



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.  
Av. do Brasil 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL  
tel.: (351) 21 844 30 00  
e-mail: [lnec@lnec.pt](mailto:lnec@lnec.pt) • [www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)



Membro da



[www.eota.eu](http://www.eota.eu)

## Avaliação Técnica Europeia

**ETA 23/0356**  
de 06/11/2023

ISSN 2183-3362

Designação comercial do produto de construção

*Trade name of the construction product*

Família de produtos a que o produto de construção pertence

*Product family to which the construction product belongs*

Fabricante

*Manufacturer*

Instalações de fabrico

*Manufacturing plant(s)*

A presente Avaliação Técnica Europeia contém

*This European Technical Assessment contains*

A presente Avaliação Técnica Europeia é emitida ao abrigo do Regulamento (UE) n.º 305/2011, com base no

*This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No. 305/2011, on the basis of*

### CIN-k MW Plus

Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior com revestimento aplicado sobre isolante térmico de lã mineral destinado ao isolamento exterior de paredes de edifícios

*External Thermal Insulation Composite System with rendering on mineral wool for use as external insulation of building walls*

CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A.

Av. de Dom Mendo, 831

Apartado 1008

4471-909 Maia

Portugal

[www.cin.pt](http://www.cin.pt)

Av. de Dom Mendo, 831

Apartado 1008

4471-909 Maia

Portugal

15 páginas, incluindo 2 anexos que fazem parte desta avaliação

*15 pages, including 2 annexes which form an integral part of this assessment*

Documento de Avaliação Europeia - EAD 040083-00-0404:  
Sistemas compósitos de isolamento térmico exterior (ETICS)  
com revestimento aplicado sobre isolante

*European Assessment Document - EAD 040083-00-0404:*

*External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings*

As traduções da presente Avaliação Técnica Europeia noutras línguas devem corresponder integralmente ao documento original emitido e ser identificadas como tal.

A reprodução da presente Avaliação Técnica Europeia, incluindo a sua transmissão por meios eletrónicos, deve ser feita na sua totalidade. No entanto, é possível a reprodução parcial com o consentimento escrito do LNEC. Qualquer reprodução parcial tem de ser designada como tal.

A presente Avaliação Técnica Europeia pode ser cancelada pelo LNEC, em particular na sequência de informação da Comissão nos termos do número 3 do artigo 25.º do Regulamento (UE) n.º 305/2011.

## 1. Descrição técnica do produto

O Sistema Compósito de Isolamento Térmico pelo Exterior *CIN-k MW Plus* designado pela sigla ETICS, é concebido e instalado em conformidade com as instruções de conceção e de instalação fornecidas pelo fabricante e depositadas no LNEC<sup>1</sup>.

O *CIN-k MW Plus* é um sistema colado com dispositivos de fixação mecânica suplementares utilizados fundamentalmente para proporcionar a necessária estabilidade até o produto de colagem endurecer totalmente e garantir a total aderência do sistema, reduzindo assim o risco de descolamento.

O ETICS engloba os componentes definidos no Quadro 1, que são produzidos pelo detentor da ETA ou por fornecedores.

O ETICS é executado no local com recurso a estes componentes. O detentor da ETA é o responsável pelo ETICS

## 2. Especificação da utilização prevista do produto de acordo com o Documento de Avaliação Europeu (DAE) aplicável

Este ETICS destina-se a ser utilizado como um sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior das paredes dos edifícios. As paredes são constituídas por alvenaria (de tijolo ou de blocos para alvenaria) ou betão (moldado em obra ou painéis prefabricados) com uma classificação de reação ao fogo de A1 até A2-s2,d0 segundo a norma EN 13501-1 ou A1 segundo a Decisão 96/603/CE da Comissão Europeia, de 19 de outubro de 1996, e posteriores alterações. O ETICS é concebido para conferir isolamento térmico satisfatório às paredes nas quais é aplicado.

O ETICS é composto por componentes não-resistentes. Não contribui diretamente para a estabilidade da parede na qual se encontra instalado, mas poderá contribuir para a sua durabilidade ao proporcionar uma proteção acrescida relativamente aos efeitos do clima. A resistência térmica mínima do ETICS deverá ser  $\geq 1,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .

O ETICS pode ser utilizado em paredes verticais de edifícios recentes ou antigos (reabilitação). O ETICS também pode ser aplicado em superfícies horizontais ou inclinadas, desde que não estejam expostas à ação da chuva.

O ETICS não se destina a assegurar a estanquidade ao ar da estrutura do edifício.

A conceção e a instalação do ETICS devem ter em conta os princípios descritos no descritos no EAD 040083-00-0404 (item 1.1) e deve ser executada de acordo com as especificações nacionais.

Esta ETA abrange a aplicação de ETICS colados para os quais o betão é representativo quer da alvenaria quer do betão para efeitos dos ensaios de aderência. Para a colagem sobre outros suportes (p. ex., tintas orgânicas ou revestimentos cerâmicos), será necessário a realização de ensaios em obra.

As disposições estabelecidas na presente Avaliação Técnica Europeia baseiam-se num período de vida útil de pelo menos 25 anos, desde que sejam respeitadas as condições preconizadas para a instalação, utilização, manutenção e reparação.

