

Valores de cálculo do coeficiente de transmissão térmica do sistema de janela AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor

Cliente:

Anicolor - Alumínios Lda.
Zona Industrial de Oiã, apartado 6
3770-616 Oliveira do Bairro

RELATÓRIO
(CXL004/17)

Organismo Notificado n.º 2211 (RPC)

Relatório

Valores de cálculo do coeficiente de transmissão térmica do sistema de janelas AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor

1 - Enquadramento e âmbito do presente relatório

O presente relatório apresenta os valores de cálculo do coeficiente de transmissão térmica da janela de batente AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, constituídas por perfis em alumínio com corte térmico e vidro triplo, com perfil intercalar híbrido de plástico e aço inoxidável entre vidros do tipo *Swisspacer V*. Este parâmetro foi determinado através de cálculo numérico bidimensional de acordo com as metodologias preconizadas nas normas ISO 10077-2:2012 e ISO 10077-1:2006.

2 - Características da janela

2.1 - Características técnicas dos perfis

Na Figura 1 encontra-se esquematizado o alçado da janela AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor.

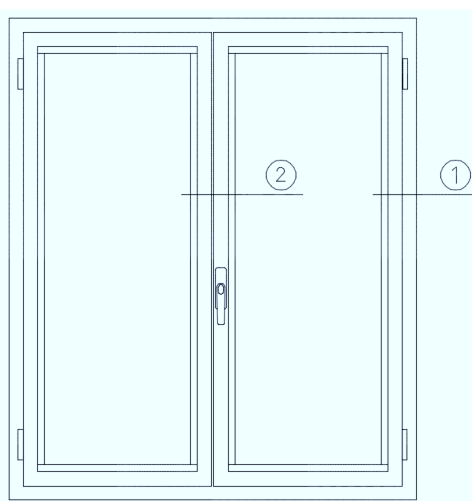


Figura 1: Esquema representativo do alçado da janela da Anicolor.

Na Figura 2 estão representados os perfis em alumínio com corte térmico que constituem o sistema de janelas AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, correspondentes aos cortes representados na Figura 1. As janelas são constituídas por um vidro triplo de 30 mm de espessura, cujas características são apresentadas na Secção 3.2 do presente relatório. Os desenhos de pormenor à escala dos perfis encontram-se no Anexo B do presente relatório.

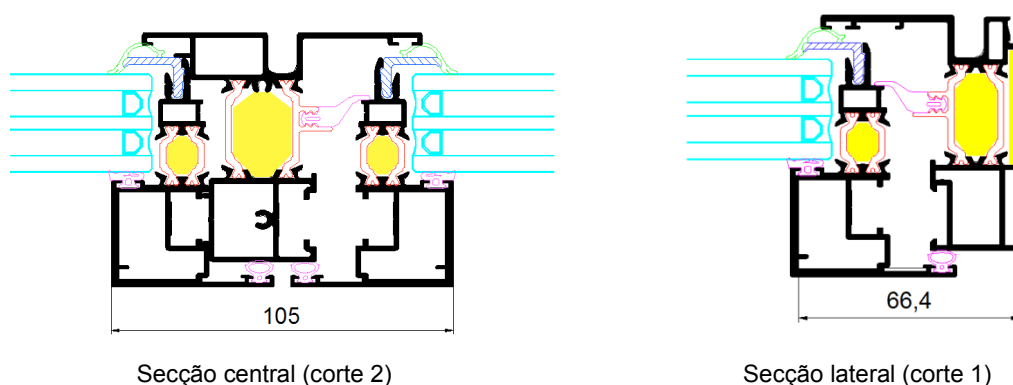


Figura 2: Esquema representativo dos perfis da janela AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, correspondentes aos cortes representados na Figura 1 (dimensões em mm).

2.2 - Características geométricas da janela

Apresentam-se na Tabela 1 as características dimensionais utilizadas na determinação do coeficiente de transmissão térmica da janela (U_w). Para efeito de cálculo consideraram-se as dimensões de janela de acordo com o estipulado na norma NP EN 14351-1:2006+A1:2011.

A área de caixilho (A_f) foi determinada considerando as características geométricas dos perfis (ver secção 2.1).

