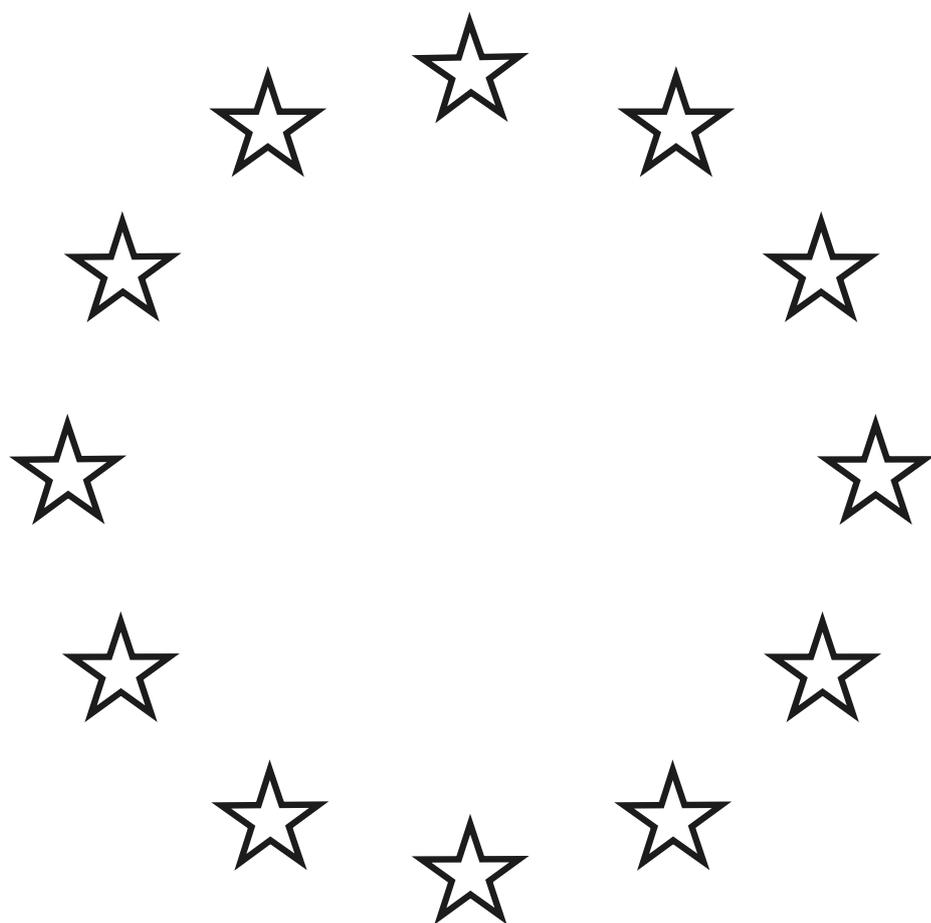


# Norma europeia de produtos. Janelas e portas exteriores.





# Índice

<b>Regulamento europeu dos Produtos de Construção</b>			
RPC n.º 305/2011	4	<b>Propriedades em matéria de radiações</b>	
		Descrição	47
		Transmissão de energia total e transmissão luminosa	47
<b>Norma europeia de produtos Janelas e portas exteriores</b>		Valor g e valor LT de vidros Finstral	48
EN 14351-1	8	Indicações de aplicação	49
Âmbitos de aplicação	8		
		<b>Permeabilidade ao ar</b>	
<b>Declaração de desempenho Janelas e portas</b>		Descrição	50
EN 14351-1	10	Classificação	50
		EN 12207: Classificação dos sistemas Finstral	51
		Indicações de aplicação	52
<b>Estanquidade à água</b>		<b>Proteção antirroubo</b>	
Descrição	11	Descrição	53
Classificação	11	Classificação	53
EN 12208: Classificação dos sistemas Finstral	12	EN 1627: Classificação dos sistemas Finstral	55
Indicações de aplicação	12	Indicações de aplicação	56
<b>Substâncias perigosas</b>		<b>Resistência ao impacto</b>	
Descrição	13	Descrição	57
		Classificação	57
<b>Resistência ao vento</b>		EN 13049: Classificação dos sistemas Finstral	58
Descrição	14	<b>Ensaio de funcionamento contínuo</b>	
Classificação	15	Descrição	59
EN 12210: Classificação dos sistemas Finstral	16	Classificação	59
Indicações de aplicação	16	EN 12400: Classificação dos sistemas Finstral	60
<b>Capacidade de carga de dispositivos de segurança</b>		<b>Classificações de desempenho Janelas e portas</b>	
Descrição	17	EN 14351-1	61
<b>Isolamento acústico</b>			
Descrição	18		
Classificação	19		
Indicações de aplicação	21		
Isolamento acústico dos produtos Finstral	22		
<b>Coefficiente de transmissão térmica</b>			
Descrição	31		
Classificação	31		
Isolamento térmico da janela completa	32		
Classificação	34		
Indicações de aplicação	36		
Valores $U_w/U_d$ dos produtos Finstral	37		

# Regulamento europeu dos Produtos de Construção → RPC n.º 305/2011

**O Regulamento dos Produtos de Construção (RPC) n.º 305/2011 da União Europeia estabelece a comercialização de produtos de construção.**

É aplicado integralmente em todos os Estados-Membros da UE desde 1 de julho de 2013.

O Regulamento dos Produtos de Construção é uma lei a nível europeu que substitui a Diretiva de Produtos de Construção e que determina, essencialmente, o seguinte:

- os requisitos essenciais para obras de construção;
- a obrigação de marcação dos produtos de construção;
- as obrigações dos fabricantes, importadores de produtos de países terceiros, distribuidores e agentes;
- os órgãos de fiscalização do mercado e eventuais sanções;
- os centros de informações sobre produtos para cada país.

Os requisitos essenciais para obras de construção são:

- Resistência mecânica e estabilidade
- Proteção contra incêndios
- Higiene, saúde e proteção ambiental
- Segurança e acessibilidade
- Isolamento acústico
- Poupança de energia e isolamento térmico
- Utilização sustentável dos recursos naturais

No que diz respeito a janelas e portas, a norma harmonizada de produtos DIN EN 14351-1:2006+A1:2010 estabelece os indicadores para os requisitos essenciais.

Foram incluídos adicionalmente novos requisitos, como o ciclo de vida, a proteção do clima, a acessibilidade e a utilização sustentável dos recursos naturais. No entanto, estes só poderão ser considerados quando existirem disposições a esse respeito nas normas europeias harmonizadas.

O principal documento do Regulamento dos Produtos de Construção é a declaração de desempenho. Ao emitir a declaração de desempenho, o fabricante assume a responsabilidade pela conformidade do produto de construção com o desempenho declarado.

O Regulamento dos Produtos de Construção estabelece as obrigações dos fabricantes. Os fabricantes têm, entre outros, de elaborar uma documentação técnica e descrever todos os elementos importantes relacionados com o sistema obrigatório para a avaliação e verificação da regularidade do desempenho. Os documentos técnicos e a declaração de desempenho têm de ser guardados pelo fabricante durante dez anos a contar da data de comercialização do produto de construção.

A declaração de desempenho baseia-se no controlo interno da produção (CIP) e nos ensaios de tipo iniciais (ETI) realizados por um laboratório de ensaios certificado. Esta indica o desempenho do produto de construção relativamente às características essenciais em conformidade com a norma de produtos aplicável.

Quanto à marcação de janelas e portas exteriores, bem como às informações adicionais para o cliente, aplicam-se as seguintes regras:

- A entidade contratada tem de entregar ao cliente uma declaração de desempenho para cada elemento no(s) idioma(s) local/locais. Caso necessário, devem ser anexadas fichas de dados de segurança REACH adicionais relativas a componentes perigosos (p. ex., para artigos de manutenção e conservação).
- Adicionalmente, é necessário fixar uma marcação CE bem visível no elemento com declaração de desempenho emitida.
- Para a rastreabilidade, tem de ser aplicada, de forma permanente, no elemento uma identificação clara do fabricante, incluindo o número de identificação. A respetiva inscrição tem de estar visível para o cliente, mesmo após a montagem.
- A entidade contratada deve entregar as instruções de manuseamento e informações de segurança ao cliente.

A Finstral envia a declaração de desempenho (com número de identificação), sob a forma de uma tabela, por e-mail ou fax ao adquirente e armazena as declarações de desempenho durante dez anos. O Finstral Partner poderá aceder às declarações de desempenho através da Finstral Cloud no Webmonitor.

A marcação CE do produto baseia-se nos indicadores da declaração de desempenho.

A Finstral integra a marcação CE (com número de identificação) na etiqueta do vidro.

Hersteller: FINSTRAL AG  
Gabelweg 1, 39024 Lärzins/Ritten (IZ)  
Tel.: +39 0471 29 89 11, Fax: +39 0471 35 90 89  
E-mail: finstral@finstral.com, www.finstral.com

**FINSTRAL**

Leistungsbeurteilung Lieferant: 2016/01 Datum: 10.02.2016

Produktname	3TEST 18 2016
Kommission	Test
Herstellernummer	EN 12563-1-2009/A1 2016
Kenncode des Produkttyps	FIN-Windows
Berechnungsbasis	Fenster im Wohn- und Nichtwohngebiet

Erklärte Leistungen:

Pos.	Identifikationsnummer	AVCP	Schlagregen (Tabelle Klasse)	Gefährliche Substanzen (Tabelle Klasse)	Widerstandsfähigkeit gegen Windlast (Tabelle Klasse)	Tragfähigkeit von Sicherheitsvorrichtungen	Schallschutz (dB) (Tabelle Klasse)	Wärmedurchgangskoeffizient (Uw) (W/m²K)	Gesamtenergiedurchlassgrad (g)	Lichttransmission (L) (Tabelle Klasse)	Luftdurchlässigkeit (Tabelle Klasse)	neofizierte (Tabelle Klasse)	Fläche Element (m²)	Stoß
1	4402402001	3	9A	-	CS85	-	35 (3-4)	1,0	0,87	0,69	4	0757	2,01	1
2	4402402002	3	9A	-	CS85	-	npd	1,1	0,50	0,72	4	0757	1,10	1
3	4402402003	3	9A	-	CS85	-	35 (2-4)	1,0	0,53	0,73	4	0757	1,17	1

npd = no performance determined (keine Leistung festgelegt)  
AVCP = Assessment and Verification of Constancy of Performance (System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit)

Die Leistung des vorstehenden Produktes entspricht der erklärten Leistung/der erklärten Leistungen.  
Für die Erstellung der Leistungsbeurteilung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obgenannte Hersteller verantwortlich.

Unterschrift für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:  
Joachim Oberbach

Declaração de desempenho

**FINSTRAL**

KKZ	3TEST	A. Nr.	123,01 2013
Kunde	Mustermann	Quality check	
Kommission	Testkunde	CE	
Pos.	1	Kd. Pos.	1
Glas	Plus Valor	Wärmedurchgangskoeffizient Uw	
Aufbau	4v 20 6F	Wärmedurchgangskoeffizient Uw	
Breite	1000	Höhe	1000
Sprossen	Spr. Typ	Gefährliche Substanzen	
PO/Lfd. Glas	VR 188	Glasbock	144722 A01
Barcode Glas			
Los/KW/PO	99 52 VR	B-Nr.	0086 086
Orig. Los	0413/1129	kg	20
KZ	PG 285 03	Montage KZ	
Barcode Fensterproduktion			
Ug 1,1 W/m²K			

Außenseite · lato esterno · côté extérieur · lado exterior · outside

Etiqueta do vidro com marcação CE

Cada elemento tem de ser identificável através de um número e dos dados do fabricante. Com este número de identificação, é possível atribuir a declaração de desempenho e a marcação CE ao produto de construção correspondente. A Finstral aplica uma etiqueta de alta qualidade, indicando os dados do fabricante com a morada e o número de identificação, no lado das ferragens, na parte superior do aro. Em todos os elementos com folhas, a etiqueta continua visível para o cliente final após a montagem. Nos elementos fixos, a etiqueta é aplicada atrás do bite, por razões óticas.

As instruções de manuseamento e informações de segurança obrigatórias são entregues ao cliente final sob a forma de uma brochura. Os documentos “Instruções sobre o manuseamento e segurança. Janelas.” e “Instruções sobre o manuseamento e segurança. Portas de entrada.” contêm as instruções de manuseamento e informações de segurança dos elementos Finstral. Ambos os folhetos estão disponíveis online, em [finstral.com/manuals](http://finstral.com/manuals), ou podem ser encomendados gratuitamente na Finstral.

Os distribuidores de produtos de construção recebem as respetivas instruções de montagem. As condições de armazenamento e de transporte do fabricante têm de ser cumpridas para não comprometer a conformidade do produto de construção com a declaração de desempenho. Nas listas de preços da Finstral, estão impressas as condições de armazenamento e de transporte para elementos Finstral.

Para evitar induzir os clientes finais em erro, os fabricantes e distribuidores são obrigados a indicar nas informações comerciais ou publicitárias exclusivamente os valores de desempenho constantes da respetiva declaração de desempenho. Isso significa que as ofertas, os prospectos, as fichas técnicas, os conteúdos na Internet, textos publicitários e propagandas, bem como descrições de produtos nas feiras e nos mostruários têm de estar sempre atualizados.

