		Pozitia oscilant	CLASA 4
	Canat batant	Pozitia batant	CLASA 4

4.5.3. Rezistenta la sarcina verticala

4.5.3.1.Principiul metodei

Const in determinarea rezistentei in plan vertical a unui canat deschis, exprimata sub forma unei sarcini maxime si-eventual-a deformatiei remanente.

4.5.3.2.Pregatirea esantionului.

Esantionul se fixeaza rigid pe un cadru, cu canatul fixat la partea inferioara in pozitia „deschis la 90° “ si dispozitivul de aplicare a fortei fixat la partea superioara. Se inchid si se deschid de cinci ori toate partile mobile.

4.5.3.3. Efectuarea determinarilor –

Se face conform SR EN 14608:2004, tinandu-se seama de urmatoarele considerente:

a⁰ pentru esantioanele cu mai multe canaturi, prima incercare se face pe canatul principal;

b⁰ pentru ferestrele si usile-ferestre cu canaturi oscilo-batante se va supune incercarii fiecare functie avand prioritate functia cu cea mai frecventa utilizare.

Asupra canatului se aplica incarcarea de 200 N si apoi incarcările de 400 N, 600 N si 800 N, urmarindu-se momentul in care canatul depaseste deformatia maxima admisa.

Tabelul 6

	Tipul canatului	Modul de actionare a canatului	Incadrarea in clase tehnice							
			Clasa 1		Clasa 2		Clasa 3		Clasa 4	
			200 N		400 N		600 N		800 N	
			Coresp		Coresp		Coresp.		Coresp.	
		DA	NU	DA	NU	DA	NU	DA	NU	
Rezistenta la sarcina verticala	Oscilo batant	batant	x	.....	x	.....	x	.....	x	.....
		oscilant	x	.....	x	.....	x	.....	x	.....
	batant	batant	x	.....	x	.....	x	.....	x	.....

4.5.3.4. Clasificarea

Se face conform SR EN 13115: 2003-Tabel 2

4.5.3.5. Incadrarea in clase tehnice	Canat oscilo-batant	Pozitia batant	CLASA 4
		Pozitia oscilant	CLASA 4
	Canat batant	Pozitia batant	CLASA 4

5. Rezumatul rezultatelor inregistrate

Ferastra cu două canaturi, batant/oscilo-batant cu montant central fix realizată din profile de PVC dur Rehau, seria Brilliant 70					
Clase tehnice de incadrare ale esantionului testat					
Permeabilitate la aer	Etanseitate la apa	Rezistenta la vant	Efort de manevrare	Rezistenta la incovoiere	Rezistenta la sarcina Verticala
4	9A 7B	C3	2	4	4

Laborant,
Florin STANCIU

Director,
Cristian NASTASE