A indicação acerca do período de vida útil não pode ser interpretada como uma garantia dada pelo fabricante, devendo apenas ser considerada como um meio para a escolha de produtos adequados em relação à vida útil prevista e economicamente razoável das obras.

### Instalação

O ETICS é instalado em obra. É da responsabilidade do fabricante da ETA garantir que toda a informação relativa à conceção e instalação deste ETICS é efetivamente comunicada aos responsáveis pela instalação. A referida informação pode ser transmitida através do fornecimento de cópia das partes relevantes desta Avaliação Técnica Europeia. Além disso, todas as instruções relativas à execução devem ser claramente indicadas na embalagem e/ou em fichas técnicas através de uma ou várias ilustrações.

### Conceção

O utilizador deve cumprir os regulamentos nacionais particularmente no que se refere à resistência ao fogo e à ação do vento. Apenas os componentes descritos na secção 1 que possuam as características constantes da secção 3 desta ETA podem ser utilizados neste ETICS.

Os trabalhos, incluindo os pormenores (tais como ligações e juntas), devem ser concebidos de forma a evitar a penetração de água no tardo do sistema. Para a colagem do ETICS, a área mínima de contacto e o método de colagem devem respeitar as características do ETICS (ver 3.2.4 desta ETA) bem como com os regulamentos nacionais. Em todos os casos, a superfície mínima colada deve ser de pelo menos 25%.

<sup>1</sup> A documentação técnica relativa a esta Avaliação Técnica Europeia está em poder do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e, na medida em que ela seja relevante para as tarefas do(s) organismo(s) notificado(s) envolvido(s) no processo de avaliação e verificação da regularidade do desempenho, será disponibilizada ao(s) organismo(s) notificado(s).

## QUADRO 1

### Definição dos componentes

Componentes	Designação comercial	Descrição <sup>1</sup>	Consumo (kg/m <sup>2</sup> )	Espessura (mm)
Isolante térmico	LÃ DE ROCHA	Placas de lã mineral moldado com 1200 mm x 600 mm dispondo de marcação CE	–	40 a 100
Produto de colagem	PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA	Argamassa com base em cimento, resinas sintéticas e aditivos minerais	3 a 3,5	–
Camada de base	PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA	Argamassa com base em cimento, resinas sintéticas e aditivos minerais	Com rede normal	4 a 5 (incluindo camada de regularização) 1,5 a 3,5
			Com rede normal e rede reforçada	7,5 a 9 (incluindo camada de regularização) 3,5 a 5,5
Sistemas de acabamentos	F1a	PRIMÁRIO TEXTURADO	Primário texturado aquoso	0,2 a 0,3
		CARSO 1 <sup>2</sup>	Revestimento espesso aquoso, baseado num copolímero sintético, partículas de mármore com granulometria selecionada e pigmentos	2 a 2,5
	F1b	PRIMÁRIO TEXTURADO	Primário texturado aquoso	0,15 a 0,2
		ERALIT <sup>2</sup>	Revestimento espesso aquoso, baseado num copolímero sintético, partículas de mármore com granulometria selecionada e pigmentos	2 a 2,5
	F2a	ARGAMASSA AREADA	Argamassa em pó areada	1 a 2
		PRIMÁRIO CINOLITE HP <sup>3</sup>	Primário aquoso branco	0,2 a 0,3
		NOVATEX HD	Tinta acrílica com película areada fina, reforçada com quartzo	0,7 a 0,9
	F2b	ARGAMASSA AREADA	Argamassa em pó areada	1 a 2
		PROFIX HP <sup>3</sup>	Primário aquoso branco	0,2 a 0,3
		NOVATEX HD	Tinta acrílica com película areada fina, reforçada com quartzo	0,7 a 0,9
Redes de fibra de vidro	FAST TELA	F167	Rede de fibra de vidro normal, com abertura de malha de 5 mm x 4 mm (de acordo com o DH 941)	–
		F300	Rede de fibra de vidro reforçada, com abertura de malha de 6 mm x 6 mm (de acordo com o DH 941)	–
Cavilhas (fixação mecânica suplementar)	BUCHA DE FIXAÇÃO	Cavilhas de plástico objeto da ETA 04/0030 versão 2 <sup>4</sup> Sob a responsabilidade do fabricante	–	–
Materiais auxiliares	Descrição de acordo com a secção 1.3.13 of EAD 040083-00-0404 Sob a responsabilidade do detentor da ETA			

<sup>1</sup> A descrição, as características e o desempenho dos componentes são pormenorizados na secção 3.2.

<sup>2</sup> CARSO 1 e ERALIT são produtos semelhantes, apenas diferem na granulometria dos inertes, assim foram efetuados os ensaios só para um dos produtos (CARSO 1).

<sup>3</sup> PRIMÁRIO CINOLITE HP e PROFIX HP são produtos iguais, assim foram efetuados os ensaios só para um dos produtos (PRIMÁRIO CINOLITE HP).

<sup>4</sup> ETA emitida com base no ETAG 014, usado como EAD.

### Execução

O reconhecimento e a preparação do suporte, assim como os aspetos gerais relativos à execução do ETICS, devem ser efetuados em conformidade com as recomendações do fabricante e os correspondentes regulamentos nacionais.