Tabela 1: Características dimensionais da janela.

Dimensões	Janelas com $U_g \leq 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, qualquer que seja o valor de A_w
Área global, A_w (m ²)	1.82
Área de caixilho, A_f (m ²)	0.50
Área envidraçada, A_g (m ²)	1.32
Perímetro envidraçado, l_g (m)	7.34

3 - Parâmetros térmicos utilizados no cálculo do coeficiente de transmissão térmica da janela

No cálculo dos valores dos coeficientes de transmissão térmica dos perfis (U_f), bem como dos coeficientes de transmissão térmica lineares (ψ), consideraram-se as seguintes resistências térmicas superficiais: $0.04 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$ e $0.13 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$ para resistências exteriores e interiores, respetivamente, indicadas na norma ISO 6946:2007. Em zonas singulares da superfície interior (zonas de junção entre superfícies), onde o efeito da radiação/convecção é reduzido, assumiu-se o valor de $0.2 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$, de acordo com a mesma norma.

Os valores das condutibilidades térmicas equivalentes das caixas-de-ar que constituem os perfis foram determinados de acordo com a metodologia preconizada na norma ISO 10077-2:2012.

Na Tabela 2 estão presentes os valores das condutibilidades térmicas dos materiais considerados na simulação e que constituem os diferentes perfis da janela AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor. Estes valores encontram-se tabelados no Anexo A da ISO 10077-2:2012, com exceção do coeficiente de condutibilidade térmica dos materiais que constituem o espaçador e do polisocianurato, cujos valores foram fornecidos pelo requerente.

Tabela 2: Valores de condutibilidade térmica considerados na simulação (Anexo A – ISO 10077-2).

Zona do pormenor construtivo	Material	Condutibilidade térmica (W/(m.°C))
Caixilharia	Alumínio	160
	Poliamida	0.30
	Polisocianurato (PIR)*	0.023
	EPDM	0.25
	PVC Rígido	0.17
	PVC Flexível	0.14
Vidro e Espaçador	Vidro	1.00
	Aço inoxidável*	15.00
	Plástico*	0.16
	Butileno	0.24
	Polissulfeto	0.40
	Gel de sílica	0.13

* valor fornecido pelo requerente

3.1 - Coeficiente de transmissão térmica do caixilho (U_f)

Os valores dos coeficientes de transmissão térmica dos perfis (U_f) foram obtidos através do método preconizado na norma ISO 10077-2:2012, mediante a aplicação de um modelo de cálculo numérico bidimensional de acordo com a norma ISO 10211:2007. Para o efeito, utilizou-se o *software Bisco*, da *Physibel*, que valida todos os exemplos para validação de programas de cálculo presentes no Anexo D da norma ISO 10077-2:2012, sendo por isso adequado à determinação dos valores de U_f apresentados.

No modelo de cálculo do valor de U_f , o vidro é substituído por um painel isolante com a mesma espessura e $\lambda=0.035 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$, de modo a desprezar as perdas lineares que ocorrem na zona de ligação entre o caixilho e o painel, contabilizadas através do coeficiente ψ .

Apresentam-se, na Tabela 3, os valores do fluxo total de calor, (ϕ), obtidos nas simulações numéricas efetuadas aos perfis do sistema de janelas AJI Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, bem como os respetivos coeficientes de transmissão térmica U_f .

Tabela 3: Coeficientes de transmissão térmica dos perfis do caixilho (U_f).

Zona do Caixilho	(ϕ) W/m	$U_f \text{ W/(m}^2\cdot\text{°C)}$
Secção lateral	7.175	2.505
Secção central	13.432	2.873

3.2 - Coeficiente de transmissão térmica do vidro (U_g)

Apresenta-se, na Tabela 4, as características do vidro considerado na simulação, bem como o respetivo coeficiente de transmissão térmica (U_g). Considerou-se entre vidros um espaçador de rotura térmica, *Swisspacer V*, constituído por um perfil em aço inoxidável e um perfil plástico. Os valores usados para as condutibilidades térmicas destes materiais encontram-se na Tabela 2.

