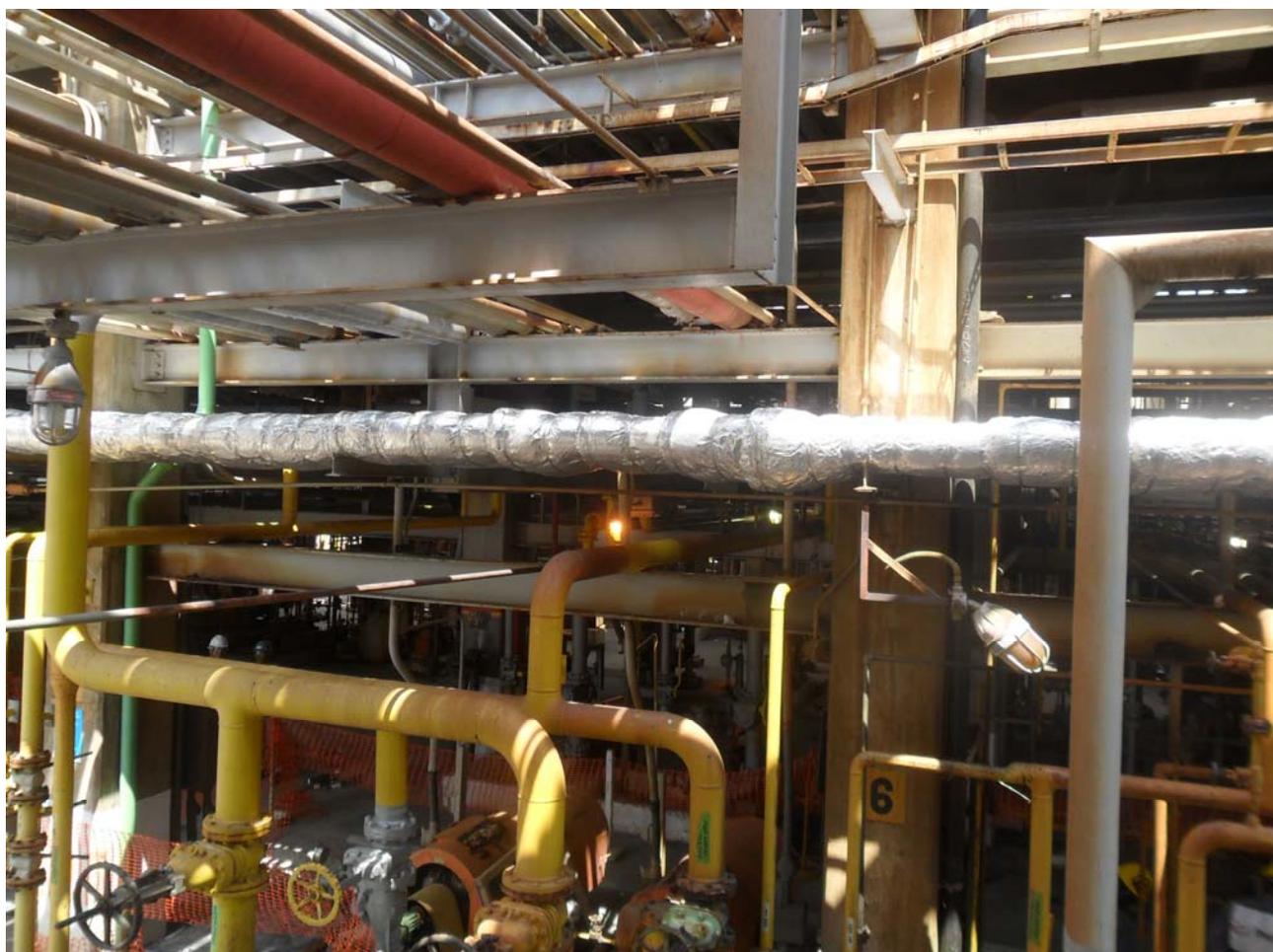


**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**



DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

LISTA DE MATERIAIS

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Lauro de Freitas (Ba), 08 de Outubro de 2012.

A

BRASKEM PVC 1 BA

Rua Hidrogênio, n.º 3.342,
Polo de Camaçari
Camaçari - Bahia - Brasil
CEP: 42810-280

Ref.: Serviços de aplicação de proteção passiva contra fogo nos leitos de cabos de elétrica e instrumentação na Braskem PVC 1 BA.