As especificidades da execução relacionadas com o método de colagem e com a aplicação do sistema de revestimento devem respeitar as prescrições do fabricante da ETA. Em particular, devem respeitar-se as quantidades de revestimento aplicado, a regularidade da espessura e os períodos de secagem entre camadas.

### Uso, manutenção e reparação

É aceitável que os revestimentos de acabamento tenham de ser alvo de manutenção, a fim de preservar o desempenho do sistema. A manutenção inclui, no mínimo:

- a reparação pontual de áreas danificadas em resultado de acidentes;
- a aplicação de diversos produtos ou pinturas, preferencialmente após lavagem ou preparação da superfície.

As reparações necessárias devem ser efetuadas rapidamente. É importante poder efetuar a manutenção tanto quanto possível utilizando produtos e equipamentos facilmente disponíveis sem prejudicar o aspeto.

## 3. Desempenho do produto e referência aos métodos utilizados na sua avaliação

### 3.1 Generalidades

Os ensaios de identificação e a avaliação tendo em vista a utilização prevista deste ETICS de acordo com os Requisitos Básicos foram realizados em conformidade com o EAD 040083-00-0404.

### 3.2 Características do ETICS

#### 3.2.1 Resistência mecânica e estabilidade (RBO 1)

Não é relevante.

#### 3.2.2 Segurança contra incêndio (RBO 2)

##### a) Reação ao fogo (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.1.1)

Os ensaios para a determinação da reação ao fogo foram realizados de acordo com as normas EN 13823 e EN 11925-2 e a classificação da reação ao fogo foi atribuída de acordo com a norma EN 13501-1+A1.

O ETICS verifica os requisitos da classe B-s1,d0 de acordo com a EN 13501-1+A1, o ETICS todas as variantes (com camada de base, rede normal ou com a rede forçada e com qualquer um dos acabamentos F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1), F1b (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT), F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD), or F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD).

#### 3.2.3 Higiene, saúde e ambiente (RBO 3)

##### a) Absorção de água (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.5.1)

Os resultados do ensaio de absorção de água da camada de base (sistema com ou sem acabamento), são apresentados no Quadro 2.

## QUADRO 2

### Absorção de água (ensaio de capilaridade)

Constituição dos provetes	Absorção de água após 1 h (kg/m <sup>2</sup> )	Absorção de água após 24 h (kg/m <sup>2</sup> )
MW + camada de base + rede normal	Min.: 0,25 Média: 0,26	Min.: 0,34 Média: 0,34
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	Min.: 0,02 Média: 0,03	Min.: 0,08 Média: 0,11
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1b (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	Min.: 0,02 Média: 0,03	Min.: 0,08 Média: 0,11
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	Min.: 0,01 Média: 0,01	Min.: 0,03 Média: 0,05
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	Min.: 0,01 Média: 0,01	Min.: 0,03 Média: 0,05

#### b) Comportamento higrotérmico (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.6)

O ETICS foi ensaiado sobre uma maquete (murete).

Durante os ciclos higrotérmicos (ciclos de calor-chuva e calor-frio) não ocorreu nenhuma das seguintes anomalias:

- empolamento ou destacamento do acabamento, camada de base ou sistema de revestimento;
- fissuração ou fendilhação do revestimento associado a juntas entre os painéis de isolante ou nos perfis incorporados no sistema;
- destacamento do acabamento, camada de base ou sistema de revestimento;
- fendilhação permitindo a penetração de água na camada de isolante.

Desta forma, o comportamento do ETICS aos ciclos higrotérmicos considera-se satisfatório.

#### c) Comportamento ao gelo/degelo degelo (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.7)

O ensaio de absorção de água por capilaridade realizado sobre o sistema (sem acabamento ou com um dos acabamentos F1a, F1b, F2a, F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD) apresentados no Quadro 2, verificam a seguinte condição:

- absorção de água após 24 h < 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

O Sistema é, portanto, considerado resistente ao gelo/degelo sem testes adicionais.

#### d) Resistência ao choque (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.8)

Os ensaios de resistência ao choque de corpo duro (3 J e 10 J) realizados determinaram as categorias de utilização apresentadas no Quadro 3.

### QUADRO 3

#### Ensaio de resistência ao choque de corpo duro

Sistema	Impacto	Diâmetro do impacto (mm) Média	Presença de fissuração	Categorias de utilização <sup>1</sup>
MW + camada de base + rede normal	3 J	29	Fissurou e penetrou	–
	10 J	59		
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada	3 J	18	Fissurou e não penetrou	III
	10 J	31		
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	3 J	35	Fissurou e não penetrou	III
	10 J	55	Fissurou e penetrou	
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	3 J	17	Não fissurou	I
	10 J	24		
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1b (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	3 J	35	Fissurou e não penetrou	III
	10 J	55	Fissurou e penetrou	
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F1b (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	3 J	17	Não fissurou	I
	10 J	24		
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	3 J	22	Fissurou e não penetrou	III
	10 J	63	Fissurou e penetrou	
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	3 J	16	Não fissurou	I
	10 J	22		
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	3 J	22	Fissurou e não penetrou	III
	10 J	63	Fissurou e penetrou	
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	3 J	16	Não fissurou	I
	10 J	22		

<sup>1</sup> Categorias de utilização:

Categoria I – zonas facilmente acessíveis ao público ao nível do solo e expostas a choques fortes, mas não sujeitas a uso anormalmente severo;

Categoria III – zonas não suscetíveis de serem danificadas por choques normais causados por pessoas ou objetos lançados com a mão ou a pontapé.

e) Permeabilidade ao vapor de água (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.9.1)

O Quadro 4 apresenta a resistência à difusão do vapor de água do sistema de revestimento (camada de base e acabamento) para as várias configurações do sistema, expressa pela espessura de ar de difusão equivalente. Em todos os casos, os valores não excedem 1,0 m..