A ficha técnica do vidro, fornecida pelo requerente, encontra-se no Anexo C do presente relatório

Tabela 4: Características do vidro.

Espessura do vidro (mm)	Composição do vidro	$U_g \text{ W/(m}^2\cdot\text{°C)}$
30	PLANILUX (5 mm) c/ capa PLANITHERM ONE + Câmara com 90% Krypton (8 mm) + PLANILUX (4 mm) + Câmara com 90% Krypton (8 mm) + PLANILUX (5 mm) c/ capa PLANITHERM ONE	0.60

3.3 - Coeficiente de transmissão térmica linear (Ψ)

O coeficiente de transmissão térmica linear, Ψ , de cada perfil de caixilharia descreve o fluxo de calor adicional causado pela interação entre o caixilho e o vidro.

Na Tabela 5 estão presentes os valores resultantes de Ψ correspondentes a cada um dos perfis do sistema AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, determinados de acordo com as regras estabelecidas nas normas ISO 10077-2:2012 e ISO 10211:2007. Apresentam-se ainda os valores do fluxo total de calor, ϕ , obtidos nas diferentes simulações efetuadas.

Tabela 5: Coeficiente de transmissão térmica linear (ψ).

Zona do caixilho	Vidro c/ $U_g = 0.60 \text{ W/(m}^2\cdot\text{°C)}$	
	$(\phi) \text{ W/m}$	$\psi \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$
Secção lateral	6.888	0.057
Secção central	12.928	0.058

Os diagramas de temperaturas e de fluxos obtidos na simulação térmica dos perfis em análise encontram-se no Anexo A do presente relatório. As temperaturas consideradas na fronteira foram 20 °C para o ambiente interior e 0 °C para o ambiente exterior.

4 - Coeficiente de transmissão térmica, U_w , do sistema de janelas AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor

Na Tabela 6 apresenta-se o valor do coeficiente de transmissão térmica (U_w) da janela AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor, para as características do vidro considerado e tendo em conta as dimensões indicadas na norma NP EN 14351-1:2006+A1:2011.

Tabela 6: Coeficiente de transmissão térmica, U_w ($\text{W/(m}^2\cdot\text{°C)}$), da janela de batente AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor.

Dimensões	U_g ($\text{W/(m}^2\cdot\text{°C)}$)	U_w ($\text{W/(m}^2\cdot\text{°C)}$)
1.23 m x 2.48 m	0.60	1.38

5 - Conclusão

No presente relatório apresentou-se o valor de cálculo do coeficiente de transmissão térmica (U_w) do sistema de janelas AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor. Os valores dos coeficientes de transmissão térmica dos perfis (U_f) e dos coeficientes de transmissão térmica linear (Ψ), utilizados no referido cálculo, foram determinados através de simulação numérica de acordo com a metodologia preconizada nas normas ISO 10077-2:2012 e ISO 10211:2007, encontrando-se na secção 3.1 e secção 3.3, respetivamente.

Na secção 4 do presente relatório apresentou-se o valor de U_w , tendo em conta as características técnicas e geométricas definidas para a janela, determinado através da metodologia presente na ISO 10077-1:2006.