Att: Eng.º Rogério Bonfim

Assunto: Lista de Materiais Aplicados

Segue abaixo a relação dos materiais aplicados no contrato de montagem de proteção passiva contra fogo para leitos e cabos de elétrica e instrumentação na Braskem PVC 1 BA:

- Manta FYREWRAP 8 (densidade 128 Kg/m³), com espessura de 50,4mm, encapsulada com folha de alumínio de 50 microns reforçado com trama de fibra de vidro;
- Fita adesiva aluminizada;
- Cinta de aço inox 304 (1/2");
- Selo de aço inox 304;

Atenciosamente,

Eng. Paulo Mesquita
Diretor

MATRIZ

Loteamento Jardim Belo Horizonte
Lote 20, Quadra 07, s/nº - Bairro: Portão
Lauro de Freitas (Ba) CEP: 42.700-000
Telefax: + 55 71 3379-6644
[e-mail: risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

FILIAL

Rod. Divaldo Suruagy
Km 12, Via 02, Área 03, s/nº, Distrito Industrial
Marechal Deodoro (AL) CEP: 57.160-000
Telefax: + 55 82 3177-5207
[e-mail: risoterm.al@uol.com.br](mailto:risoterm.al@uol.com.br)

Manta Durablanket®

Durablanket é uma manta de fibra cerâmica resistente, leve e flexível, fabricada a partir de fibras longas **Fiberfrax**. Estas fibras são multidirecionadas e entrelaçadas num processo contínuo de agulhamento, o que confere ao produto excelente resistência ao manuseio e à erosão. Devido a este processo, as mantas **Durablanket** dispensam a adição de ligantes.

A **Manta Durablanket®** é um isolante de alta refratariedade, que possui as seguintes características principais:

- Alto grau de pureza química.
- Excelente resistência ao manuseio.
- Baixa condutividade térmica.
- Baixo armazenamento de calor.
- Baixa densidade.
- Resistência ao choque térmico.
- Alta reflexão de calor.
- Boa absorção de som.
- Excelente resistência à corrosão.

Propriedades Químicas

A manta **Durablanket®** não é afetada pela maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúricos, fosfóricos e álcalis concentrados. Possui bom comportamento tanto sob atmosferas oxidantes quanto em redutoras. Se molhadas com água ou vapor, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem.



Análise Química Típica

Al ₂ O ₃	47 a 53%
SiO ₂	48 a 53%
Fe ₂ O ₃	0,04%
TiO ₂	0,002%
MgO	0,01%
CaO	0,02%
Na ₂ O	0,01%
Traços inorgânicos	0,25%
Cloretos Lixiviáveis	< 10 ppm

Propriedades Físicas Típicas

Cor	Branca
Classe de Temperatura *	1260°C
Ponto de Fusão	1760°C
Diâmetro de fibra (médio)	2,5 a 3,5 microns
Comprimento de fibra (médio)	100 mm
Densidade específica	2,73 g/cm ³
Calor específico a 1100°C	1130 J/kg K

Disponibilidade

As mantas **Durablanket** são disponíveis nas dimensões de:

Espessura	6, 13, 25, 38 e 51 mm
Largura	610 e 1220 mm
Comprimento	3660, 7620, 14640 e 21960 mm
Densidade	64, 96, 128, 160 e 192 kg/m ³

Dimensões especiais sob consulta

*A Classe de Temperatura dos produtos FIBERFRAX® é determinada pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão.