#### QUADRO 4

Espessura da camada de ar de difusão equivalente

Constituição dos provetes	Espessura de ar de difusão equivalente (m)
Camada de base + rede normal + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	0,69
Camada de base + rede normal + acabamento F1b (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	0,69
Camada de base + rede normal + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	0,56
Camada de base + rede normal + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	0,56

f) Substâncias perigosas

Desempenho não determinado.

#### 3.2.4 Segurança na utilização (RBO 4)

a) Aderência

– Da camada de base à placa MW (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.11.1)

Foram realizados ensaios sobre o sistema aplicado numa maqueta após ciclos higrotérmicos. Os resultados são apresentados no Quadro 5.

Em todos os casos, os valores da aderência são superiores a 80 kPa e a rotura ocorreu preferencialmente no seio da placa de isolante térmico (rotura coesiva).

#### QUADRO 5

Aderência da camada de base ao isolante térmico

Sistema (maqueta) <sup>1</sup>	Aderência (após ciclos higrotérmicos) (kPa / Padrão de rotura) <sup>2</sup>
MW + camada de base + rede normal	Min.: 190 Média: 200 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada	Min.: 150 Média: 170 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	Min.: 140 Média: 160 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + CARSO 1)	Min.: 130 Média: 150 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	Min.: 140 Média: 160 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F1a (PRIMÁRIO TEXTURADO + ERALIT)	Min.: 130 Média: 150 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	Min.: 130 Média: 170 / FP: C
EMW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F2a (ARGAMASSA AREADA + PRIMÁRIO CINOLITE HP + NOVATEX HD)	Min.: 130 Média: 140 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	Min.: 130 Média: 170 / FP: C
MW + camada de base + rede normal + rede reforçada + acabamento F2b (ARGAMASSA AREADA + PROFIX HP + NOVATEX HD)	Min.: 130 Média: 140 / FP: C

<sup>1</sup> Maqueta – sistema aplicado num murete de alvenaria de tijolo de 3 m x 2 m. O sistema foi submetido a ciclos higrotérmicos antes dos ensaios de aderência.

<sup>2</sup> Padrão de rotura: PR:C – rotura coesiva (no seio do isolante).

– Produto de colagem à placa de MW (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.11.3)

Foram realizados ensaios sobre provetes constituídos por placas de isolante térmico MW com o produto de colagem aplicado. Os resultados são apresentados no Quadro 6. Em todos os casos, os resultados encontram-se dentro dos limites definidos pelo EAD 040083-00-0404.

**QUADRO 6**

**Aderência do produto de colagem ao isolante térmico**

Proвете	Aderência (kPa / Padrão de rotura) <sup>1</sup>		
	Estado inicial	Após condicionamento	
		48 h imersão em água + 2 h 23 °C/50% HR	48 h imersão em água + 7 dias 23 °C/50% HR
MW + produto de colagem	Min.: 130 Média: 180 / FP: C	Min.: 110 Média: 120 / FP: C	Min.: 140 Média: 170 / FP: C

<sup>1</sup> Padrão de rotura: PR: C – rotura coesiva (no seio do isolante).

– Produto de colagem à placa de betão (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.11.2)

Foram realizados ensaios sobre provetes constituídos por placas de betão com produto de colagem aplicado. Os resultados são apresentados no Quadro 7. Em todos os casos, os resultados encontram-se dentro dos limites definidos pelo EAD 040083-00-0404.

**QUADRO 7**

**Aderência do produto de colagem ao suporte (placa de betão)**

Proвете	Aderência (kPa / Padrão de rotura) <sup>1</sup>		
	Estado inicial	Após condicionamento	
		48 h imersão em água + 2 h 23 °C/50% HR	48 h imersão em água + 7 dias 23 °C/50% HR
Produto de colagem + suporte (placa de betão)	Min.: 960 Média: 1640 / PR: B/A	Min.: 550 Média: 740 / PR: B/A	Min.: 340 Média: 1490 / PR: B/A

<sup>1</sup> Padrão de rotura: PR: A – rotura adesiva (no plano produto de colagem-isolante) e PR: B – rotura coesiva (no seio do produto de colagem).

A superfície mínima de colagem S é calculada do seguinte modo, com um mínimo de 23%:

$$S (\%) = [30 \times 100] / B$$

onde:

B valor médio da resistência mínima de aderência do produto de colagem ao isolante térmico, em condições secas, expresso em kPa (130 kPa);

A superfície mínima de colagem é portanto 23%.