Coimbra, 20 de Janeiro de 2017

Autoria técnica

Responsabilidade técnica

A Direção

XAUT

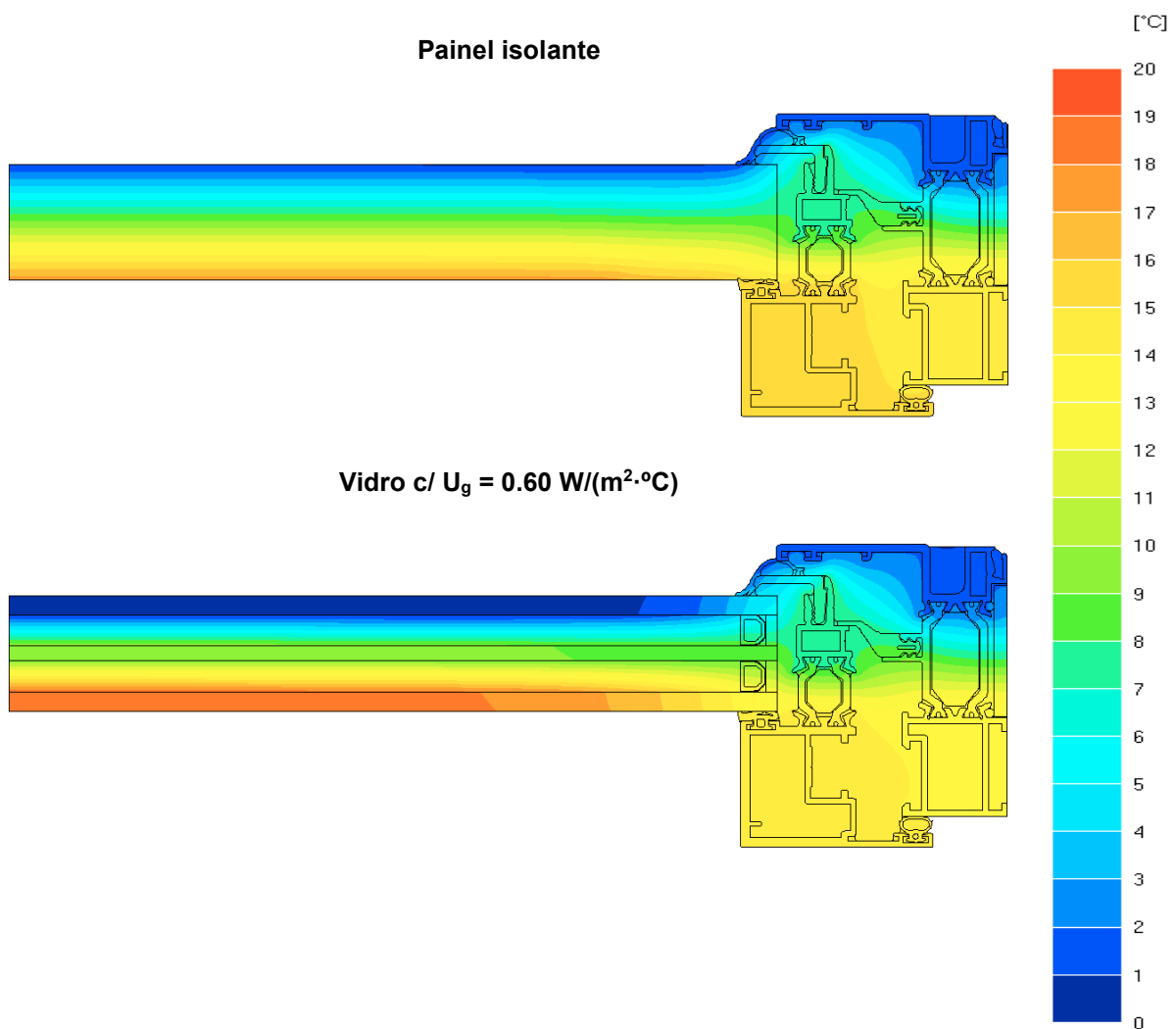
XSTC

XDIR

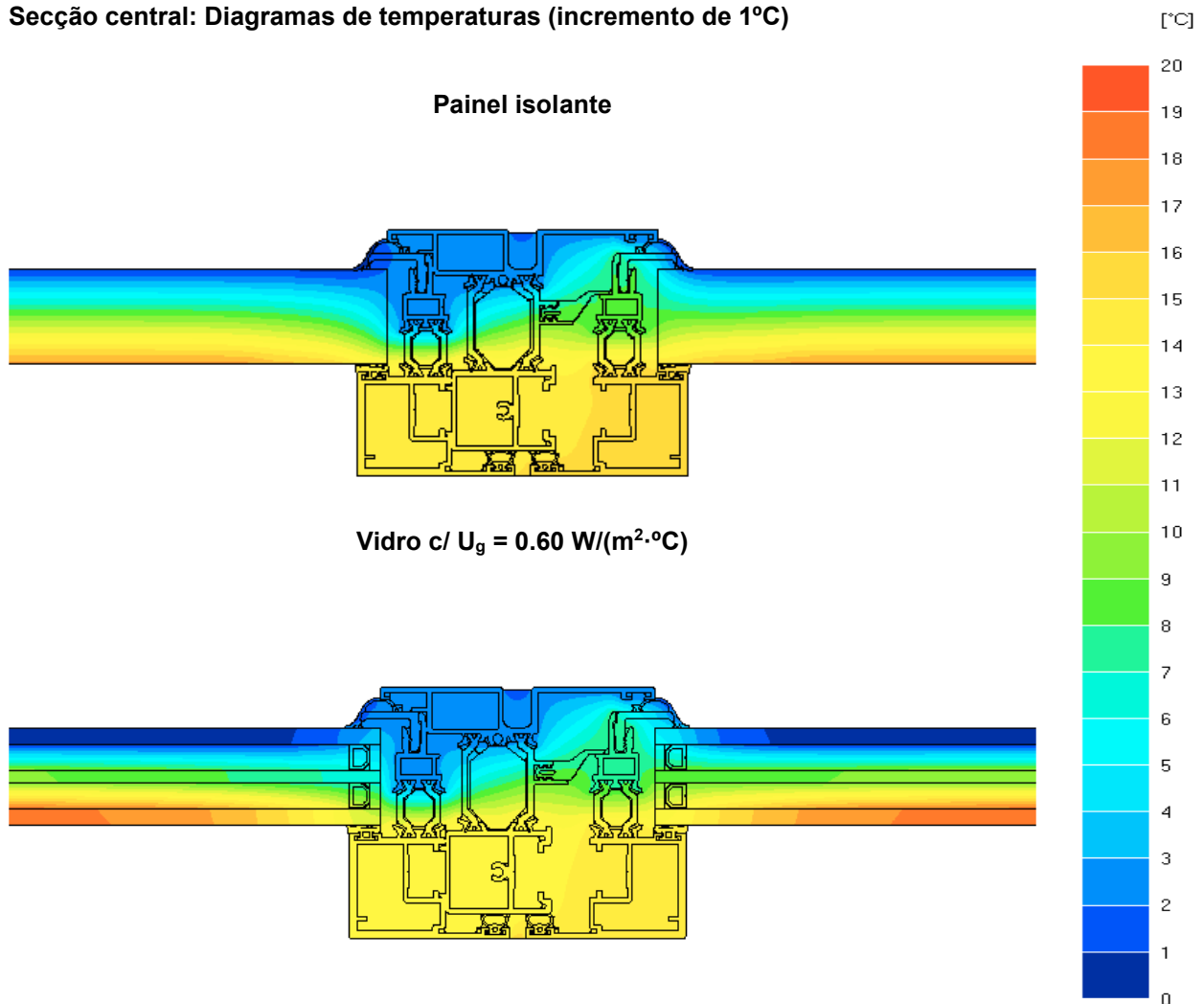
ANEXO A