Aplicações típicas

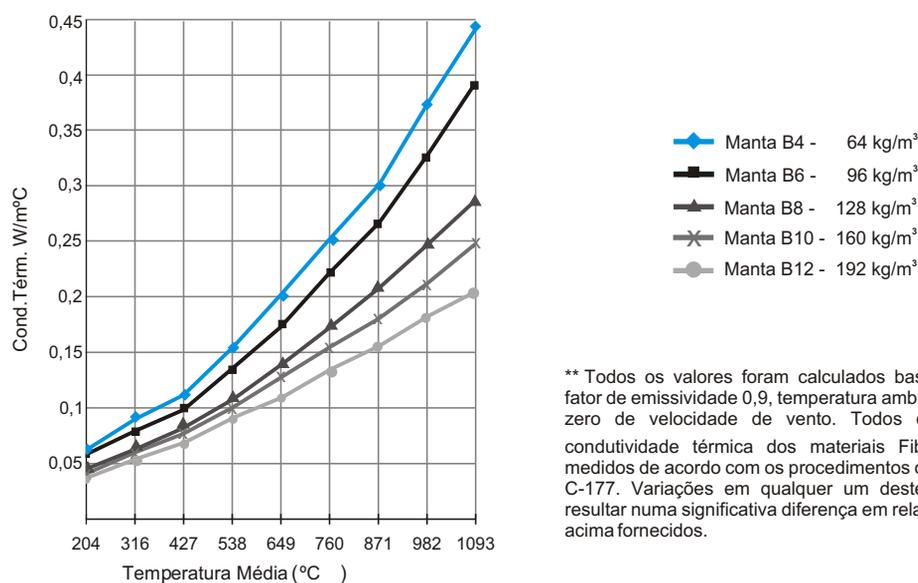
- Revestimento de fornos contínuos e intermitentes.
- Revestimento de reformadores, fornos de pirólise e "heaters".
- Revestimento de caldeiras.
- Revestimento de carros cerâmicos de baixa massa térmica.
- Isolamento de tubulações.
- Isolamento de turbinas a vapor.
- Isolamento de reatores.
- Isolamento complementar em fornos de altíssimas temperaturas.
- Selagem de tampas de forno-poço.
- Selagem de campânula de fornos de recozimento.
- Selagem e gaxetas de alta temperatura.
- Filtragem.
- Revestimento corta-fogo em anteparas, decks, divisórias e shafts.
- Isolamento de portas corta-fogo.
- Proteção pessoal.
- Revestimento termo-acústico.
- Substituição ao amianto.
- Isolamento complementar em fornos de vidro.

Apresentação

As mantas **Durablanket** são acondicionadas em caixas de papelão.

Espes./Compr. (mm)	Pçs/cx	m ² /cx	Dimensões/cx (int)
6 x 21960	1	13,4	620 x 443 x 427
13 x 14640	1	8,93	620 x 443 x 427
25 x 7620	1	4,65	620 x 443 x 427
38 x 3660	1	2,23	620 x 443 x 427
51 x 3660	1	2,23	620 x 443 x 427

Condutividade térmica vs temperatura média (ASTM - C - 177)**



** Todos os valores foram calculados baseados em um fator de emissividade 0,9, temperatura ambiente de 27°C e zero de velocidade de vento. Todos os valores de condutividade térmica dos materiais Fiberfrax foram medidos de acordo com os procedimentos de teste ASTM-C-177. Variações em qualquer um destes fatores irão resultar numa significativa diferença em relação aos dados acima fornecidos.



As informações, recomendações e opiniões aqui contidas são apresentadas somente para consideração, informação e verificação, e não deverão ser, em parte ou no todo, entendidas como garantia ou declaração, pela qual assumamos qualquer responsabilidade. Isto não deverá ser interpretado como licença de uso de patente ou marca.

Efetivo Fevereiro / 2001

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brazil
Phone: (55) 19 - 3886.9010
Fax: (55) 19 - 3886.9021
www.unifrax.com.br
Dpto. de Vendas: vendas@unifrax.com.br
Dpto. Técnico: tecnico@unifrax.com.br

**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

TERMO DE GARANTIA

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Lauro de Freitas (Ba), 08 de Outubro de 2012.

A

BRASKEM PVC 1 BA

Rua Hidrogênio, n.º 3.342,
Polo de Camaçari
Camaçari - Bahia - Brasil
CEP: 42810-280

Ref.: Serviços de aplicação de proteção passiva contra fogo nos leitos de cabos de elétrica e instrumentação na Braskem PVC 1 BA.

Att: Eng.º Rogério Bonfim

Assunto: Declaração de Garantia

GARANTIA

Declaramos pelo presente instrumento que os Serviços de aplicação de proteção passiva contra fogo nos leitos de cabos de elétrica e instrumentação executados na Braskem PVC 1 BA terão a sua garantia requerida pelo prazo de 01 (um) ano a partir do dia 13/09/2012.