A superfície de aderência de 25% verifica o valor mínimo exigido.

b) Resistência à sucção do vento (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.13)

Desempenho não determinado.

### 3.2.5 Proteção contra o ruído (RBO 5)

Desempenho não determinado (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.22.1).

### 3.2.6 Economia de energia e isolamento térmico (RBO 6)

a) Resistência térmica (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.23)

A resistência térmica adicional  $R_{ETICS}$  proporcionada pelo ETICS à parede de suporte é calculada de acordo com a EN ISO 6946 a partir do valor nominal da resistência térmica do isolante térmico  $R_D$  declarado na marcação CE e a partir da resistência térmica do sistema de revestimento  $R_{revest}$  que é de cerca de 0,02 m².K/W:

$$R_{ETICS} = R_D + R_{revest}$$



As pontes térmicas causadas por dispositivos de fixação mecânica influenciam o coeficiente de transmissão térmica da parede completa e devem ser tidas em conta.

O coeficiente de transmissão térmica corrigido da parede completa incluindo o ETICS e as pontes térmicas é calculado através da expressão:

$$U_c = U + \chi_p \cdot n$$

onde:

$U_c$  coeficiente de transmissão térmica corrigido da parede completa incluindo o ETICS e as pontes térmicas ( $W/(m^2.K)$ );

$U$  coeficiente de transmissão térmica da parede completa incluindo o ETICS sem as pontes térmicas ( $W/(m^2.K)$ );

$n$  número de cavilhas (através do isolante) por  $m^2$ ;

$\chi_p$  valor do coeficiente de transmissão térmica pontual de uma cavilha ( $W/K$ ). Ver o *Technical Report* n.º 025 da EOTA. No caso de nenhum valor ser especificado na ETA aplicável à cavilha, adotam-se os seguintes valores:

= 0,002 W/K para as cavilhas com parafuso de aço inoxidável cuja cabeça esteja revestida por um material plástico e para as cavilhas com um espaço de ar na cabeça do parafuso ( $\chi_p \cdot n$  negligenciável para  $n < 20$ );

= negligenciável para cavilhas com pregos plásticos (reforçados ou não com fibra de vidro).

O produto  $\chi_p \cdot n$  tem de ser considerado apenas se for superior a 0,04  $W/(m^2.K)$ .

O coeficiente de transmissão térmica da parede completa incluindo o ETICS sem as pontes térmicas é determinado da seguinte forma:

$$U = 1 / (R_i + R_{\text{revest}} + R_{\text{suporte}} + R_{\text{se}} + R_{\text{si}})$$

onde:

$R_i$  resistência térmica do isolante (ver a marcação CE para EPS de acordo com a EN 13163), em  $m^2.K/W$ ;

$R_{\text{revest}}$  resistência térmica do revestimento (aproximadamente 0,02  $m^2.K/W$ );

$R_{\text{suporte}}$  resistência térmica do suporte (betão, alvenaria de tijolo, ...), em  $m^2.K/W$ ;

$R_{\text{se}}$  resistência térmica superficial exterior, em  $m^2.K/W$ ;

$R_{\text{si}}$  resistência térmica superficial interior, em  $m^2.K/W$ .

$R_i (40 \text{ mm}) = e/\lambda = 0,04/0,038 = 1,05 \text{ m}^2.K/W$  (valor mínimo);

$R_{\text{min sistema}} = R_i (40 \text{ mm}) + R_{\text{revest}} = 1,05 + 0,02 = 1,07 \text{ m}^2.K/W$ ;

e

$R_i (100 \text{ mm}) = e/\lambda = 0,10/0,038 = 2,63 \text{ m}^2.K/W$  (valor máximo);

$R_{\text{min sistema}} R_i (40 \text{ mm}) + R_{\text{revest}} = 2,63 + 0,02 = 2,65 \text{ m}^2.K/W$ .

### 3.3 Características dos componentes

#### 3.3.1 Generalidades

Encontra-se em poder do LNEC informação pormenorizada sobre a composição química e outras características para identificação dos componentes, segundo o EAD 040083-00-0404.

Informações adicionais podem ser obtidas a partir das fichas técnicas dos produtos, que fazem parte da documentação técnica da presente ETA.

#### 3.3.2 Isolante

Placas prefabricadas de lã mineral (MW), cujas descrição, características e desempenho (como mínimos) constam do Quadro 8 (EN 13162).

#### 3.3.3 Revestimento

– Resistência à tração do revestimento armado (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.17)

Foram realizados ensaios de fadiga em provetes para determinar a tensão de rotura do revestimento armado. Os resultados são apresentados no Quadro 9.