Se alguém comercializar um produto de construção, sob o seu próprio nome ou marca comercial, aplicando, por exemplo, componentes de ferragens ou ventiladores em janelas ou portas, ou comprando janelas e portas sem vidro e depois as envidraçar no local, estará a alterar os valores declarados de desempenho do produto, assumindo a qualidade de fabricante. Enquanto fabricante, terá de adaptar as documentações técnicas, realizar ensaios ao seu produto alterado junto de organismos certificados para o efeito e elaborar novos documentos, uma vez que, com a marcação CE, se responsabiliza que o respetivo produto cumpre efetivamente o desempenho declarado.



Etiqueta do aro com número de identificação

### **Órgãos de fiscalização do mercado**

O órgão de fiscalização do mercado é um novo instrumento de direito público que realiza controlos governamentais posteriores de produtos de construção a fim de garantir a equivalência e a aplicação coerente das disposições do Regulamento dos Produtos de Construção (RPC). Para isso, possui o direito de aplicar sanções severas a nível nacional.

### **Centros de informações sobre produtos**

É obrigatório existirem centros nacionais de informações sobre produtos de construção civil para cada Estado-Membro. Estes devem facultar, de forma transparente e clara, informações acerca dos requisitos mínimos do produto de construção.

### **Informações adicionais acerca do Regulamento dos Produtos de Construção:**

Pode visualizar e descarregar o regulamento na Internet, em:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32011R0305>



As associações europeias EPW, FEMIB e UEMV publicaram o folheto informativo CE.02 “Recomendações para a declaração de desempenho e marcação C de janelas e portas exteriores em conformidade com o Regulamento dos Produtos de Construção”.

O folheto informativo em inglês (Guidance Sheet CE.02: 2014-12) “Guidance on Declaration of Performance and CE marking of windows and external pedestrian doorsets according to the CPR” pode ser descarregado gratuitamente através do seguinte link:

[https://www.eurowindow.eu/wp-content/uploads/2023/02/CE02\\_1412\\_EN.pdf](https://www.eurowindow.eu/wp-content/uploads/2023/02/CE02_1412_EN.pdf)



Poderá encomendar a versão alemã paga do folheto informativo através do seguinte link:

<https://vff-shop.de/merkblaetter/leistungserklaerungce-kennzeichnung/150/ce-02-2014-12-handlungsempfehlungen-fuer-leistungserklaerung-und-ce-kennzeichnung-von-fenstern-und-a>

A obrigação da declaração de desempenho e da marcação CE aplica-se a produtos de construção abrangidos por normas EN harmonizadas (publicadas no Jornal Oficial da União Europeia). As características de desempenho independentes dos materiais das janelas e portas são regulamentadas pela EN 14351-1.

# Norma europeia de produtos Janelas e portas exteriores → EN 14351-1

**A norma europeia (EN 14351-1) é válida em toda a Europa e é integrada nas normas nacionais sem alterações.**

Isso significa que, apesar de as normas nacionais permanecerem válidas, estas terão de estar em harmonia com a norma europeia. A adoção realiza-se através dos institutos de normalização nacionais (p. ex., DIN na Alemanha). A versão válida e publicada em cada país possui, além da designação EN, a identificação da norma relativa ao país (p. ex., DIN EN).

Os institutos de normalização nacionais podem, num preâmbulo nacional, prestar informações e dar explicações sobre a aplicação, bem como fazer referências a normas nacionais existentes, porém estas serão apenas de carácter informativo. Estas explicações não poderão conter regras normativas complementares. Isso significa que são válidas as mesmas normas em toda a Europa. No entanto, fica ao critério de cada país estabelecer os níveis mínimos de desempenho exigidos com base na norma europeia.

## → Âmbitos de aplicação

A Norma Europeia 14351-1:2006+A2:2016 entrou em vigor em dezembro de 2016 e regulamenta as características de desempenho independentes dos materiais para:

- Janelas
- Portas exteriores (incluindo portas com estética tudo em vidro, portas antipânico e de saída de emergência)
- Elementos de janelas unidos

Para janelas e portas exteriores móveis estanques ao fumo e com proteção contra incêndios, aplica-se a EN 16034.

**As janelas são divididas essencialmente em três categorias:**

- Janelas standard num buraco na fachada  
A absorção da carga ocorre através de elementos de união na lateral e, em baixo, diretamente na alvenaria.
- Janelas horizontais  
São dispostas várias janelas lado a lado, possuindo uma absorção direta da carga sobre o pavimento, a parede do parapeito e o teto (fachadas de vidro).
- Janelas verticais  
São dispostas várias janelas uma por cima da outra e cada uma é fixada à parede, sustentando-se a si própria, de modo que não seja transferida qualquer carga para o elemento localizado por baixo.

**A norma de produtos EN 14351-1 abrange:**

- janelas ou elementos fixos, janelas e portas de sacada manuais ou motorizadas, elementos para a montagem em aberturas verticais e claraboias para a montagem em telhados com:
  - ferragens correspondentes, caso existentes;
  - juntas, caso existentes;
  - aberturas envidraçadas, caso estas estejam previstas;
  - com ou sem estores integrados e/ou caixas de estores e/ou terminações; bem como janelas manuais ou motorizadas, claraboias, portas de sacada e elementos parcial ou totalmente envidraçados montados, incluindo painéis não transparentes;
  - elementos fixos ou parcialmente fixos, ou equipados com uma ou várias folhas móveis (p. ex., folhas rebatíveis, projetantes, de batente, de correr).
- portas exteriores manuais com folhas lisas ou com painel, completadas com:
  - bandeiras superiores integradas, caso existentes;
  - elementos laterais adjacentes, caso existentes, num único aro ou pré-aro (conjunto) para a montagem numa abertura conjunta.

As janelas descritas na presente norma não estão avaliadas quanto à capacidade de desbloqueio (abertura).

Os produtos descritos nesta norma europeia não estão avaliados para aplicações estruturais.

**Esta norma não se aplica a:**

- Cúpulas (EN 1873 e EN 14963)
- Fachadas cortina (EN 13830)
- Portões (EN 13241)
- Portas interiores (EN 14351-2)
- Portas carrossel/giratórias
- Portas motorizadas conforme a EN 16361
- Janelas como parte de uma parede divisória interior

A norma aplica-se também a claraboias, que, no entanto, não serão abordadas no presente documento.

# Declaração de desempenho

## Janelas e portas

### → EN 14351-1

**As características essenciais têm de ser indicadas na declaração de desempenho. Estas são:**

- Estanquidade à água
- Substâncias perigosas
- Resistência ao vento
- Capacidade de carga de dispositivos de segurança
- Isolamento acústico
- Coeficiente de transmissão térmica
- Grau de transmissão de energia total
- Transmissão luminosa
- Permeabilidade ao ar

**Outras características importantes explicadas aqui mais detalhadamente:**

- Proteção antirroubo
- Resistência ao impacto
- Ensaio de funcionamento contínuo
- Tabela de resumo das classificações de desempenho para janelas e portas segundo a EN 14351-1

**Conteúdo da descrição:**

- Referência normativa
- Descrição da característica
- Visão geral das classificações
- Classificação dos produtos Finstral
- Indicações de aplicação

# Estanquidade à água

## → Descrição

A estanquidade à água é uma característica essencial da qualidade de janelas e portas exteriores. No entanto, não existem requisitos do direito de construção para o efeito, pelo que é recomendável que as entidades adjudicantes estabeleçam os requisitos necessários. O ensaio tem de ser realizado conforme a EN 1027. Os resultados devem ser indicados conforme a EN 12208 e aplicam-se a elementos até +50% da área total da amostra. A classificação realiza-se segundo a pressão com a qual ainda não ocorre qualquer entrada de água.

Por entrada de água não se entende apenas uma possível entrada no interior, mas também uma penetração de água na construção que possa causar a destruição da mesma ou da parede adjacente. Por isso, deve assegurar-se um escoamento seguro da água através da construção.

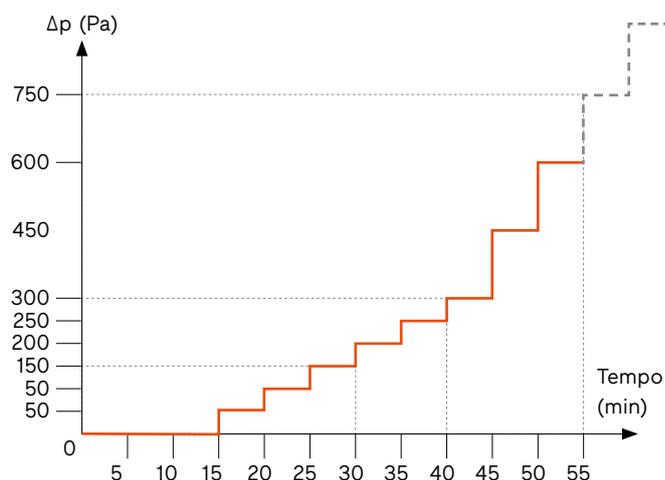
## → Classificação

Na representação, apenas é considerada a adequação de elementos para uma montagem desprotegida.

Tabela de classificação

Pressão de ensaio (Pa)	Classificação	Observações
0	1A	
50	2A	Solicitação baixa
100	3A	
150	4A	Solicitação média
200	5A	
250	6A	Solicitação elevada
300	7A	
450	8A	
600	9A	Solicitação muito elevada
> 600	E xxx	

Método de ensaio



A amostra é totalmente pulverizada por jatos dispostos por cima (2 l/min por jato).

# → EN 12208: Classificação dos sistemas Finstral

Sistema de janela	Modelo	Classificação	Observações
FIN-Window	1 folha Janela oscilobatente	9A	
FIN-Window	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	9A	Solicitação muito elevada
FIN-Window	1 folha Porta oscilobatente	9A	
FIN-Window	2 folhas Porta/batente móvel abertura batente - oscilobatente	9A	
FIN-Project	1 folha Janela oscilobatente	9A	
FIN-Project	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	9A	Solicitação muito elevada
FIN-Project	1 folha Porta de sacada oscilobatente	9A	
FIN-Project	2 folhas Porta de sacada/batente móvel abertura batente - oscilobatente	9A	
FIN-Slide	1 folha Porta de correr elevatória	6A	Solicitação elevada
FIN-ScrollLight	1 folha Porta de correr	5A	Solicitação média
Porta de entrada	1 folha Porta	5A	Solicitação média

## → Indicações de aplicação

No caso de elevada exposição a chuva intensa, devem ser utilizados sistemas com junta central. Graças à sua secção transversal do perfil, garantem um escoamento seguro da água. Além disso, existe aqui uma separação clara entre o nível de drenagem e o nível das ferragens, de modo que as ferragens não entram em contacto com água e sujidade no estado fechado. Para janelas e portas com perfis perimetrais, recomendam-se valores de 7A a 9A. Para portas com soleiras planas acessíveis a cadeiras de rodas, bem como portas de correr elevatórias, os valores entre 6A e 7A já fornecem uma muito boa qualidade.

A montagem realizada de modo profissional desempenha um papel preponderante em caso de exposição a chuva intensa: deve prestar-se especial atenção ao escoamento seguro da água na zona do peitoril e da soleira. A montagem não é regulamentada através da EN 14351-1.



Corte de um sistema de junta central típico da Finstral

# Substâncias perigosas

## → Descrição

Os produtos de construção não podem emitir, para o interior, substâncias perigosas que representem perigo para a higiene, saúde e para o ambiente. Está em curso a elaboração, a nível europeu, de indicações detalhadas para materiais de construção com os respetivos valores-limite e métodos de deteção.

Os materiais utilizados pela Finstral cumprem normas rigorosas de qualidade, durabilidade, reciclabilidade e proteção da saúde dos utilizadores dos espaços.

Para a avaliação sanitária das janelas de PVC rígido sem chumbo e cádmio, o instituto alemão de janelas de Rosenheim (ift) testou as classes de emissão COV de acordo com a ISO 16000-6 e ISO 16000-9. O relatório do ensaio comprova a melhor classe, isto é, emissões muito baixas ou inexistentes. Deste modo, são cumpridos os requisitos do Comité para a avaliação sanitária de produtos de construção (AgBB).



# Resistência ao vento

## → Descrição

A resistência ao vento descreve o comportamento do componente quando sujeito a carga do vento. A carga do vento influencia a capacidade de carga dos elementos que podem ser abertos, o comportamento dos elementos do aro e a ligação dos painéis ou vidros à folha ou ao aro. Os ensaios têm de ser realizados conforme a EN 12211. Os resultados devem ser indicados conforme a EN 12210 e aplicam-se a elementos até à largura e altura do aro da amostra.

Os requisitos para os elementos de janelas são testados regularmente no banco de ensaios.