Atenciosamente,

Eng. Paulo Mesquita
Diretor

MATRIZ

Loteamento Jardim Belo Horizonte
Lote 20, Quadra 07, s/nº - Bairro: Portão
Lauro de Freitas (Ba) CEP: 42.700-000
Telefax: + 55 71 3379-6644
[e-mail: risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

FILIAL

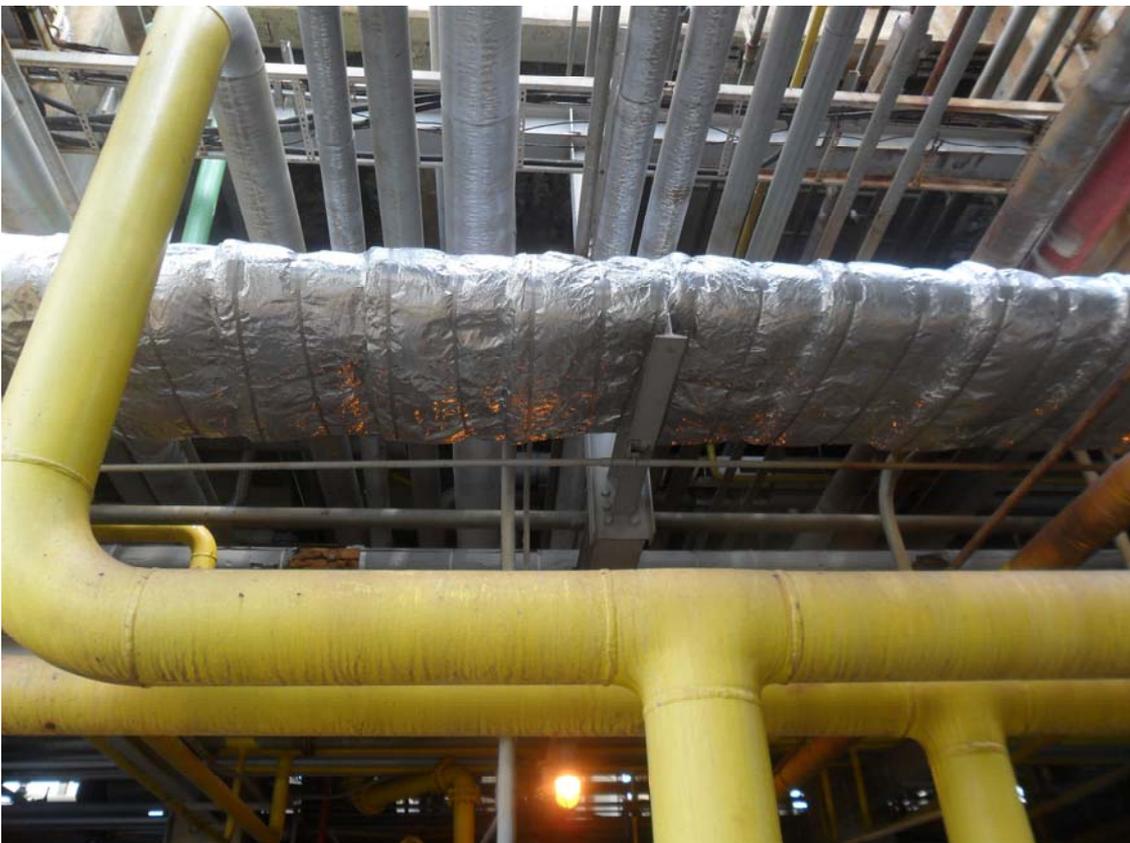
Rod. Divaldo Suruagy
Km 12, Via 02, Área 03, s/nº, Distrito Industrial
Marechal Deodoro (AL) CEP: 57.160-000
Telefax: + 55 82 3177-5207
[e-mail: risoterm.al@uol.com.br](mailto:risoterm.al@uol.com.br)

**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012









**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

NORMAS APLICÁVEIS

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Wrap for Grouped Electrical Cables

These wraps are nonflammable insulating blankets which are wrapped around grouped electrical cables. The purpose of the wrap is to protect the cable for an extended fire exposure period to maintain control of equipment operated by the cables. The fire exposure period is rated in proportion to the wrap thickness.