## QUADRO 8

### Características das placas de isolante

Componente	Designação comercial	Características	Valores declarados e classes	
Isolante térmico	LÃ DE ROCHA	Reação ao fogo (EN 13501-1+A1)	Euroclasse A1 (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.1.2) Massa volúmica aparente (EN 1602): 4,00 kg/m³ Espessura: 40 a 100 mm	
		Condutibilidade térmica	0,038 W/m.K	
		Classes de tolerâncias dimensionais (EN 13163)	Espessura	T5
			Comprimento	± 2%
			Largura	± 1,5%
		Resistência à compressão a 10% de deformação (EN 13162)	≥ 40 kPa	
		Estabilidade dimensional a condições específicas (23 °C / 90% HR) (EN 13162)	0%	
		Absorção de água a curto prazo (imersão parcial) (NP EN 1609)	WS	
		Resistência à tração perpendicular às faces em condições secas (EN 1607)	≥ 10 kPa	
		Resistência ao corte	Valor médio – 53 kPa Valor mínimo – 46 kPa	
		Módulo de corte	Valor médio 2,4 × 10³ kPa Valor mínimo 1,9 × 10³ kPa	
		Fator de resistência à difusão do vapor de água (EN 12086)	μ = 1,30	

## QUADRO 9

### Resultados do ensaio de tração do revestimento armado

Provete do sistema	Características	Resultados
Camada de base + rede normal	Abertura e característica da fissura – teia (mm)	0,04
	Abertura e característica da fissura – trama (mm)	0,04

#### 3.3.4 Rede de fibra de vidro

As características das redes de fibra de vidro são apresentadas no Quadro 10 (EAD 040083-00-0404 – item 2.2.21).

#### 3.3.5 Cavilhas

As cavilhas para as placas de isolante térmico de MW funcionam como fixações mecânicas suplementares, se necessário. Estas cavilhas estão cobertas pela ETA 04/0030, de acordo com ETAG 014, usado como EAD 330196-00-0604.

As características principais para dimensionamento são apresentadas no Quadro 11.

#### QUADRO 10

##### Resultados dos ensaios de resistência à tração das redes

Componente	Designação comercial	Características	Resultados
Rede normal	FAST TELA F167	Resistência à tração após envelhecimento artificial acelerado (N/mm)	22 ( $\geq 20$ )
		Resistência residual relativa: % (após envelhecimento) da resistência nas condições de receção	57 ( $> 50$ )
		Massa por unidade de superfície (g/m <sup>2</sup> )	154 ( $\pm 10\%$ )
		Dimensão da malha da rede (mm x mm)	5,2 x 4,5 ( $\pm 10\%$ )
Rede reforçada	FAST TELA F300	Resistência à tração após envelhecimento artificial acelerado (N/mm)	64 ( $> 20$ )
		Resistência residual relativa: % (após envelhecimento) da resistência nas condições de receção	79 ( $> 50$ )
		Massa por unidade de superfície (g/m <sup>2</sup> )	329 ( $\pm 10\%$ )
		Dimensões da malha da rede (mm x mm)	5,6 x 5,9 ( $\pm 10\%$ )

#### QUADRO 11

##### Descrição e características das cavilhas

Componente	Designação comercial	Características	Valores declarados e dados para dimensionamento
Cavilhas	PREGO DE FIXAÇÃO TDS 8	Tipo de cavilha	Ver características dimensionais na Tabela 2 do Anexo 3 da ETA 04/0030
		Materiais	Cavilha (corpo da cavilha): polipropileno Prego: aço galvanizado e aço inoxidável
		Resistência ao arrancamento (kN)	0,30 – 0,75 (ver ETA 04/0030)
		Espaçamento (mm)	$\geq 100$
		Distância da esquina (mm)	$\geq 100$
		Espessura do suporte (mm)	$\geq 100$

#### 4 Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (AVRD) aplicável e referência à sua base legal

De acordo com a Decisão 97/556/CE da Comissão Europeia, de 14 de julho de 1997<sup>2</sup>, alterada pela Decisão 2001/596/EC<sup>3</sup> de 8 de janeiro de 2001, e tendo em conta as Euroclasses B e C relativas à reação ao fogo do ETICS e o facto de não ter sido identificada qualquer etapa no processo de produção suscetível de conduzir a uma melhoria das características de reação ao fogo, aplica-se o sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho (ver Anexo V, alterado pelo Regulamento Delegado (UE) n.º 568/2014 da Comissão Europeia, de 18 de fevereiro de 2014, e número 2 do artigo 65.º do Regulamento (UE) n.º 305/2011) apresentado no Quadro 12.

#### QUADRO 12

##### Sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho

Produto	Utilização prevista	Níveis ou classes	Sistema
CIN-k MW PLUS	Sistema compósito de isolamento térmico pelo exterior com revestimento destinado ao isolamento exterior de paredes de edifícios	Quaisquer	2+

<sup>2</sup> Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/14 de 20.08.1997.

<sup>3</sup> Jornal Oficial das Comunidades Europeias L229/33 de 02.08.2001.

Este sistema de avaliação e verificação da regularidade do desempenho 2+ é definido da seguinte forma:

Sistema 2+: Declaração de desempenho das características essenciais do produto pelo fabricante com base nos seguintes aspetos:

a) Tarefas do fabricante:

- (1) controlo da produção em fábrica;
- (2) ensaios de amostras colhidas na unidade fabril pelo fabricante de acordo com um programa de ensaios previamente estabelecido.

b) Tarefas do organismo notificado para o controlo da produção em fábrica:

- (3) decisão sobre a emissão, restrição, suspensão ou retirada do certificado de conformidade do controlo da produção da fábrica tendo por base o resultado das seguintes avaliações e verificações levadas a cabo por aquele organismo:
  - inspeção inicial da unidade fabril e do controlo da produção em fábrica;
  - acompanhamento, apreciação e avaliação contínuos da produção em fábrica.