# → Classificação

A classificação resulta da combinação:

- da deflexão máxima admissível da estrutura de suporte principal
- da pressão dinâmica máxima atingida no elemento

## Classificação da deflexão relevante

Classe	Deflexão frontal relativa	Observações
A	< 1/150	Solicitação baixa/média
B	< 1/200	Solicitação elevada (p. ex., requisito mínimo das normas RAL)
C	< 1/300	Solicitação muito elevada

## Classificação da resistência ao vento

Classe	P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	Observações
0	Não verificado	Não verificado	Não verificado	Solicitação baixa/média
1	400	200	600	
2	800	400	1200	Solicitação elevada
3	1200	600	1800	
4	1600	800	2400	
5	2000	1000	3000	Solicitação muito elevada

P1 = carga para a medição da deformação dos elementos de suporte (carga nominal)

P2 = considera a carga da pressão/sucção

P3 = (teste de segurança) considera rajadas de vento ocasionais (10 Pa = 10 N/m<sup>2</sup>; corresponde a 1 kg/m<sup>2</sup>)

### Nota:

Na determinação da estrutura de suporte segundo a classe C, não é necessário verificar as tensões admissíveis dos materiais, uma vez que os valores-limite nunca serão atingidos devido à deflexão limitada. No caso de deflexões admissíveis inferiores a 1/200, é necessária uma verificação da tensão. O dimensionamento dos vidros não é regulamentado através da EN 14351-1.

A absorção da carga, a fixação e ancoragem das janelas e portas também não estão regulamentadas a nível europeu. Para o efeito, é, p. ex., válida a DIN 1055 na Alemanha.

# → EN 12210: Classificação dos sistemas Finstral

Sistema de janela	Modelo	Classificação	Observações
FIN-Window	1 folha Janela oscilobatente	C5 / B5	
FIN-Window	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	C4 / B4	Solicitação muito elevada
FIN-Window	1 folha Porta oscilobatente	C4 / B4	
FIN-Window	2 folhas Porta/batente móvel abertura batente - oscilobatente	C2 / B3	
FIN-Project	1 folha Janela oscilobatente	C4 / B4	
FIN-Project	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	C1 / B2 a C2 / B3	Solicitação muito elevada
FIN-Project	1 folha Porta de sacada oscilobatente	C4 / B4	
FIN-Project	2 folhas Porta de sacada/batente móvel abertura batente - oscilobatente	C1 / B2 a C2 / B3	
FIN-Slide	1 folha Porta de correr elevatória	C1 / B2	Solicitação elevada
FIN-ScrollLight	1 folha Porta de correr	C1 / B1	Solicitação baixa/média
Porta de entrada	1 folha Porta	C2 / B2	Solicitação elevada

## → Indicações de aplicação

A deflexão máxima de 1/200 (classe B) constitui um requisito adequado e razoável. Também é aceite pela associação de certificação de qualidade RAL. Requisitos mais rigorosos apenas devem ser impostos no caso de cargas muito elevadas resultantes do vento, uma vez que, nesse caso, são necessários reforços adicionais dos elementos do aro e das folhas ou maiores secções transversais dos aros. As propriedades de isolamento térmico também pioram através do teor de metal mais elevado..

Nunca deve ser seleccionada uma deflexão máxima de 1/150 (classe A): uma elevada deflexão admissível pode fazer com que seja atingido o limite de tensão, aumentando sobretudo as cargas sobre os elementos de vidro isolantes. Isso tem efeitos negativos na qualidade duradoura dos vidros. Tal é particularmente crítico no caso de vidros com espaços grandes entre eles e em vidros triplos.

# Capacidade de carga de dispositivos de segurança → Descrição

As ferragens para a abertura oscilobatente e os módulos que se destinam à utilização normal e prevista de uma janela não se incluem nos requisitos para dispositivos de segurança, mas fazem parte da ferragem da janela. Estes são testados de acordo com a EN 13126-8.

Para garantir a segurança das ferragens, são recomendados requisitos de capacidade de funcionamento contínuo (ver pág. 59).

No laboratório de ensaios, a Finstral realiza regularmente testes de durabilidade aos seus elementos.



# Isolamento acústico

## → Descrição

O isolamento acústico  $R_w$  de janelas tem de ser determinado através de um ensaio conforme a EN ISO 10140-2 (método de referência) e os resultados têm de ser indicados conforme a EN ISO 717-1. Não são permitidos outros métodos de medição. Os valores determinados são válidos apenas para a construção testada. Não é permitida uma extrapolação para outros sistemas de perfis ou variantes.

Adicionalmente às medições laboratoriais, a EN 14351-1 permite determinar o isolamento acústico para diversos tipos de janelas através de tabelas, em função do respetivo vidro e das características construtivas.

Nesse caso, o isolamento acústico do vidro deve ser consultado na declaração de desempenho ou marcação CE do vidro aplicado (a partir da medição ou da tabela conforme a EN 12758). Os valores das tabelas apenas se aplicam a janelas de uma folha. Não é permitida uma extrapolação, p. ex., para janelas com batente móvel. Em elementos com montante, a extrapolação só é possível de forma limitada, desde que a geometria do perfil coincida, em geral, com a do aro.

O isolamento acústico ajuda a evitar uma exposição permanente ao ruído nos espaços interiores.



# → Classificação

A EN ISO 717-1 prevê três curvas de ponderação, em função do tipo de ruído exterior.

Por isso, é necessário indicar o seguinte:

- Nível de isolamento acústico ponderado  $R_w$
- Valor de adaptação do espectro C
- Valor de adaptação do espectro  $C_{tr}$

Os valores de adaptação do espectro representam a redução do nível de isolamento acústico ponderado em função do tipo de ruído.

**Tabela A.1: Valores de adaptação do espectro correspondentes para diferentes fontes de ruído**

Fonte de ruído	Valor de adaptação do espectro correspondente
Atividades domésticas (conversas, música, rádio, televisão) Crianças a brincar Tráfego ferroviário a média e alta velocidade Tráfego rodoviário rápido > 80 km/h Proximidade de avião Estabelecimentos que emitem predominantemente ruídos de média e alta frequência	C (espectro n.º 1)
Tráfego urbano Tráfego ferroviário lento Avião a hélice Avião a grande distância Música de discoteca Ruído operacional predominantemente de baixa e média frequência	$C_{tr}$ (espectro n.º 2)

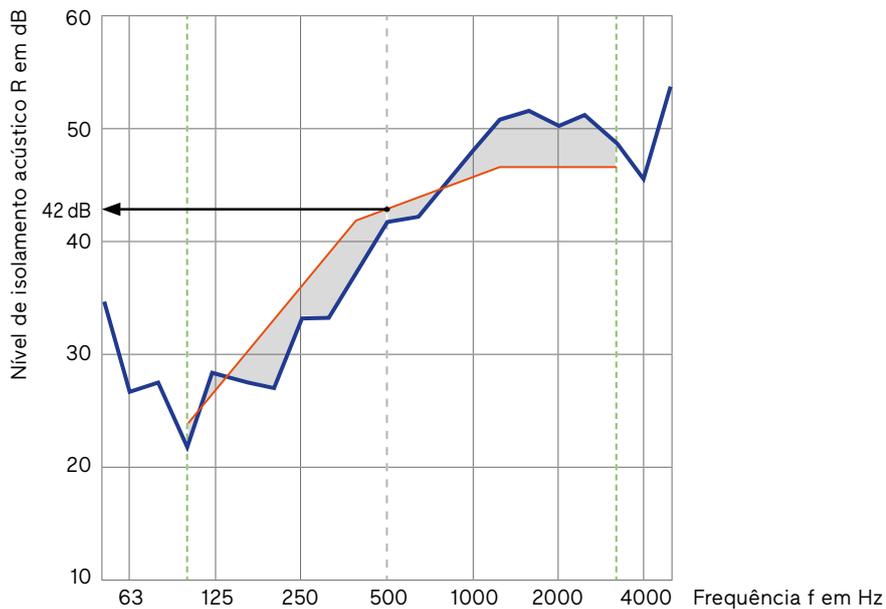
## Isolamento acústico alcançável

Ruído rodoviário em função da densidade de tráfego	Classe de isolamento acústico conforme a Diretiva VDI 2719	Insonorização através da janela
 Rua residencial (10–50 veículos/h) corresponde a aprox. 55-64 dB	I 25–29 dB	Janelas velhas com vidro duplo: redução do ruído de -25 dB
	II 30–34 dB	Janelas Finstral com vidro duplo isolante: redução do ruído de no mín. -32 dB
 Rua residencial (50–200 veículos/h) corresponde a aprox. 65-69 dB	III 35–39 dB	Janelas Finstral com vidro duplo isolante: redução do ruído de -38 dB
 Rua principal (1.000–3.000 veículos/h) corresponde a aprox. 70-79 dB	IV 40–44 dB	Janelas Finstral com vidro duplo isolante Multiprotect (vidro de segurança laminado) ou como folha combinada Twin: redução do ruído de no máx. -46 dB
	V 45–49 dB	
 Rua principal (3.000–5.000 veículos/h) corresponde a mais de 80 dB	VI > 50 dB	Janelas duplas Finstral: redução do ruído de no máx. -59 dB

**Determinação por ensaio laboratorial. Exemplo de curva de isolamento acústico.**

Medição do isolamento contra o ruído aéreo de componentes no banco de ensaios

— Curva de referência desviada com percentagens de área cinzentas acima e abaixo iguais



— Curva de medição

- - - Gama de frequências de acordo com a curva de referência conforme a EN ISO 717-1

**Regras de extrapolação dos valores para janelas de tamanhos diferentes**

Gama de dimensões de janelas	Composição de vidro	Valor de isolamento acústico para janelas
Resultados dos ensaios para amostras de qualquer tamanho	Valores tabelados	Valor de isolamento acústico para janelas
-100% a +50% da área total da amostra	Área total $\leq 2,7 \text{ m}^2$	$R_W$ e $R_W + C_{tr}$
+50% a +100% da área total da amostra	$2,7 \text{ m}^2 < \text{área total} \leq 3,6 \text{ m}^2$	$R_W$ e $R_W + C_{tr}$ corrigido com -1 dB
+100% a +150% da área total da amostra	$3,6 \text{ m}^2 < \text{área total} \leq 4,6 \text{ m}^2$	$R_W$ e $R_W + C_{tr}$ corrigido com -2 dB
+150% da área total da amostra	$4,6 \text{ m}^2 < \text{área total}$	$R_W$ e $R_W + C_{tr}$ corrigido com -3 dB

Os intervalos de área indicados para os valores tabelados são idênticos aos intervalos para os resultados de ensaios usando o tamanho da amostra recomendado de 1,23 m x 1,48 m.

## → Indicações de aplicação

Para um bom isolamento acústico da janela, é especialmente importante uma vedação eficaz das juntas e dos encaixes. Para níveis elevados de isolamento acústico, devem ser aplicados, de preferência, 3 vedantes. O cumprimento das distâncias previstas entre os pontos de fecho nas ferragens também é muito importante. Os valores de isolamento acústico dependem essencialmente do vidro. Os vidros espessos e pesados são melhores do que os leves; vidros flexíveis aumentam o isolamento acústico. O que é muito importante é que o vidro interior e o exterior tenham espessuras diferentes. O espaço entre os dois vidros deve ser, preferencialmente, superior a 12 a 14 mm.

Os vidros triplos proporcionam uma ligeira melhoria do isolamento acústico através dos dois espaços intermédios entre os vidros. Por razões de carácter ambiental, já não são utilizados gases de isolamento acústico hoje em dia.

Para um elevado e duradouro isolamento acústico, é extremamente importante que a aplicação em obra seja projetada e executada de modo profissional. Neste caso, deve ter-se em especial atenção a estanquidade.