Diagramas de temperaturas e de fluxos

Secção lateral: Diagramas de temperaturas (incremento de 1°C)

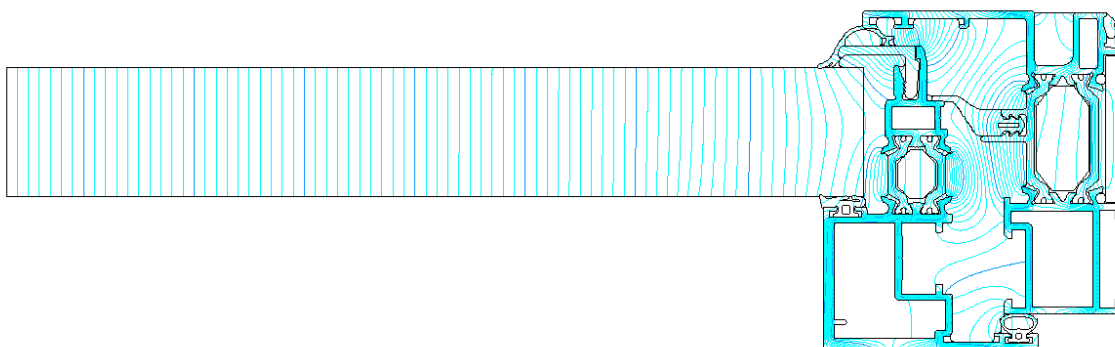


Secção central: Diagramas de temperaturas (incremento de 1°C)