## **5. Pormenores técnicos necessários para a implementação do sistema de AVR D conforme previsto no Documento de Avaliação Europeu (DAE) aplicável**

### **5.1 Generalidades**

A presente ETA é emitida para o ETICS com base em dados e informações na posse do LNEC, que identificam o ETICS que foi objeto de avaliação. É da responsabilidade do fabricante garantir que todos os que utilizem o *kit* são devidamente informados das condições específicas que constam da presente ETA, incluindo os seus anexos.

### **5.2 Tarefas do fabricante**

#### **Controlo da produção em fábrica**

O fabricante deve realizar um controlo interno permanente da produção. Todos os elementos, requisitos e disposições adotados pelo fabricante devem ser documentados de maneira sistemática sob a forma de processos e procedimentos escritos, incluindo os registos dos resultados obtidos.

O sistema de controlo da produção deve assegurar a conformidade do produto com a presente ETA.

O fabricante deve apenas utilizar os componentes especificados na documentação técnica entregue no âmbito da presente ETA. As matérias-primas recebidas na fábrica são sujeitas a verificação e controlo pelo fabricante antes da sua aceitação.

Relativamente aos componentes do ETICS que não são fabricados pelo próprio fabricante, este último deve assegurar-se que o controlo da produção em fábrica efetuado por outros fabricantes garante a conformidade dos componentes com a presente ETA.

O controlo da produção deve estar conforme com o Plano de Controlo<sup>4</sup>, o qual é parte integrante da documentação técnica desta ETA. O Plano de Controlo foi acordado entre o fabricante e o LNEC e é estabelecido no contexto do controlo da produção em fábrica, executado pelo fabricante, e encontra-se na posse do LNEC. Os resultados do controlo da produção em fábrica devem ser registados e avaliados em conformidade com as disposições do Plano de Controlo.

#### **Outras tarefas do fabricante**

O fabricante deve envolver, com base num contrato, um organismo(s) notificado(s) para as tarefas indicadas na secção 4 no domínio dos ETICS para efetuar as ações estabelecidas nesta secção. Com esse objetivo, deve ser disponibilizado pelo fabricante ao(s) organismo(s) notificado(s) em causa o Plano de Controlo referido.

Relativamente à avaliação do ETICS e dos seus componentes, devem ser utilizados os resultados dos ensaios realizados como parte integrante da avaliação para a presente ETA, salvo se ocorrerem alterações na linha de produção ou na instalação de fabrico. Em tais casos, os ensaios a realizar devem ser acordados com o LNEC.

A Declaração de Desempenho do ETICS, a ser elaborada pelo fabricante na sequência da emissão da presente ETA, deve incluir o número da ETA e a respetiva data de emissão.

Alterações no ETICS ou nos componentes ou ainda no processo de produção devem ser notificadas ao LNEC antes de serem introduzidas. O LNEC decidirá se essas alterações afetam ou não a ETA e se, consequentemente, haverá necessidade de proceder a nova avaliação do sistema ou a alterações à presente ETA.

<sup>4</sup> O Plano de Controlo é uma parte confidencial da Avaliação Técnica Europeia e só é disponibilizado ao(s) organismo(s) notificado(s) envolvido(s) no processo de avaliação e verificação da regularidade do desempenho. Ver a secção 5.3.

### 5.3 Tarefas do(s) organismo(s) notificado(s)

No âmbito da inspeção inicial da fábrica e do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) verificar que, de acordo com o Plano de Controlo, as instalações de fabrico (em particular o pessoal e o equipamento) e o controlo da produção em fábrica são adequados para assegurar o fabrico contínuo e organizado dos componentes, de acordo com as especificações referidas na presente ETA.

No âmbito do acompanhamento, apreciação e avaliação do controlo da produção em fábrica, o(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) visitar as instalações de fabrico pelo menos uma vez por ano, para verificar se o sistema de controlo da produção em fábrica é mantido em condições adequadas.

Estas tarefas devem ser efetuadas de acordo com as disposições estabelecidas no Plano de Controlo.

O(s) organismo(s) notificado(s) deve(m) registar num relatório os aspetos essenciais das tarefas por ele(s) realizadas, bem como os resultados obtidos e as respetivas conclusões.

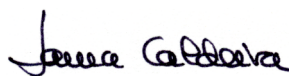
O organismo notificado contratado pelo fabricante deve emitir um certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica comprovando a conformidade com o disposto na presente ETA.

No caso em que as disposições da ETA e do Plano de Controlo deixam de ser cumpridas, o organismo notificado para a certificação do controlo da produção em fábrica deve cancelar o certificado de conformidade e informar imediatamente o LNEC de tal facto.