# → Efeito do isolamento acústico dos produtos Finstral

Visão geral dos resultados  $R_w$  ( $R_{w,i}$ ;  $C_{tr}$ ) do parecer técnico (janela simples de uma folha até 2,7 m<sup>2</sup>, com FIN-Slide até 10 m<sup>2</sup>) com aro standard

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
<b>Vidro duplo</b>						
4-20-4	28	32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
4-18-6		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-16-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
6-16-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)		
6-14-8		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-16-4		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
8-14-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)		
4-20-6	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-18-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
6-18-6		32 (-2;-6)	32 (-2;-6)	30 (-2;-6)	33 (-1;-4)	
6-16-8		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-18-4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
8-16-6		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)	38 (-2;-6)	

#### Indicação da composição de vidro:

- Vidro duplo: vidro interior em mm - espaço intermédio entre os vidros em mm - vidro exterior em mm
- Vidro triplo: vidro interior em mm - espaço intermédio entre os vidros em mm - vidro intermédio em mm - espaço intermédio entre os vidros em mm - vidro exterior em mm

Os vidros de segurança laminados são apresentados do seguinte modo: p. ex., 44.2 corresponde a 4 mm + 4 mm de vidro com 2 películas de 0,38 mm cada; o vidro de segurança laminado 44.2S contém uma película de isolamento acústico especial

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Step-line
<b>Vidro duplo + Multiprotect</b>						
4-18-33.1	28	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-15-44.2		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
4-14-44.6		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
6-13-44.2		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.4		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-12-44.6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
6-13-44.2S		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
33.1-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.2-15-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-15-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.2-13-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.4-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.4-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.6-14-4		38 (-2;-6)	38 (-2;-6)	36 (-2;-6)		
44.6-12-6		38 (-2;-4)	38 (-2;-4)	36 (-2;-4)		
44.2S-13-6		40 (-3;-7)		40 (-3;-7)		
44.2-13-8		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
4-20-33.1		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
4-20-33.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
4-18-44.2		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
4-16-44.4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
4-16-44.6		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
6-15-44.2		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
6-14-44.4		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-14-44.6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
6-15-44.2S		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
8-13-44.2	30	34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.2-18-6		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)	34 (-1;-4)	
33.1-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	38 (-2;-6)	
33.2-20-4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
44.2-18-4		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)		
44.2-15-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	39 (-2;-5)	
44.4-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.4-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.6-16-4		39 (-2;-6)		37 (-2;-6)	38 (-2;-6)	
44.6-14-6		39 (-2;-4)		37 (-2;-4)	38 (-2;-5)	
44.2S-15-6		42 (-2;-6)		42 (-2;-6)	40 (-3;-8)	

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window			FIN-Project	FIN-Slide
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line		
<b>Vidro duplo + Multiprotect+ Multiprotect</b>						
33.1-15-33.1	28	35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-15-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-14-33.2		34 (-2;-5)	34 (-2;-5)	32 (-2;-5)		
33.1-18-33.1	30	36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)		
33.1-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.1-15-44.2		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
33.2-16-33.1		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
33.2-16-33.2		35 (-2;-5)	35 (-2;-5)	33 (-2;-5)		
44.2-15-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-2;-5)	
44.2-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.4		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2-12-44.2					40 (-3;-8)	
44.4-12-44.2		36 (-2;-5)	36 (-2;-5)	34 (-2;-5)	35 (-2;-6)	
44.2S-12-44.2		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	40 (-3;-8)	
44.2-18-44.2		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.4		38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)		
44.2-18-44.2S		45 (-2;-6)		45 (-2;-6)		42 (-1;-5)
44.4-18-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-18-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)		42 (-1;-5)	
44.2-22-44.2S	45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	45 (-2;-6)	42 (-1;-5)	
44.4-22-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
44.2S-22-44.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)	45 (-1;-4)	42 (-1;-5)	
44.2S-20-55.2	44 (-1;-4)		44 (-1;-4)			
44.2S-18-66.2S	46 (-1;-4)		46 (-1;-4)			
55.2-20-44.2S	45 (-2;-6)		45 (-2;-6)	40 (-3;-8)		
55.2-20-44.2	38 (-2;-5)	38 (-2;-5)	36 (-2;-5)			
66.2S-18-44.2S	46 (-1;-4)		46 (-1;-4)	46 (-1;-5)		

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
<b>Vidro triplo</b>									
4-8-4-10-4	30	32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-14-4-14-4		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
4-13-4-13-6	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)			
6-10-6-12-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)			
3-18-4-18-3		32 (-1;-6)	32 (-1;-6)	30 (-1;-6)		32 (-1;-6)			
4-18-4-16-4	46	35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		34 (-2;-6)	
4-16-4-16-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		37 (-1;-5)		37 (-2;-6)	
6-14-6-14-6		35 (-2;-6)	35 (-2;-6)	33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		35 (-2;-5)	
4-18-4-18-4					33 (-2;-6)	33 (-1;-4)	36 (-2;-6)		
4-18-4-16-6						37 (-1;-5)			
4-16-4-18-6	48				40 (-2;-5)		40 (-2;-6)		
6-14-6-16-6					33 (-2;-6)		33 (-1;-4)		
6-15-6-15-6						33 (-1;-4)			
6-18-4-18-6	52	37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					
6-18-6-16-6		37 (-2;-5)	37 (-2;-5)	35 (-2;-5)					35 (-2;-5)

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window				FIN-Project			FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus	
<b>Vidro triplo + Multiprotect</b>										
4-12-4-13-33.1	40	40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)					
4-10-4-13-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
6-8-6-12-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	41 (-3;-7)					
6-8-4-13-44.2S		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	40 (-2;-5)					
33.1-12-4-13-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)					
44.2-10-4-13-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.2-8-6-12-6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.4-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.4-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.6-10-4-12-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.6-6-8-6-10-6		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	39 (-3;-7)					
44.2S-8-4-13-6		42 (-3;-6)		42 (-3;-6)	41 (-3;-7)					
4-15-4-16-33.1		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-15-44.2		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-14-44.4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
4-14-4-14-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	40 (-2;-5)					
6-12-6-13-44.2	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	41 (-1;-4)		40 (-2;-6)				
6-12-6-13-44.2S	44 (-2;-5)		44 (-2;-5)	40 (-2;-5)						
6-12-6-12-44.4	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)						
6-12-6-12-44.6	42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-5)						
44.2S-12-6-13-6	46	43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)		41 (-1;-5)			
33.1-16-4-15-4		40 (-2;-5)		40 (-2;-5)	37 (-1;-5)		38 (-2;-6)			
44.2-15-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)		40 (-2;-6)			
44.2-12-6-13-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)		40 (-2;-6)			
44.4-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)		40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)		40 (-2;-6)			
44.6-14-4-14-4		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)	39 (-3;-7)		40 (-2;-6)			
44.6-12-6-12-6		42 (-1;-4)		42 (-1;-4)	40 (-2;-6)		40 (-2;-6)			
44.2S-14-4-13-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)	41 (-1;-4)		41 (-1;-5)			

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
4-15-4-18-33.1	48					37 (-1;-5)			
4-15-4-16-44.2						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.4						39 (-3;-7)			
4-15-4-15-44.6						39 (-3;-7)			
6-13-6-14-44.2						40 (-2;-6)			
6-13-6-14-44.2S						41 (-1;-4)			
6-13-6-13-44.4						40 (-2;-6)			
6-13-6-13-44.6						40 (-2;-6)			
44.2S-14-6-13-6						41 (-1;-4)			
33.1-18-4-15-4						41 (-2;-5)			
44.2-16-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.2-14-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.4-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.4-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.6-15-4-15-4						39 (-3;-7)			
44.6-13-6-13-6						40 (-2;-6)			
44.2S-15-4-14-6						41 (-1;-4)			
44.2-14-4-15-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.4-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.6-14-4-14-6						41 (-2;-5)	42 (-2;-5)		
44.2S-14-4-15-6					41 (-2;-5)	43 (-2;-6)			
4-16-4-18-44.4	52	41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-16-4-18-44.6		41 (-2;-5)		41 (-2;-5)					
4-18-4-20-33.1			39 (-2;-6)			40 (-2;-6)			
4-18-4-18-44.2			42 (-2;-5)			42 (-2;-5)			
4-18-4-18-44.2S			42 (-2;-5)			42 (-2;-5)			
6-15-6-16-44.2			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				
6-15-6-16-44.2			44 (-2;-5)		44 (-2;-5)				
6-15-6-15-44.4			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)			39 (-1;-3)	
6-15-6-15-44.6			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)				
6-16-6-15-44.2								39 (-1;-3)	
6-15-6-14-44.6								39 (-1;-3)	
44.2S-16-6-15-6			43 (-2;-6)		43 (-2;-6)				
44.2-15-6-15-6								39 (-1;-3)	
44.4-15-6-15-6								39 (-1;-3)	
44.2-15-6-16-6								39 (-1;-3)	
33.1-18-4-20-4			41 (-2;-6)		41 (-2;-6)				
44.2-16-6-15-6			42 (-2;-4)		42 (-2;-4)				
44.4-18-4-16-4			41 (-2;-5)		41 (-2;-5)				
44.4-15-6-15-6			42 (-2;-4)		42 (-2;-4)				
44.6-18-4-16-4			41 (-2;-5)		41 (-2;-5)				
44.6-15-6-15-6		42 (-2;-4)		42 (-2;-4)					
44.2S-15-4-18-6		43 (-2;-6)		43 (-2;-6)					

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
<b>Vidro triplo + Multiprotect+ Multiprotect</b>									
33.1-10-4-13-33.1	40	38 (-3;-6)	38 (-3;-6)	36 (-3;-6)		36 (-1;-5)			
33.1-8-4-13-44.2				40 (-2;-5)		39 (-3;-7)			
44.2-8-4-10-44.2			40 (-2;-5)		40 (-2;-5)		38 (-2;-5)		
44.2S-8-4-10-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		46 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-33.1	46	39 (-3;-6)		37 (-3;-6)		37 (-2;-6)		36 (-2;-5)	
33.1-14-4-13-44.2			42 (-1;-4)		42 (-1;-4)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-12-4-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		39 (-2;-5)
44.2-10-6-12-44.4			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.4-12-4-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-5)
44.4-10-6-12-44.2			42 (-2;-5)		42 (-2;-5)		40 (-2;-6)		40 (-2;-6)
44.2S-12-4-12-44.2			45 (-1;-3)		45 (-1;-3)		44 (-1;-4)		43 (-1;-5)
33.1-16-4-15-33.1							37 (-2;-6)		
33.1-15-4-14-44.2							40 (-2;-6)		
44.2-13-4-13-44.2		48					40 (-2;-6)		
44.2-13-4-13-44.4						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2-12-6-12-44.4						40 (-2;-6)			
44.4-13-4-13-44.2						40 (-2;-6)			
44.4-12-6-12-44.2						40 (-2;-6)			
44.2S-13-4-13-44.2						44 (-1;-4)			
44.2S-10-4-12-66.2S						46 (-1;-3)			

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window				FIN-Project		FIN-Slide	
		Classic-line Slim-line Step-line	Step-line Door Step-line Door out	Nova-line	Nova-line Plus	Classic-line Slim-line Step-line Ferro-line Nova-line	Nova-line Plus	Step-line	Slim-line Nova-line Plus
33.1-18-4-15-44.2	52			43 (-2;-4)					
44.2-15-4-15-44.2				42 (-2;-5)					
44.2-15-4-14-44.4				42 (-2;-5)					
44.2-14-6-14-44.2				42 (-2;-5)					
44.2-14-6-13-44.4				46 (-1;-3)					
44.2-15-6-13-44.2				42 (-2;-5)					
44.4-15-4-14-44.2				42 (-2;-5)					
44.4-14-6-13-44.2				42 (-2;-5)					
44.2S-15-4-15-44.2				46 (-1;-4)					
44.2S-14-4-14-55.2				45 (-1;-3)					
44.2S-13-4-13-66.2S				47 (-1;-4)					
55.2-14-4-14-44.2				43 (-1;-3)					

## Visão geral dos resultados para folhas combinadas Twin

Composições de vidro	Espessura do vidro mm	FIN-Window Slim-line Twin		FIN-Project Slim-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin		FIN-Window Nova-line Twin + FIN-Project Nova-line Twin
		Espessura vidro exterior		Espessura vidro exterior				Espessura vidro exterior		
		4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	FIN-Win- dow	FIN- Project	4 mm	6 mm	FIN-Project
<b>Twin</b>										
4-16-4	24	38 (-2;-6)	41 (-3;-7)							
6-20-4		42 (-2;-7)	44 (-3;-7)							
33.1-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
33.2-20-4		43 (-3;-8)	44 (-3;-7)							
44.2-18-4	30	44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.4-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
44.6-16-4		44 (-3;-8)	44 (-1;-5)							
3-12-4-14-3		40 (-2;-6)	42 (-2;-6)							
44.2-10-4-10-3	36	44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
44.4-10-4-10-3		44 (-3;-8)	45 (-2;-8)							
4-18-4				40 (-3;-8)	41 (-2;-8)	39 (-2;-7)	41 (-2;-8)			
6-16-4	26			41 (-3;-8)	42 (-2;-8)	42 (-2;-6)	42 (-2;-8)			
33.1-16-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
33.2-15-4				42 (-3;-8)	44 (-2;-7)	44 (-3;-7)	43 (-3;-9)			
44.2-20-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.4-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
44.6-18-4				43 (-2;-8)	46 (-2;-7)	44 (-3;-9)	45 (-3;-8)			
3-10-4-12-3	32			38 (-2;-8)	40 (-2;-7)	39 (-2;-7)	39 (-2;-7)			
4-22-6								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.2								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-18-44.4								40 (-3;-10)	40 (-3;-10)	
4-14-4-12-4	38							40 (-3;-10)	42 (-3;-9)	40 (-3;-10)

# Transmissão

## → Descrição

Para a determinação dos coeficientes de transmissão térmica, existem vários processos, de acordo com a norma de produtos. Todos esses processos são oficialmente aprovados. A medição e ensaio é o método mais exato. No entanto, os métodos de cálculo e as tabelas estão de tal forma adaptados entre si que têm suficientemente em conta eventuais faixas de tolerância. Assim, está garantida uma comparabilidade fiável.

## → Classificação

### Valores do aro $U_f$

Os valores do aro podem ser determinados através de três processos:

- Tabela EN ISO 10077-1
- Cálculo EN ISO 10077-2 (através de organismo notificado)
- Medição EN ISO 12412-2 (através de organismo notificado)

O método mais frequente para determinar o valor  $U_f$  é o cálculo.

Este realiza-se através de programas específicos e certificados.

### Valores do vidro $U_g$

Os valores do vidro podem ser determinados através de três processos:

- Tabela EN ISO 10077-1
- Cálculo EN 673 (através de organismo notificado)
- Medição EN 674 (através de organismo notificado)

Também aqui o método mais frequente é o cálculo.