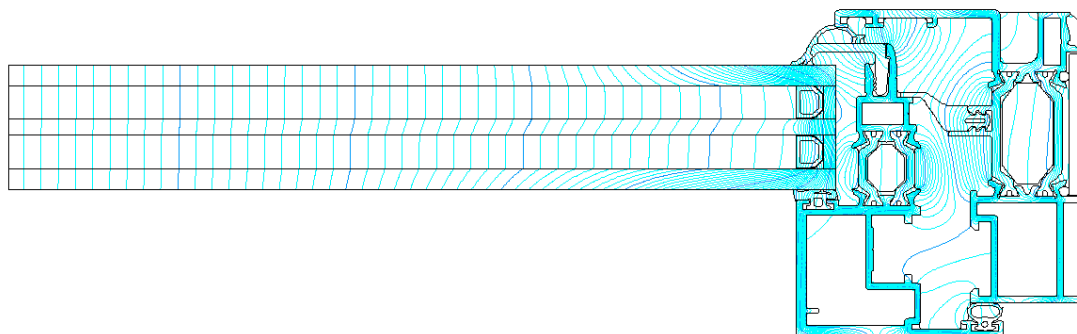


Secção lateral: Diagramas de fluxos (incremento de 0.05 W/m)

Painel isolante

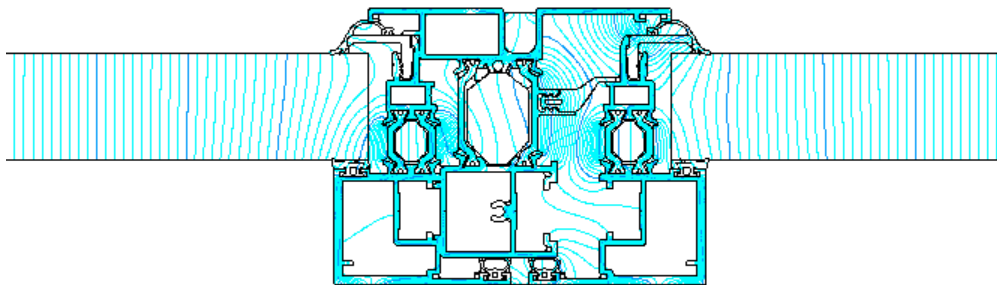


Vidro c/ $U_g = 0.60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

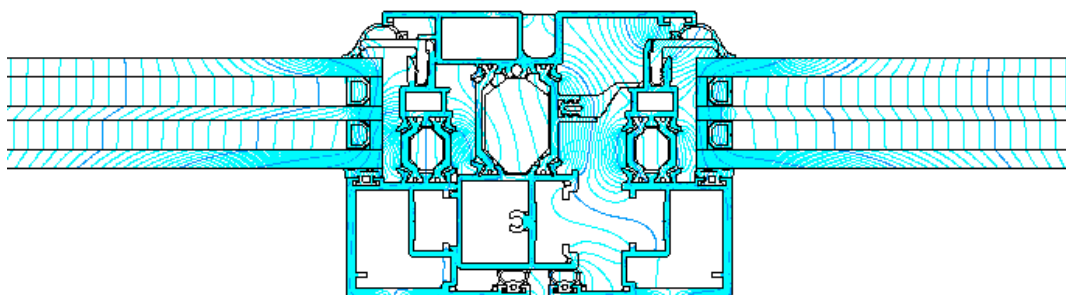


Secção central: Diagramas de fluxos (incremento de 0.05 W/m)