FyreWrap

Rating periods are based on a severe fire exposure in accordance with ASTM E1529(00), Test Methods for Determining Effects of Large Hydrocarbon Pool Fires on Structural Members and Assemblies.

<i>Cable Tray System</i>	<i>FyreWrap® Density lb/ft³ (kg/m³)</i>	<i>FyreWrap® Thickness in. (mm)</i>	<i>Fire Endurance Rating (min)</i>
4" x 12" (102 mm x 305 mm) ladderback tray with (max) 39.5 actual fill (by cross-sectional area) of 300 MCM cables	8 (128)	1.5 (38)	30
	8 (128)	2 (50)	60
4" x 36" (102 mm x 914 mm) ladderback tray with (max) 39.0 actual fill (by cross-sectional area) of 300 MCM cables	8 (128)	2 (50)	45

Company Name:	Unifrax I LLC
Company Address:	2351 Whirlpool Street, Niagara Falls, New York 14305-2413, USA
Company Website:	http://www.unifrax.com
Listing Country:	United States of America
Certification Type:	FM Approved



Not to be distributed outside of FM Approvals and its affiliates except by Customer

APPROVAL REPORT

FyreWrap® Cable Insulation System As A Wrap For Grouped Electrical Cables

Prepared for:

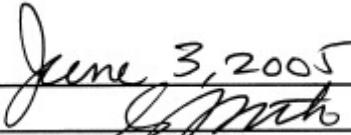
**Unifrax Corporation
2351 Whirlpool Street
Niagara Falls, NY 14305-2413**

Project ID: 3023284

Class: 3973

Date of Approval:

Authorized by:

June 3, 2005


George A. Smith, F.E., Assistant Vice President
Group Manager, Materials Group

FM Approvals
1151 Boston-Providence Turnpike
P.O. Box 9102
Norwood, MA 02062

**FyreWrap® Cable Insulation System
As A Wrap For
Grouped Electrical Systems**

Prepared for:

**Unifrax Corporation
2351 Whirlpool Street
Niagara Falls, NY 14305-2413**

I INTRODUCTION

- 1.1 Unifrax Corporation submitted their FyreWrap® Cable Insulation System for an examination and conformance to the Approval requirements as a Wrap for Grouped Electrical Cables.
- 1.2 The Approval category of Wrap for Group Electrical Cables is intended to measure a wrap's ability to protect a cable system for a specified time period and to maintain the integrity of the electrical system so that control of the equipment operated by the cable system can be maintained. The FyreWrap® Cable Insulation blanket system examined in this program is intended to maintain cable protection under severe and extended fire exposure conditions.
- 1.3 The program examined material manufactured in two different manufacturing locations (Brazil and the U.S.A.). Small scale tests were conducted on material manufactured at each location in order to determine the more critical material. This material was then selected for use in the large scale fire test.
- 1.4 The test normally used by FM Approvals to qualify products for this Approval category is no longer able to be conducted by FM Approvals. The test used in previous Approval programs for this product category subjected the test samples to a fire generated by a pool of heptane. During the fire exposure, the integrity of the electrical system is monitored. The test is considered complete when a cable shorts to the cable tray or to another cable.
 - 1.4.1 A review of previous Approval programs showed that the time-temperature curve generated by the pool of heptane was similar to the standard time-temperature curve found in many ASTM fire test methods, specifically that used in ASTM E119(00a), "Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials. The test sponsor agreed to be examined in accordance with ASTM E1725-95, "Standard Methods for Fire Tests of Fire Resistive Barrier Systems for Electrical System Components" and ASTM E1529(00), "Test Methods for Determining Effects of Large Hydrocarbon Pool Fires on Structural Members and Assemblies".
 - 1.4.2 An examination of these test methods revealed that the time-temperature curve contained in ASTM E1725-95 is equivalent to the time-temperature curve used by FM Approvals for this product category. It was also determined that the time-temperature curve for ASTM E1529(00) is more critical than the time-temperature curve normally used by FM Approvals for this product category.
 - 1.4.3 The tests were conducted at the Omega Point Laboratory in Elmendorf, TX. A representative of FM Approvals witnessed the tests. The second test was conducted under Project ID 3023823.