### Coefficiente de transmissão linear da união dos bordos/do separador intercalar

#### ( $\Psi_g$ )

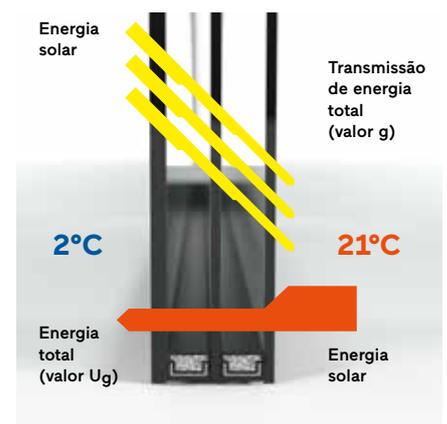
O tipo de união dos bordos do vidro influencia o valor de isolamento térmico total da janela. A união dos bordos do vidro não tem qualquer influência sobre o valor de isolamento térmico  $U_g$  do vidro. Os valores  $\Psi_g$  podem ser consultados em tabelas, em função do material do aro da janela e do material do separador intercalar:

- Tabela G.1 da EN ISO 10077-1 (para separadores intercalares de alumínio ou aço)
- Tabela G.2 da EN ISO 10077-1 (para separadores intercalares termicamente otimizados)

O valor também pode ser determinado através de um cálculo detalhado em função do tipo, realizado por um organismo notificado, de acordo com a norma EN ISO 10077-2.

### Valores $\Psi_g$ (W/mK) dos separadores intercalares utilizados pela Finstral

	Vidro duplo	Vidro triplo
Separadores intercalares com isolamento térmico	0,032	0,030



Transmissão de energia do exterior para o interior (valor g) e transmissão de energia do interior para o exterior (valor  $U_g$ ), tendo como exemplo um vidro triplo isolante

# → Isolamento térmico da janela completa

## Valor de isolamento térmico do elemento completo $U_w$

O valor  $U$  do elemento completo pode ser determinado através de três processos. Os três processos são permitidos.

	Parâmetros de entrada a determinar
Tabela conforme EN ISO 10077-1	$U_g - U_f$
Cálculo conforme EN ISO 10077-1	$U_g - U_f - \Psi_g$
Medição conforme EN ISO 12567-1	Nenhum

## Determinação através de valores de tabelas: EN ISO 10077-1

Neste caso, o valor da janela  $U_w$  é consultado na tabela, em função do valor de isolamento do aro  $U_f$  e do valor do vidro  $U_g$ . Não é necessário considerar o tamanho do elemento. Para a determinação da tabela, foi considerada uma percentagem de ar de 30%, por forma a assegurar a comparabilidade com o cálculo e a medição. Por norma, quanto maior for o aro, piores serão os valores.

$U_g$  Coeficiente de transmissão térmica do vidro

$U_f$  Coeficiente de transmissão térmica do aro

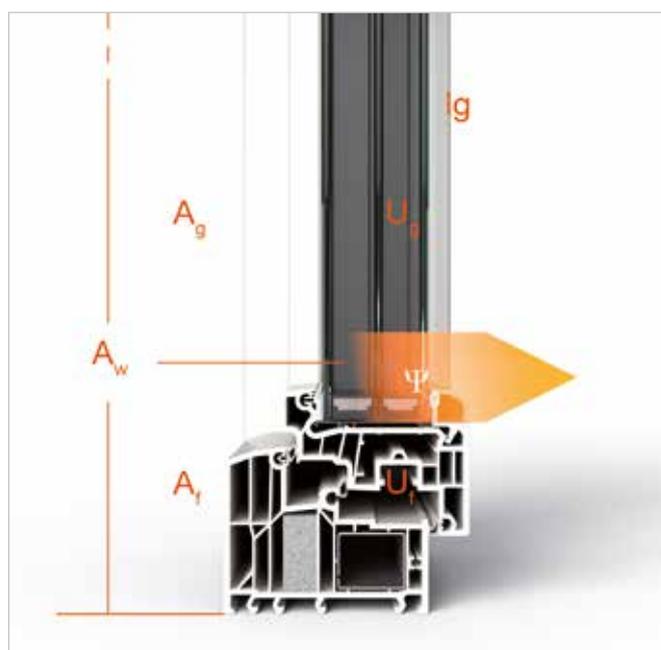
$\Psi_g$  Coeficiente de transmissão térmica linear do separador intercalar

$A_w$  Área da janela

$A_g$  Área menor visível do vidro pelo exterior ou interior

$A_g$  Área maior visível do aro pelo exterior ou interior

$L_g$  Comprimento perimetral maior visível do vidro pelo exterior ou interior



Representação das características de desempenho e coeficientes de uma janela

### Dependência do tamanho

Diferentes tamanhos e variantes de composição resultam em janelas com coeficientes de transmissão térmica (valores U) ligeiramente diferentes. Segundo a norma, o valor U determinado por cálculo ou medição para janelas com um coeficiente de transmissão térmica do vidro  $U_g < 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  tem de ser sempre indicado com a medida standard  $1,23 \times 1,48 \text{ m}$ ; para janelas e portas com as seguintes dimensões e variantes standard, como se segue:

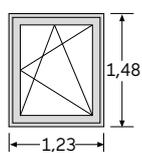
- Janelas até  $2,3 \text{ m}^2$ :  $1,23 \text{ m} \times 1,48 \text{ m}$
- Janelas  $> 2,3 \text{ m}^2$ :  $1,48 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Portas  $< 3,6 \text{ m}^2$ :  $1,23 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$
- Portas  $> 3,6 \text{ m}^2$ :  $2,00 \text{ m} \times 2,18 \text{ m}$

Se o coeficiente de transmissão térmica  $U_w$  ou  $U_g$  for determinado através do método de tabela, o valor lido pode ser extrapolado para todos os tamanhos.

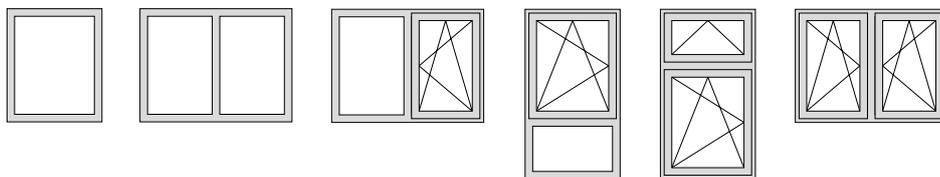
### Famílias de tipos

O valor U da janela também depende da divisão da janela, de uma bandeira superior ou inferior ou um vidro fixo. A amostra-tipo representativa abrange os tipos de modelos representados no grupo correspondente:

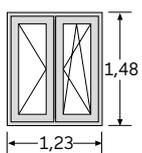
#### Janela oscilobatente de uma folha



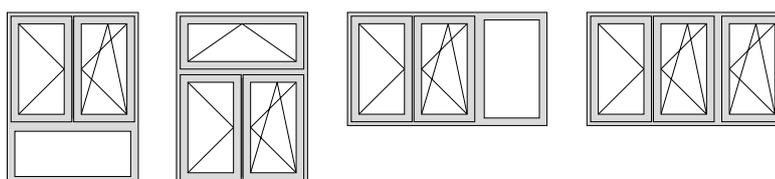
Amostra-tipo representativa



#### Janela de duas folhas com batente móvel (com batente central móvel)



Amostra-tipo representativa



# → Classificação

Valores de correção do valor  $U_w$  considerando vidros com quadrículas

Quadrículas exteriores	≤ 4 campos	+0,0 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas exteriores	≥ 5 campos	+0,1 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas entre vidros	≤ 4 campos	+0,1 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas entre vidros	≥ 5 campos	+0,2 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas divisoras do vidro	≤ 2 campos	+0,0 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas divisoras do vidro	≤ 4 campos	+0,1 W/m <sup>2</sup> K
Quadrículas divisoras do vidro	≥ 5 campos	+0,2 W/m <sup>2</sup> K

## Determinação através de cálculo conforme EN ISO 10077-1:2006

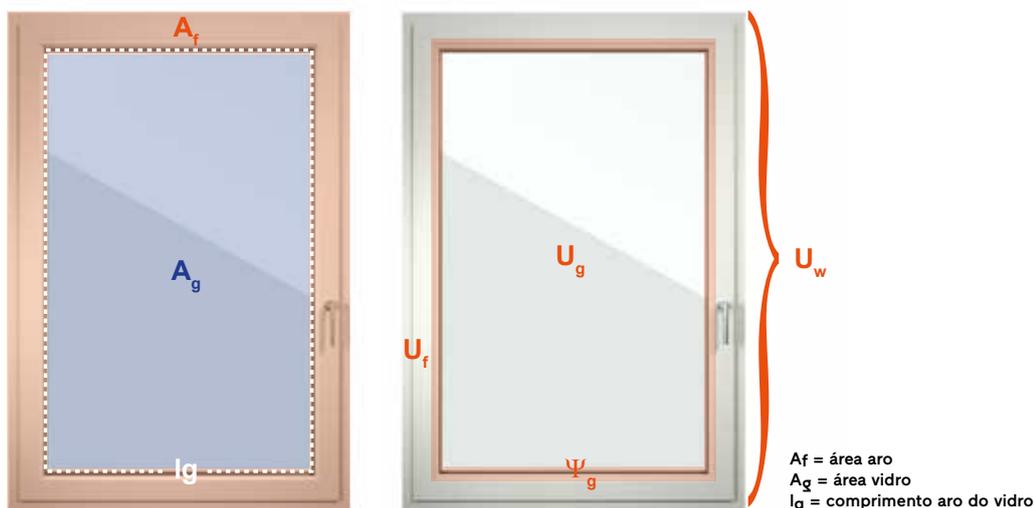
Para calcular o valor  $U_w$ , são necessários os seguintes parâmetros:

- Valor  $U_f$  do aro
- Valor  $U_g$  do vidro
- Valor  $\psi_g$  do separador intercalar (p. ex., alumínio, aço inox, PVC,...)

O cálculo do valor  $U_w$  da janela completa pode ser realizado pelo próprio fabricante no âmbito da declaração de desempenho e marcação CE. Apenas os valores de base têm de ser retirados da tabela da norma ou determinados por um organismo certificado.

## Fórmula de cálculo:

$$U_w = \frac{A_g \cdot U_g + A_f \cdot U_f + l_g \cdot \psi_g}{A_w}$$



### Exemplo de cálculo 1 (FIN-Window Classic-line) com separador intercalar termicamente otimizado

Dimensão 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Medida útil do vidro	$A_g = 1,295 \text{ m}^2$
Área do aro = $A_W - A_g$	$A_f = 0,525 \text{ m}^2$
Longitude perimetral visível do vidro	$l_g = 4,580 \text{ m}$
Coeficientes de transmissão térmica:	
Aro	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidro	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Separador termicamente otimizado	$\Psi_g = 0,032 \text{ W/mK}$

#### Fórmula

$$U_W = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \Psi_g}{A_W}$$

$$U_W = \frac{1,295*1,1 + 0,525*1,1 + 4,580*0,032}{1,820} = 1,181 \text{ W/m}^2\text{K}$$

#### arredondado segundo a EN ISO 10077-1 = 1,2 W/m<sup>2</sup>K

Os valores  $U_W$  iguais ou superiores a 1,0 são arredondados a uma casa decimal.  
Os valores  $U_W$  inferiores a 1,0 são apresentados com 2 casas decimais.

### Exemplo de cálculo 2 (FIN-Project Nova-line) com separador intercalar termicamente otimizado

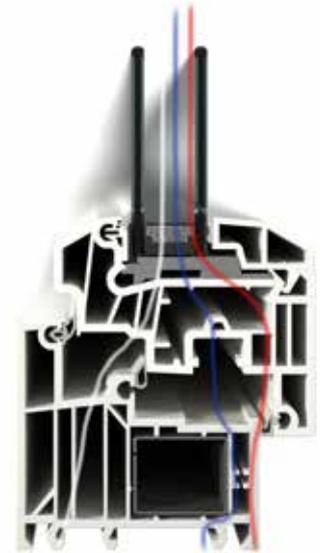
Dimensão 1,23 × 1,48 m	$A_W = 1,820 \text{ m}^2$
Medida útil do vidro	$A_g = 1,318 \text{ m}^2$
Área do aro = $A_W - A_g$	$A_f = 0,502 \text{ m}^2$
Longitude perimetral visível do vidro	$l_g = 4,820 \text{ m}$
Coeficientes de transmissão térmica:	
Aro	$U_f = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vidro	$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
Separador termicamente otimizado	$\Psi_g = 0,030 \text{ W/mK}$

$$U_W = \frac{1,318*0,6 + 0,502*1,1 + 4,820*0,030}{1,820} = 0,817 \text{ W/m}^2\text{K}$$

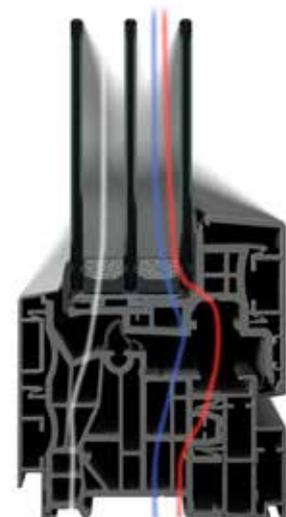
#### arredondado segundo a EN ISO 10077-1 = 0,82 W/m<sup>2</sup>K

#### Determinação do valor $U_W$ por medição

Neste método, a medição realiza-se segundo a EN ISO 12567-2 (método de caixa quente).