Painel isolante

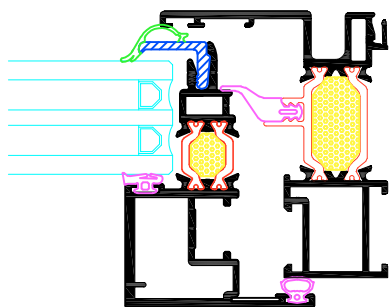


Vidro c/ $U_g = 0.60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

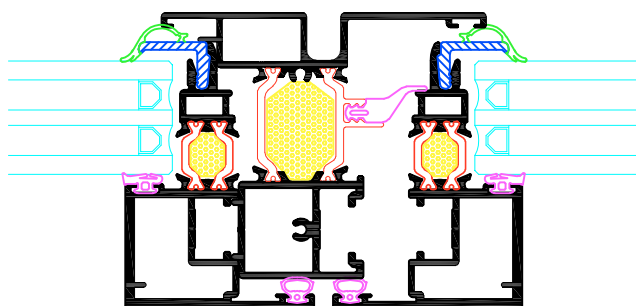


ANEXO B

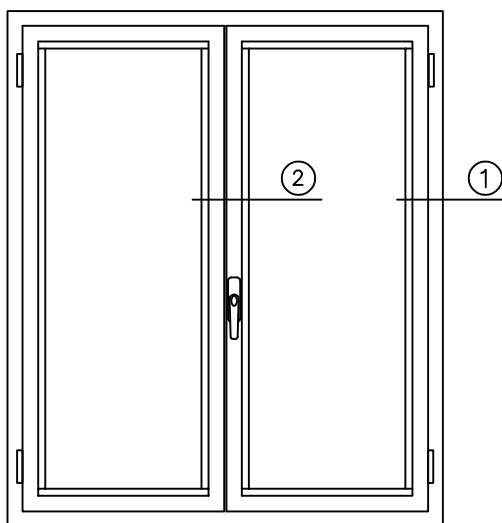
Desenhos de pormenor dos perfis do sistema de janelas AJi Folha Oculta Canal 16 Anicolor



Secção lateral
(corte 1)



Secção central (corte 2)



ITeCons

CONSTRUÇÃO • ENERGIA • AMBIENTE • SUSTENTABILIDADE

Organismo Notificado nº 2211 no âmbito do RPC (UE) n.º 305/2011

Rua Pedro Hispano 3030-289 Coimbra T.239798949 F.239798939 e-mail: itecons@itecons.uc.pt

Anicolor - Alumínios Lda.
Zona Industrial de Oia, apartado 6
3770-616 Oliveira do Bairro

Determinação do Coeficiente de Transmissão Térmica

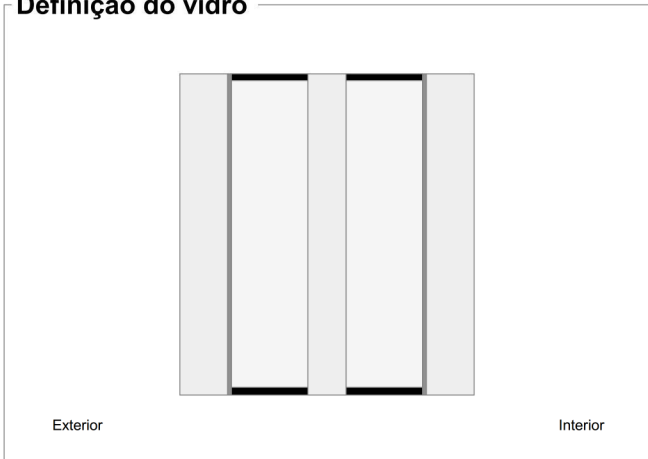
Sistema AJi Folha Oculta Canal 16 da Anicolor

Escala: 1:2 / sem escala
Data: Janeiro / 2017

ANEXO C

Fichas Técnicas

Definição do vidro



	Primeiro vidro	Segundo vidro	Terceiro vidro
Gás		Krypton 90% 8mm	Krypton 90% 8mm
Capa			PLANITHERM ONE
Primeiro vidro	PLANILUX 5mm	PLANILUX 4mm	PLANILUX 5mm
Capa	PLANITHERM ONE		
Intercalar			
Capa			
Segundo vidro			
Capa			