Emitido em Lisboa, em 06/11/2023

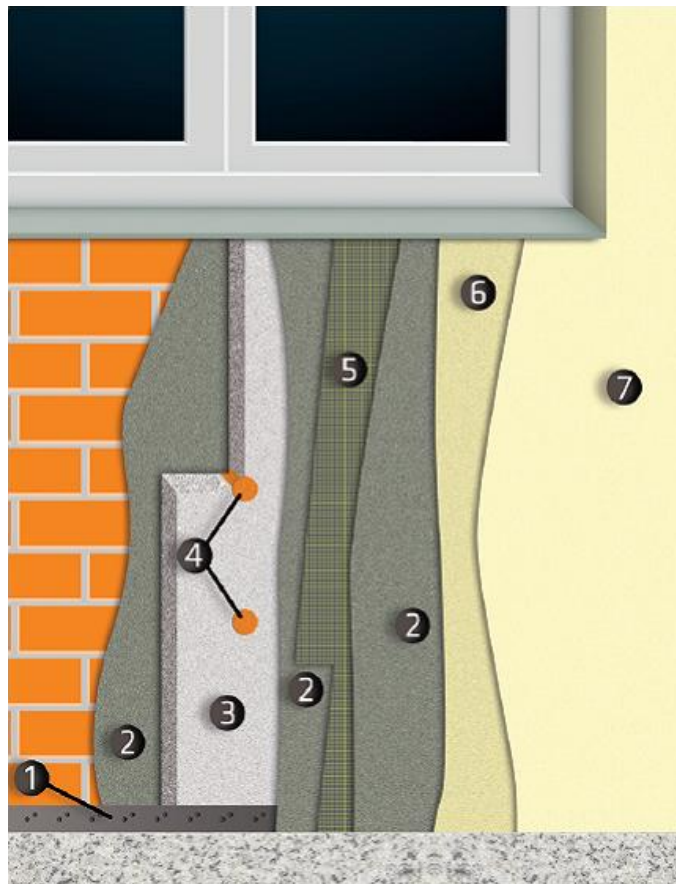
Pelo  
Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

O CONSELHO DIRETIVO



Laura Caldeira  
Presidente

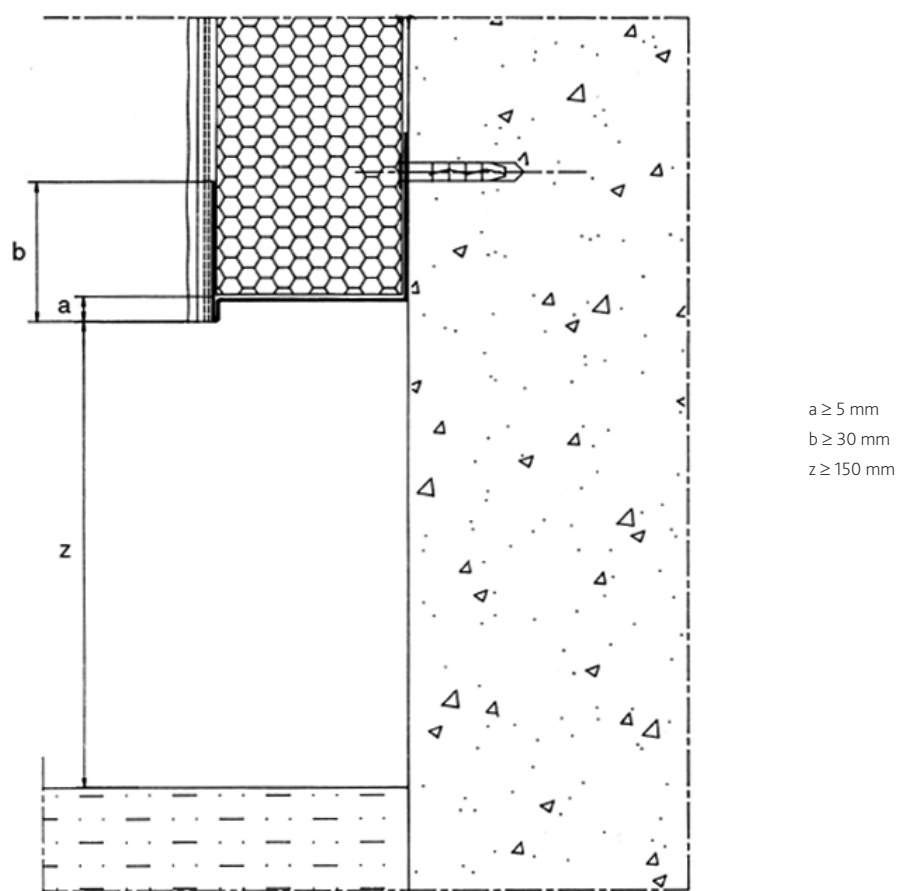
## Anexo 1



- 1 Perfil de arranque
- 2 PRINCOL ARGAMASSA FIBRADA
- 3 Lã mineral – LÃ DE ROCHA
- 4 BUCHA DE FIXAÇÃO
- 5 FAST TELA F167
- 6 PRIMÁRIO TEXTURADO ou ARGAMASSA AREADA  
e PRIMÁRIO CINOLITE HP ou PROFIX HP
- 7 CARSO 1, ERALIT ou NOVATEX HD

Aspeto geral do sistema (indicação dos diversos componentes)

## Anexo 2



Limite inferior do sistema (corte vertical)



CDU	693.695:699.86(4)	Descritores:	Revestimento de paredes / Parede exterior / Isolamento térmico / Material compósito / Lã
ISSN	692.23:699.86(4)		mineral / Europa
	2183-3362	Descriptors:	Wall coating / External wall / Thermal insulation / Composite material / Mineral wool / Europe