Perfil isotérmico para FIN-Window com vidro duplo isolante



Perfil isotérmico para FIN-Project com vidro triplo isolante

## → Indicações de aplicação

- Os vidros duplos preenchidos com gás árgon atingem valores  $U_g$  até 1,1 W/m<sup>2</sup>K.
- Por norma, os separadores intercalares com isolamento térmico melhoram o valor da janela em 0,1.
- Os perfis mais estreitos alcançam melhores valores  $U_w$  do que os largos.

# → Valores $U_w/U_D$ dos produtos Finstral

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: 1,23 m Altura: 1,48 m

FIN-Window 77 Janela de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,81	0,74
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,80
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 77 - Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 77 - Nova-line 40 mm	1,0					1,0	0,93	0,85	0,78	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,73
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,1	1,0	0,98	0,91	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99	0,92	0,85	0,78
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,84
FIN-Window 77 - fixo	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78	0,70

FIN-Window 77 Janela de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Window 77 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 77 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 77 - Slim-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,94	0,88	
FIN-Window 77 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 77 - Nova-line 30 mm	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1				
FIN-Window 77 - Nova-line 40 mm	1,0					1,1	0,98	0,92	0,85	
FIN-Window 77 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 77 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 77 - Nova-line Cristal Twin	1,5					1,3	1,2	1,1	1,1	
FIN-Window 77 - Step-line	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88
FIN-Window 77 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93
FIN-Window 77 - Step-line Door out	1,2	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98

1) Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Window 90 Janela de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,72	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,93	0,86	0,79	0,71	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,2									0,77	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,91					0,98	0,91	0,84	0,77		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,0					1,0	0,94	0,87	0,80		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	0,95	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,91					0,98	0,91	0,83	0,76		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,78	0,71	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,0	0,94	0,86			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,99	0,93	0,87	0,81	
FIN-Window 90 - fixo	0,95	1,3	1,2	1,2	1,1	0,99	0,91	0,83	0,75	0,67	

FIN-Window 90 Janela de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]									
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]									
FIN-Window 90 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84	
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal	1,3									0,89	
FIN-Window 90 - Slim-line Twin	0,93					1,0	0,97	0,91	0,85		
FIN-Window 90 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,1	1,0	0,98	0,92		
FIN-Window 90 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1					
FIN-Window 90 - Nova-line 40	0,96				1,1	1,0	0,97	0,91	0,84		
FIN-Window 90 - Nova-line Plus	1,0								0,85	0,79	
FIN-Window 90 - Nova-line Twin	1,0					1,1	1,0	0,92			
FIN-Window 90 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0		
FIN-Window 90 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	
FIN-Window 90 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	
FIN-Window 90 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,97	0,93	

1) Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Window 124 Janela de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,74
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,2									0,78
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,96					1,0	0,93	0,86	0,79	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,1					1,0	0,97	0,90	0,83	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,0	0,93	0,86	0,78	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,81	0,74
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,0	0,96	0,89		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,3					1,1	1,0	0,95	0,88	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,96	0,89	0,82	0,75
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,99	0,93	0,87	0,81
FIN-Window 124 - fixo	0,98	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,92	0,84	0,76	0,68

FIN-Window 124 Janela de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de janela Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Window 124 - Classic-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Slim-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96	0,90	0,84
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal	1,3									0,92
FIN-Window 124 - Slim-line Twin	0,97					1,0	0,99	0,92	0,87	
FIN-Window 124 - Slim-line Cristal Twin	1,2					1,1	1,1	1,0	0,96	
FIN-Window 124 - Nova-line 30	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1				
FIN-Window 124 - Nova-line 40	1,0					1,1	0,99	0,92	0,86	
FIN-Window 124 - Nova-line Plus	1,1								0,89	0,83
FIN-Window 124 - Nova-line Twin	1,1					1,1	1,0	0,96		
FIN-Window 124 - Nova-line Cristal Twin	1,4					1,2	1,2	1,1	1,0	
FIN-Window 124 - Step-line	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85
FIN-Window 124 - Step-line Door	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93
FIN-Window 124 - Step-line Door out	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,98	0,93

1) Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Project		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Janela de 1 folha alumínio-alumínio, alumínio-Inlay		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de folha	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,1				1,0	0,96	0,89	0,82	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,92	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,4				1,1	1,1	0,98	0,91	
Slim-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,91	
Nova-line Twin	1,4				1,1	1,0	0,98	0,90	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,98	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Classic-line Door out	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
Vidro fixo	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,97	0,89	0,81	0,73

FIN-Project		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Janela de 2 folhas com batente móvel alumínio-alumínio, alumínio-Inlay		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de folha	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>5)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Plus	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				
Slim-line Twin	1,5				1,3	1,2	1,1	1,1	
Slim-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Nova-line Twin	1,4				1,2	1,1	1,1	1,0	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2				
Classic-line Door out	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

<sup>5)</sup> Valor  $U_f$  médio de aro e batente central móvel

$U_w$  W/m<sup>2</sup>K com separador intercalar com isolamento térmico ( $\psi_g$  0,032 W/mK no vidro duplo,  $\psi_g$  0,030 W/mK no vidro triplo)

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **1,48 m**

FIN-Project Janela de 1 folha alumínio-madeira		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de folha	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Nova-line 30 mm	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0				
Nova-line 40 mm	1,0				1,0	0,93	0,86	0,79	
Nova-line Plus	1,2							0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,2						0,91	0,84	0,77
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0				
Slim-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Slim-line Cristal Twin	1,3						0,95	0,88	
Nova-line Twin	1,2				1,1	0,99	0,92	0,85	
Nova-line Cristal Twin	1,4						0,97	0,90	
Step-line Cristal	1,4								0,82
Step-line	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1				
Vidro fixo	1,1	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,87	0,79	0,71

FIN-Project Janela de 2 folhas com batente móvel alumínio-madeira		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]							
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de folha	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>5)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]							
Nova-line 30 mm	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1				
Nova-line 40 mm	1,1				1,1	1,0	0,96	0,90	
Nova-line Plus	1,3							0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 48 mm	1,3						1,0	0,97	0,91
Classic-line, Slim-line, Ferro-line 30 mm	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1				
Slim-line Twin	1,3				1,2	1,1	1,1	0,99	
Slim-line Cristal Twin	1,4						1,1	1,0	
Nova-line Twin	1,2				1,1	1,1	1,0	0,94	
Nova-line Cristal Twin	1,5						1,1	1,1	
Step-line Cristal	1,5								0,98
Step-line	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2				

<sup>5)</sup> Valor  $U_f$  médio de aro e batente central móvel

$U_w$  W/m<sup>2</sup>K com separador intercalar com isolamento térmico ( $\Psi_g$  0,032 W/mK no vidro duplo,  $\Psi_g$  0,030 W/mK no vidro triplo)

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: 2,96 m Altura: 2,18 m

FIN-Slide para portas de correr modelo 601, 602, 600, 621, 615	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de porta de correr Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Step-line 90N alumínio-alumínio	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86
FIN-Slide Step-line 38 alumínio-PVC	1,8	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	0,98	0,90	0,82
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-alumínio	2,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-madeira	1,9	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm alumínio-alumínio	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-PVC	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm alumínio-PVC/madeira	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm alumínio-alumínio	2,5						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm alumínio-madeira	1,9						1,1	1,0	0,92	0,84
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,5								1,0	0,95
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								0,95	0,87
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,0	0,94	0,86

FIN-Slide para portas de correr modelo 616, 617, 610, 611, 614	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Variante de porta de correr Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Slide Step-line 90 PVC-PVC	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,96
FIN-Slide Step-line 90N alumínio-alumínio	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	0,99
FIN-Slide Step-line 38 alumínio-PVC	1,8	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-alumínio	2,3	1,7	1,5	1,6	1,5	1,4				
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-madeira	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm alumínio-alumínio	2,2						1,3	1,2	1,1	1,0
FIN-Slide Slim-line 38 30 mm alumínio-PVC	2,0	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3				
FIN-Slide Slim-line 38 46 mm alumínio-PVC/madeira	1,8						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm alumínio-alumínio	2,4						1,3	1,2	1,2	1,1
FIN-Slide Slim-line 38 52 mm alumínio-madeira	1,9						1,2	1,1	1,0	0,95
FIN-Slide Slim-line Cristal 38	2,4								1,1	1,1
FIN-Slide Nova-line Plus 38 30 mm	2,1	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3				
FIN-Slide Nova-line Plus 38 52 mm	2,1								1,1	1,0
FIN-Slide Nova-line Plus Cristal 38	2,1							1,1	1,1	0,98

<sup>1)</sup> Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, soleira, batente central)

$U_w$  W/m<sup>2</sup>K com separador intercalar com isolamento térmico ( $\Psi_g$  0,032 W/mK no vidro duplo,  $\Psi_g$  0,030 W/mK no vidro triplo)

Medida de referência da porta para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 77 Porta de entrada de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_b$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,86	0,80
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,93	0,87	0,80	0,73
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,5	Vidro								
		Painel						0,88	0,81	0,74
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,3	Vidro							0,83	
		Painel						0,90	0,84	0,83

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 77 Porta de entrada de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_b$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,82
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94	0,88	0,81	0,75
FIN-Door 77 - Step Planar-Planar	1,6	Vidro								
		Painel						0,93	0,86	0,79
FIN-Door 77 - Step Planar-Frame	1,4	Vidro							0,89	
		Painel						0,95	0,89	0,99

<sup>1)</sup> Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 90 Porta de entrada de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_d$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,4	Vidro								
		Painel						0,86	0,79	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,3	Vidro							0,84	
		Painel						0,91	0,84	0,84

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 90 Porta de entrada de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\varnothing U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_d$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 90 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 90 - Step Planar-Planar	1,5	Vidro								
		Painel						0,90	0,83	0,77
FIN-Door 90 - Step Planar-Frame	1,4	Vidro							0,90	
		Painel						0,96	0,89	1,0

<sup>1)</sup> Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da janela para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 124 Porta de entrada de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,90	0,84	0,77	0,71
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,5	Vidro								
		Painel						0,88	0,81	0,74
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,3	Vidro							0,84	
		Painel						0,90	0,84	0,84

Medida de referência da porta para o cálculo  $U_w$ : Largura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 124 Porta de entrada de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame	1,2	Vidro	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,89	0,83
		Painel	1,2	1,1	1,1	1,0	0,95	0,88	0,82	0,75
FIN-Door 124 - Step Frame-Frame (folha da porta com abertura para o exterior)	1,1	Vidro	1,2	1,2	1,1	1,0	0,98	0,92	0,85	0,79
		Painel	1,2	1,1	1,0	0,97	0,91	0,85	0,78	0,72
FIN-Door 124 - Step Planar-Planar	1,6	Vidro								
		Painel						0,93	0,86	0,79
FIN-Door 124 - Step Planar-Frame	1,4	Vidro							0,90	
		Painel						0,95	0,89	1,0

<sup>1)</sup> Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

Medida de referência da porta para o cálculo  $U_w$ : Largura: **1,23 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 78 Porta de entrada de 1 folha		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,7	Vidro	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
		Painel	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,94
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	1,9	Vidro								
		Painel							0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	1,9	Vidro								
		Painel						1,0	0,97	0,90
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	1,9	Vidro					1,2			
		Painel				1,3	1,2	1,1		
FIN-Door 78 - fixo	1,9	Vidro	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Painel	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

Medida de referência da porta para o cálculo  $U_w$ : Largura: **2,00 m** Altura: **2,18 m**

FIN-Door 78 Porta de entrada de 2 folhas com batente móvel		Vidro isolante $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]								
		1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Variante de porta de entrada Finstral	$\emptyset U_f$ [W/m <sup>2</sup> K] <sup>1)</sup>	$U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]								
FIN-Door 78 - Flat Frame-Frame	1,8	Vidro	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
		Painel	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
FIN-Door 78 - Flat Planar-Planar	2,0	Vidro								
		Painel							1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Planar	2,0	Vidro								
		Painel						1,1	1,0	0,96
FIN-Door 78 - Step Planar-Frame	2,0	Vidro					1,3			
		Painel				1,3	1,2	1,2		
FIN-Door 78 - fixo	1,9	Vidro	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,93	0,85
		Painel	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,94	0,86	0,78

<sup>1)</sup> Valor  $U_f$  médio para todos os módulos (lateral, superior, inferior, batente móvel)  
 $\Psi_g$  0,030 W/mK com vidro triplo,  $\Psi_g$  0,032 W/mK com vidro duplo

# Propriedades de radiações

## → Descrição

No setor de janelas, por propriedades em matéria de radiações entende-se o grau de transmissão de energia total (valor g) e o grau de transmissão luminosa (LT) de vidros translúcidos. O aro não é considerado aqui.