Dimensões de fabrico

Espessura nominal : **30,0 mm**
Pêso : **35,0 kg/m²**

Factores luminosos

Transmissão : **57 %**
Reflexão exterior : **32 %**
reflexão interior : **32 %**

Factores energéticos

Transmissão : **30 %**
Reflexão exterior : **44 %**
reflexão interior : **44 %**
Aborção A1 : **18 %**
Aborção A2 : **4 %**
Absorção A3 : **4 %**

Factor solar g : **0,36**
Coeficiente de sombra : **0,42**

Transmissão térmica - 0° Em relação á posição vertical

Ug : **0,6 W/(m².K)**



Jose Antonio Pinto
ANICOLOR
Desenvolvimento
Ola
3770-908

Portugal

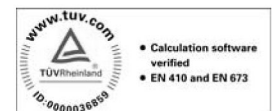
Telefone :
Telemovel :
Fax :
tecnico@anicolor.pt

234 729 420
234 729 420
234 729 423

Calumen II é um software simulador para calcular as características do vidro tais como transmissão luminosa, factor solar ou o coeficiente de transmissão térmica. Os valores calculados são a título indicativo e sujeitos a alterações. Não podem ser utilizados para garantir a performance dos produtos.

Estes valores são calculados de acordo com as normas EN410-2011 e EN673-2011. As tolerâncias estão definidas de acordo com normas EN 1096-4 e ISO9050. Contudo, o utilizador deverá verificar a viabilidade dos produtos associados, em particular nas espessuras e cores.

Para além disso, é de sua responsabilidade de verificar a composição de vidro resultante quanto aos requisitos da regulamentação a nível nacional, local ou regional.




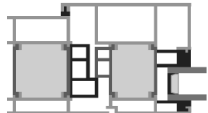

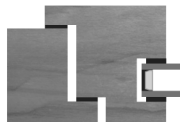
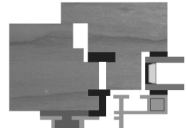
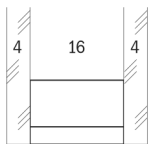

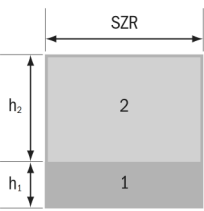
As regras de cálculo e funções dos resultados do Calumen II foram validadas pelo TUV Rheinland Quality / TNO quality - Relatório 11923R-11-33705



Data sheet Psi values for windows



SAINT-GOBAIN GLASS SOLUTIONS SUISSE AG
Zweigniederlassung Kreuzlingen, Abt. Swisspacer
Sonnenwiesenstraße 15
CH - 8280 Kreuzlingen

	Product name	Spacer height in mm	Material	Thermal conductivity λ in W/mK	Thickness d in mm
Cross-section	Swisspacer V 	6.5	Stainless steel	15	0.01
			Plastic	0.16	1.0
Representative frame profile		Metal with thermal break	Plastic	Wood	Wood / Metal
					
Representative psi value double-sheet thermally insulating glass W/mK	 Double-sheet insulating glass $U_g = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$	0.039	0.034	0.032	0.035
Representative psi value triple-sheet thermally insulating glass W/mK	 Triple-sheet insulating glass $U_g = 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$	0.034	0.032	0.031	0.033
Two Box model Characteristic values		Space between panes in mm		$\lambda_{eq,2B}$ in W/mK	
				Box 1 · $h_1 = 3 \text{ mm}$	Box 2 · $h_2 = 6.5 \text{ mm}$
		16	12	0.40	0.18
		12	16	0.40	0.18

Explanations

The representative linear heat transfer coefficients (representative psi values) apply to typical frame profiles and glazing for the determination of the heat transfer coefficients U_w of windows. They have been determined using the boundary conditions (frame profile, glazing, glass mounting depth, back covering, primary and secondary sealant) defined in the ift guideline WA-08/1 "Thermally improved spacers - Part 1: Determination of the representative psi values for window frame profiles". This directive also governs the area of validity and application of the representative psi values. In order to avoid rounding errors, the psi values in the data sheet have been given to 0.001 W/mK. The method used for the arithmetic determination of the psi values has an accuracy of $\pm 0.003 \text{ W/mK}$. Differences of less than 0.005 W/mK are not significant.

Characteristic values determined by:

Hochschule **Rosenheim**
University of Applied Sciences