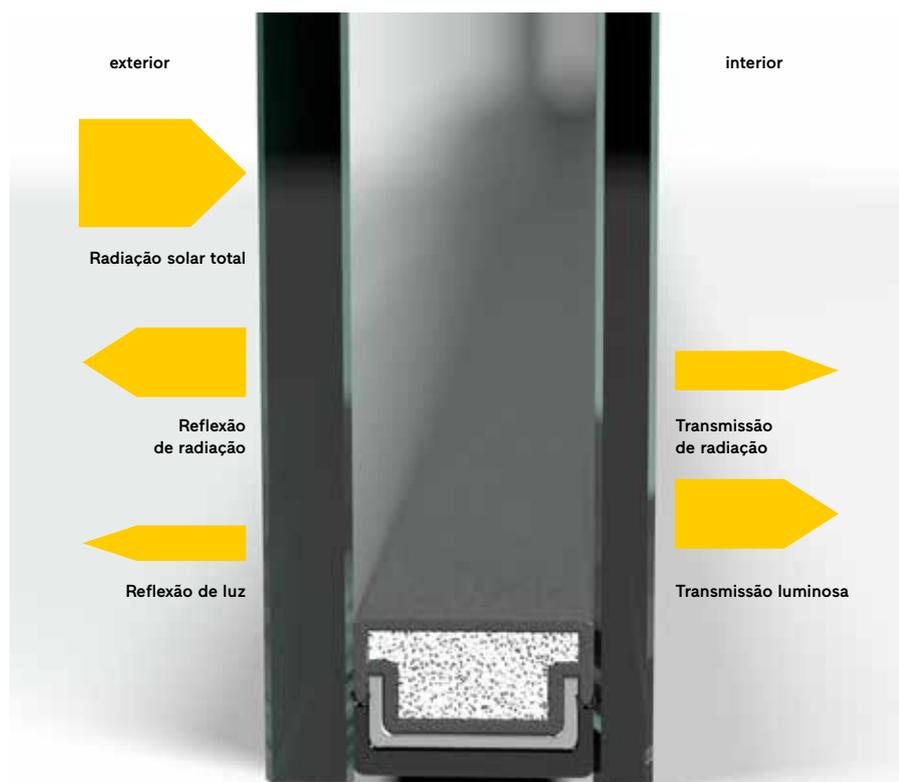
Por conseguinte, segundo a norma de janelas, podem ser assumidos diretamente os valores do vidro para a indicação do valor. As propriedades relativas a radiações são determinadas segundo a norma EN 410 e estão indicadas na declaração de desempenho.

## → Transmissão de energia total e transmissão luminosa

O grau de transmissão de energia total indica a percentagem de energia que atravessa o vidro.

O valor LT indica a percentagem de luz que atravessa o vidro. Os valores são indicados em %.

Composição vidro duplo/triplo isolante



# → Valor g e LT valor LT de vidros Finstral

Tipo de vidro	Valor g	Grau de transmissão luminosa LT
Plus-Valor 2	0,63	0,80
Max-Valor 3	0,60	0,77
Mediterran 2	0,48	0,74
Mediterran 3	0,44	0,67
Sun-Control 2	0,38	0,72
Sun-Control 3	0,36	0,66
Sun-Block 2	0,28	0,60
Sun-Block 3	0,26	0,54

Todos os tipos de vidro podem ser combinados com os vidros de segurança Bodysafe (temperado) e Multiprotect (laminado). Os valores g e LT são, devido à alteração da composição do vidro, ligeiramente diferentes dos indicados na tabela.

A Finstral indica, de forma detalhada, os valores para cada elemento no âmbito da declaração de desempenho e da marcação CE. Para eventuais versões de vidro especiais, poderá solicitar os valores específicos. Os valores g e LT para vidros impressos não podem ser determinado devido à estrutura do vidro.

## → Indicações de aplicação

- Um elevado valor  $g$  traduz-se num elevado ganho de energia a partir do exterior. Isso é vantajoso durante as estações do ano mais frias. No Verão, os valores  $g$  elevados provocam um maior aquecimento dos espaços interiores. Por isso, devem, se necessário, ser previstos dispositivos de proteção solar reguláveis.
- Os vidros triplos convencionais possuem um valor  $g$  de cerca de 0,50. Com os vidros isolantes triplos da Finstral, é possível alcançar um fator solar de valor  $g$  entre 0,60 e 0,26.
- Em zonas muito quentes e com muito sol, é aconselhável utilizar vidros com proteção solar. O seu baixo valor  $g$  limita o aquecimento e reduz a energia necessária para o arrefecimento.
- Os vidros com proteção solar com um valor  $g$  até aprox. 0,35 podem ser concebidos como vidros não refletores. Os valores  $g$  mais baixos requerem vidros refletores com efeito de espelho; caso contrário, o aquecimento dos vidros pode causar a sua quebra.

Para a zona climática temperada da Europa, são vantajosos vidros com valor  $U_g$  muito baixo e valor  $g$  elevado. Na Finstral, estes vidros possuem a designação de Plus-Valor e Max-Valor.

Para a zona climática subtropical da Europa, são vantajosos valores  $U_g$  baixos e valores  $g$  um pouco mais baixos. Na Finstral, estes vidros possuem a designação de Mediterran, Sun-Control e Sun-Block.

Graças à sua construção inovadora e à veneziana integrada, as variantes de janelas Finstral com folha combinada Twin apresentam vantagens em termos de isolamento térmico e acústico, bem como de proteção solar e contra o calor.

# Permeabilidade ao ar

## → Descrição

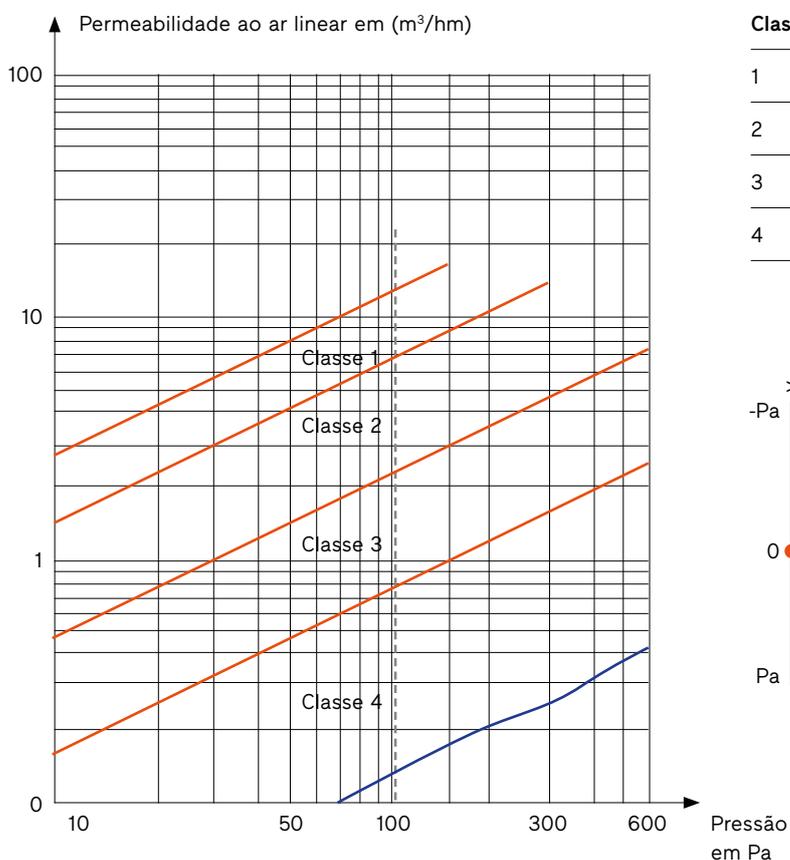
No ensaio, a permeabilidade ao ar em função da pressão de ensaio é determinada e associada ao comprimento das juntas da folha móvel e aos metros quadrados da superfície do elemento completo. O ensaio segundo a norma EN 1026 realiza-se sob carga de pressão e de sucção, sendo que a classificação resulta, conforme a norma EN 12207, dos respetivos valores médios.

As classes são válidas para elementos até +50% da área total da amostra. Além disso, de acordo com o anexo I da EN 14351-1, a classe 2 pode ser utilizada para janelas fixas e móveis com um perfil contínuo de vedação (e classe 1 para portas exteriores).

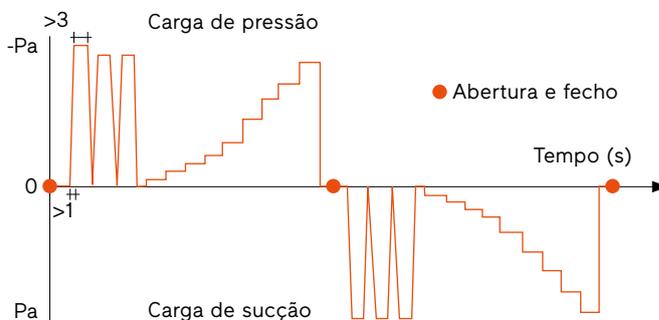
## → Classificação

A classificação baseia-se na taxa de fuga dos elementos do respetivo diagrama.

### Método de ensaio



Classe	Explicação
1	Estanquidade baixa
2	Estanquidade média
3	Estanquidade boa
4	Estanquidade muito boa



Quanto menor for a perda de ar ( $m^3/hm$ ) relativamente à pressão aplicada, mais elevada será a classe e melhor a estanquidade.

# → EN 12207: Classificação dos sistemas Finstral

Sistema de janela	Modelo	Classificação	Observações
FIN-Window	1 folha Janela oscilobatente	4	
FIN-Window	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	4	Solicitação muito elevada
FIN-Window	1 folha Porta oscilobatente	4	
FIN-Window	2 folhas Porta/batente móvel abertura batente - oscilobatente	4	
FIN-Project	1 folha Janela oscilobatente	4	
FIN-Project	2 folhas Janela/batente móvel abertura batente - oscilobatente	4	Solicitação muito elevada
FIN-Project	1 folha Porta de sacada oscilobatente	4	
FIN-Project	2 folhas Porta de sacada/batente móvel abertura batente - oscilobatente	4	
FIN-Slide	1 folha Porta de correr elevatória	4	Solicitação elevada
FIN-ScrollLight	1 folha Porta de correr	3	Solicitação média
Porta de entrada	1 folha Porta	4	Solicitação elevada

## → Indicações de aplicação

Para janelas e portas com perfis perimetrais, são aconselháveis versões com classe 3-4, para reduzir as perdas de calor pela ventilação.

Para portas com soleiras planas e portas de correr elevatórias, são viáveis valores de 2 a 3.

Por norma, os sistemas com junta central permitem obter melhores valores, uma vez que, geralmente, apresentam dois planos de vedação contínuos a toda a volta. Nos sistemas com junta de batente, os entalhes de drenagem e as ferragens na área de abertura pioram o valor.

# Proteção antirroubo

## → Descrição

A EN 1627 prevê seis classes de resistência para janelas e portas com proteção antirroubo. As classes de resistência são, desde setembro de 2011, designadas por “RC” (“resistance class”). Foi introduzida a nova classe de resistência RC 2N. As classes estão divididas por descrições normalizadas do assaltante. Neste documento, são apresentadas apenas as primeiras três classes, uma vez que as classes mais altas não são elegíveis para construções de janelas normais, porque requerem vidros laminados quádruplos e quádruplos.

A proteção antirroubo não é uma característica mandatária, pelo que não tem de ser indicada no âmbito da declaração de desempenho.

## → Classificação

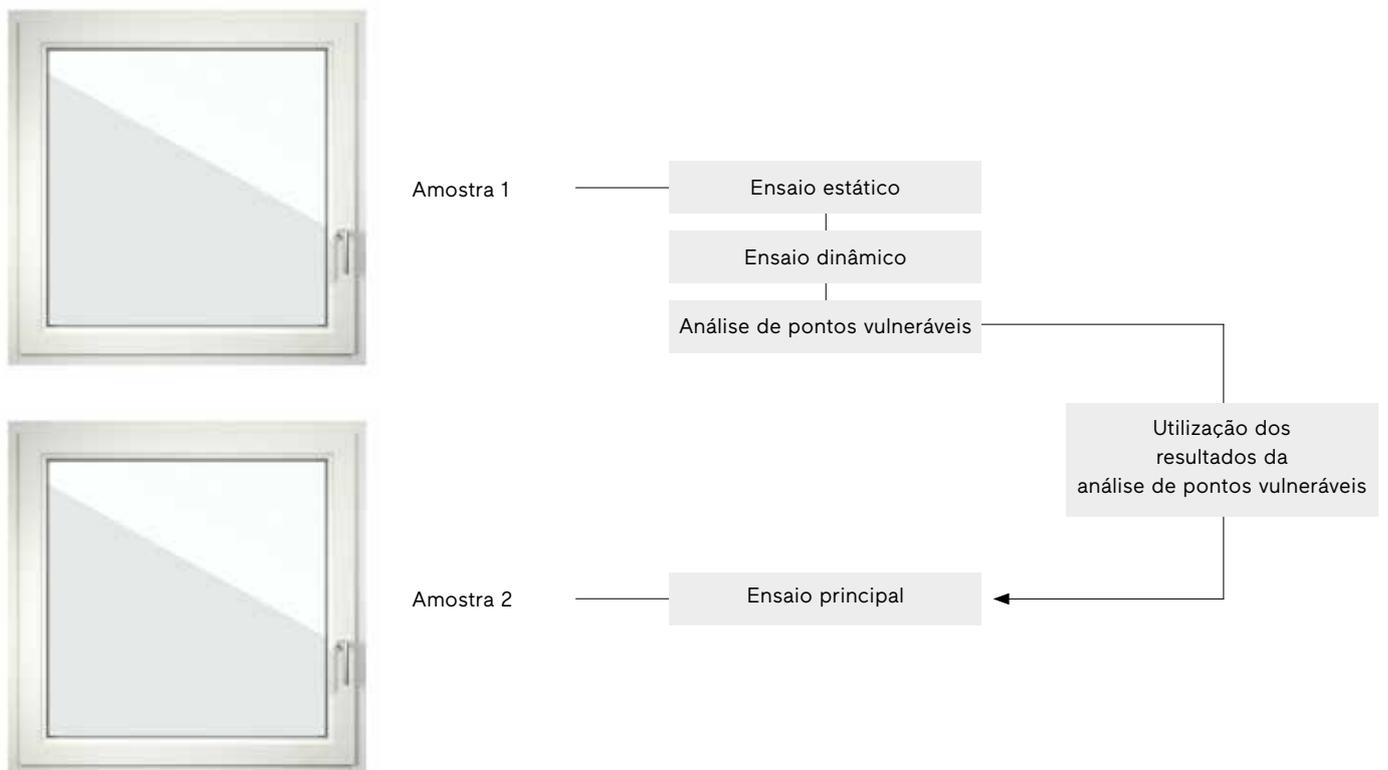
Classe	Descrição do assaltante	Recomendação de aplicação
RC 1N	Os componentes com a classe de resistência 1 apresentam uma proteção básica contra tentativas de arrombamento usando força física, como pontapés, empurrões, alavancagem e arrancamento (vandalismos).	Segurança básica para baixo risco
RC 2N	O assaltante tenta arrombar o elemento fechado adicionalmente com ferramentas simples, como chave de fendas, alicates e cunhas.	
RC 2	São obrigatórios vidros de segurança conforme a EN 356.	Segurança standard para risco normal
RC 3	O assaltante tenta arrombar a janela fechada e trancada com uma segunda chave de fendas e um pé-de-cabra.	Segurança elevada para risco elevado de roubo

### Vidros necessários para classes de resistência RC

Classe	Classificação do vidro
Para RC 1N, RC 2N	Nenhum vidro de segurança necessário
Para RC 2	Vidro de segurança laminado P4A
Para RC 3	Vidro de segurança laminado P5A



O ift realiza regularmente ensaios de segurança aos elementos de janelas Finstral.

**Procedimento do ensaio de proteção antirroubo conforme a EN 1627**

# → EN 1627: Classificação dos sistemas Finstral

**Sistemas de janelas FIN-Window (janela de uma folha e janela de duas folhas com batente móvel), FIN-Project (janela de uma folha) e FIN-Slide (de duas folhas)**

As janelas Finstral são equipadas de série com quatro pontos de fecho de segurança e pernos tipo cogumelo, dificultando a alavancagem.

Descrição	Classe de resistência	Disponível em
Ferragem de segurança com múltiplos pontos de fecho, puxador com chave, proteção contra perfuração, proteção do vidro, vidro de segurança laminado P4A	RC 2	FIN-Window Classic-line, Slim-line, Step-line, Nova-line, Nova-line Plus FIN-Project Classic-line, Slim-line, Ferro-line, Nova-line, Nova-line Twin FIN-Slide Step-line
Ferragem de segurança com múltiplos pontos de fecho, proteção perimetral múltipla adicional e bloqueio de alavancagem de folha, puxador com chave, proteção contra perfuração, vidro de segurança laminado P5A	RC 3	FIN-Project Nova-line Plus com revestimento exterior especial com reforço de aço no aro

**Sistema de portas de entrada Finstral (porta de entrada de uma folha)**

Descrição	Classe de resistência
Múltiplos pontos de segurança Porta de 1 folha com vidro mín. P4A ou isolamento acústico, bites protegidos, dobradiças com ferragem anti-alavanca, cilindro de segurança com proteção em pegas exteriores ou espelho de puxador com proteção antirroubo para cilindros	RC 2



As ferragens de segurança com pernos tipo cogumelo, proteção contra perfuração e puxadores com chave aumentam a proteção antirroubo das janelas Finstral.

## → Indicações de aplicação

Nas janelas de segurança, a combinação perfeita dos vários componentes é extremamente importante. Tal requer uma elevada competência em termos de construção, fabrico e montagem.

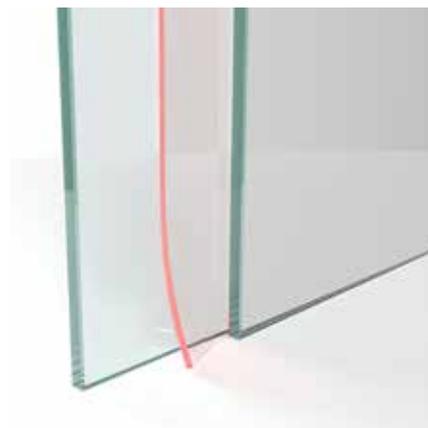
Se for desejada uma proteção antirroubo maior, devem ser aplicados os requisitos conforme a EN 1627 e não outras variantes não especificadas de forma precisa.

Para as classes RC 2 e RC 3, é obrigatória uma certificação do produto com respetiva placa informativa no elemento. Além disso, a empresa que realiza a montagem final tem de comprovar o cumprimento das diretivas de montagem especiais para janelas e portas com proteção antirroubo.

Janelas de segurança sem vidro de segurança não fazem qualquer sentido. Por isso, os pacotes de segurança Finstral (RC 1N, RC 2N) estão equipados com vidro de segurança, mesmo que tal não seja exigido pela norma.

### Atenção:

Os vidros laminados com uma película de segurança (0,38 mm de PVB) não oferecem praticamente nenhuma proteção antirroubo, mas servem apenas para evitar ferimentos em caso de quebra. A classificação é sempre válida apenas para janelas fechadas corretamente. De acordo com a norma, as janelas basculadas já são consideradas janelas abertas.



Vidro de segurança laminado Multiprotect com película altamente resistente de polivinil butiral (PVB) disponível em três classes de resistência

# Resistência ao impacto

## → Descrição

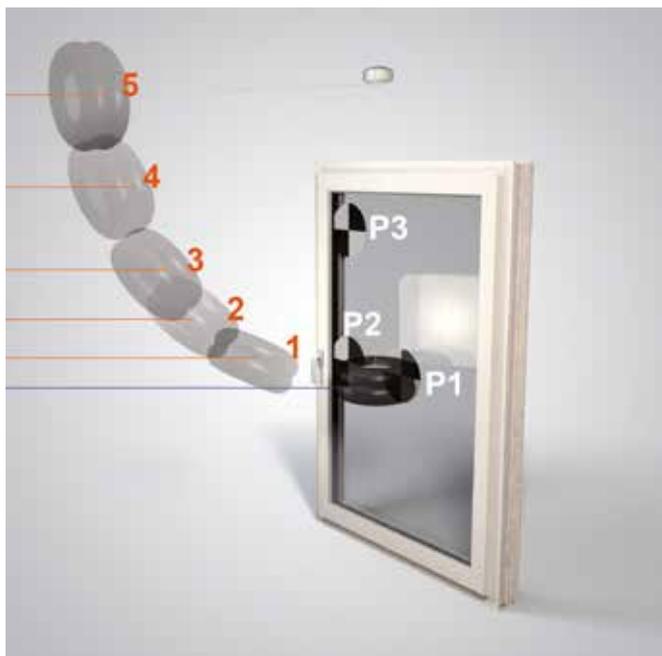
As janelas e portas exteriores com vidro ou outros materiais quebráveis são testadas e classificadas. A classificação não tem qualquer relação com as classificações relativas a vidros antiqueda. No ensaio de impacto do pêndulo conforme a EN 12600, um corpo pendular pesado e mole embate no elemento a partir de diferentes alturas de queda. A resistência ao impacto não é uma característica mandatária e não tem de ser indicada no âmbito da declaração de desempenho.

## → Classificação

Ensaio de impacto do pêndulo conforme a EN 12600

Altura de queda (mm)	200	300	450	700	950
Classificação	1	2	3	4	5
Observações	Solicitação baixa	Solicitação média	Solicitação elevada	Solicitação muito elevada	Solicitação muito elevada

Instalação de ensaio e corpo pendular conforme a EN 12600



Pontos de impacto:  
P1 Ponto central do painel  
P2 Aresta do painel  
P3 Ponto central do canto mais longo

# → EN 13049: Classificação dos sistemas Finstral

Sistema Finstral	Classificação	Observações
FIN-Window	5	Solicitação muito elevada
FIN-Project	5	Solicitação muito elevada

# Ensaio de funcionamento contínuo

## → Descrição

Esta característica de desempenho está sujeita aos acordos individuais entre o dono da obra e o fabricante. Se, porém, o dono da obra ou a entidade adjudicante exigir ensaios de funcionamento contínuo, estes deverão ser realizados de acordo com a norma EN 1191 e classificados segundo a norma EN 12400. O ensaio de funcionamento contínuo não é uma característica mandatária, pelo que não tem de ser indicado no âmbito da declaração de desempenho.

## → Classificação

### Portas e janelas

Classe	Número de ciclos
0	Nenhum ensaio
1	5.000
2	10.000
3	20.000

### Portas

Classe	Número de ciclos
4	50.000
5	100.000
6	200.000
7	500.000
8	1.000.000

# → EN 12400: Classificação dos sistemas Finstral

Sistema Finstral	Classificação	Observações
FIN-Window	2	Solicitação média
FIN-Project	2	Solicitação média

## 1 ciclo é composto por

1 x rodar e

1 x bascular

10.000 ciclos correspondem a aprox. 20 anos em condições normais de utilização.



No que diz respeito ao funcionamento contínuo, as janelas Finstral cumprem os requisitos da classe 2.

# Classificações de desempenho

## Janelas e portas

### → EN 14351-1

Característica de desempenho	Norma de ensaio	Norma de classificação	Classificação																	
			1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E xxx								
Estanquidade à água	EN 1027	EN 12208																		
Resistência ao vento	EN 12211	EN 12210	Deflexão máx.			A (1/150)			B (1/200)			C (1/300)								
			Resistência ao vento			0 1			2 3			4 5								
Isolamento acústico Rw	EN ISO 10140-2	EN ISO 717-1	28	30		32	34	26	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
Coeficiente de transmissão térmica Elemento completo Uw	EN ISO 10077-1																			
	EN ISO 10077-1	Organismo notificado	1,9	1,8		1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8					
	EN ISO 12567-1																			
Coeficiente de transmissão térmica vidro Ug	EN ISO 10077-1																			
	EN 673	Organismo notificado	1,4			1,3	1,2	1,1	1,0	0,9			0,8	0,7	0,6	0,5				
	EN 674																			
Propriedades em matéria de radiações valor g %		EN 410	30	35	40	45	50	55	60	(depende dos requisitos)										
Transmissão luminosa LT %			55	60	65	70	75	80	(depende dos requisitos)											
Permeabilidade ao ar	EN 1026	EN 12207	1			2		3												
Proteção antirroubo	EN 1628	EN 1627				RC 1		RC 2												
	EN 1629 EN 1630					RC 2N														
Resistência ao impacto	EN 12600	EN 130491	1			2		3					4	5						
Ensaio de funcionamento contínuo	EN 1191	EN 12400	0	1		2		3												

- = baixa
- = média
- = boa/muito boa
- = muito boa/excelente

**Copyright**

© Finstral AG, Unterinn/Ritten, 2024  
Todos os direitos reservados.

O logótipo Finstral é uma marca figurativa registada da Finstral AG.  
O termo "Finstral" é uma marca registada da empresa Finstral AG.

**Edição de fevereiro de 2024**

Número de referência 61-0120-00-16

Reservado o direito a alterações técnicas. Podem surgir divergências de cor em relação aos produtos originais por motivos de técnica de impressão. A apresentação e a descrição dos produtos nos folhetos têm apenas valor indicativo. Uma eventual diferença entre o produto fornecido em relação ao produto apresentado no material publicitário não constitui um defeito. Apenas a encomenda/o pedido pode ser considerada(o) como parâmetro.



# Sempre à sua disposição. Contacte-nos em caso de dúvidas.

## **Finstral Partner**

No caso de questões técnicas, contacte [partnersupport@finstral.com](mailto:partnersupport@finstral.com)

## **Arquitetos e projetistas**

No caso de questões sobre o produto e a viabilidade, contacte os nossos assessores de projeto.

Encontrará ajuda competente em [www.finstral.com/arquitetos](http://www.finstral.com/arquitetos)

Serviços  
Finstral para  
Arquitetos