- 3.2 A 7' x 12' x 40" (2.13 m x 3.66 m x 1.02 m) deep horizontal test furnace was used in the evaluation. The furnace is designed to allow the specimen to be uniformly exposed to the specified time-temperature conditions. It is fitted with 26 symmetrically-located diffuse-flame propane gas pipe burners designed to allow an even heat flux distribution across the exposed surface of a horizontal test specimen. Furnace pressures may be maintained at any value from +0.03" W.C. to -0.05" W.C. The furnace has been constructed so that the front (40" x 12') [1.02 m x 3.66 m] wall section can be removed to allow the evaluations of wall/ceiling interfaces and other specific applications. The furnace consists of a structural steel frame, lined with sheet metal and insulated with a six inch thick layer of ceramic fiber.
- 3.3 The temperature within the furnace is determined to be the mathematical average of thermocouples located symmetrically within the furnace and symmetrically positioned twelve inches away from the exposed face of the test specimen. The materials used in the construction of these thermocouples are those suggested in the test standard. During the performance of a fire exposure test, the furnace temperatures are monitored at least every 15 seconds and displayed for the furnace operator to allow control along the specified time-temperature curve.
- 3.4 The fire exposure was controlled to conform with the standard time-temperature curves shown in Figure 1 as determined by the tables below:

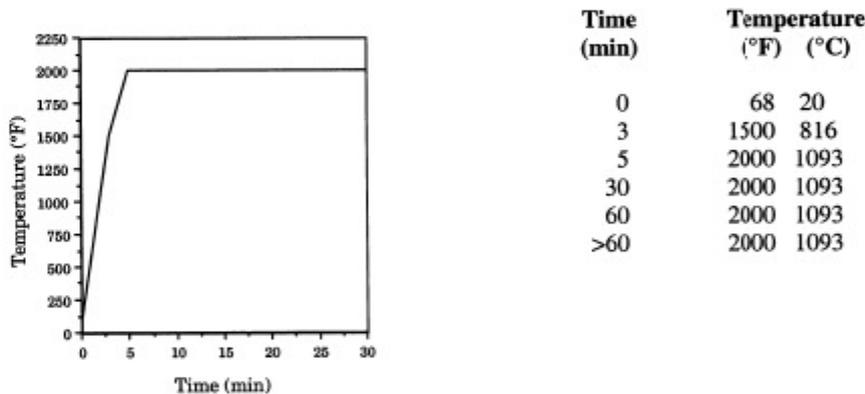


Figure 1 E1725 (Hydrocarbon Fire) Temperature Exposure

- 3.5 The furnace interior temperature during a test is controlled such that the area under the calibration curve is within 10% of the corresponding area under the standard time-temperature curve for 30 minute or less tests, 7.5% for those more than 30 minutes and not more than 1 hour and 5% for those tests of 1 hour or more duration.
- 3.6 The pressure difference between the inside of the test furnace and the laboratory ambient air is controlled to maintain the differential pressure at neutral at a point at or below the mid-height of the test specimen. No specimen shall be positioned within the heated area of the furnace such that the entire exposed vertical dimension lies below the neutral pressure plane.
- 3.7 The cables were energized with 120 V, a.c. and current flow was monitored continuously on the energized conductors. The maximum fire resistance of the protected raceway was judged to have been determined by the time at which an energized circuit within the raceway shorted to the raceway or to a neighboring cable, and blowing a 3 amp fuse in the circuit.

Listings and plots of the furnace control temperatures and specimen unexposed surface temperatures were made.

VII MARKING

- 7.1 Each system is plainly and permanently marked with the name and recognized trademark of the manufacturer, the product name, wording that it is "Approved by FM Approvals as a Wrap for Grouped Electrical Cables as shown in the latest edition of the Approval Guide, and the FM Approvals' mark of approval.
- 7.2 Markings denoting Approval by FM Approvals shall be applied by the manufacturer only within and on the premises of manufacturing locations that are under the FM Approvals Facilities and Procedures Audit program.

VIII FACILITIES AND PROCEDURES AUDIT

A first Facilities and Procedures Audit was conducted at the Unifrax Corporation facility at Vinhedo City, São Paulo State, Brazil, S.A. site in connection with this examination. Conditions were found to be satisfactory. A Facilities and Procedures Audit will be conducted at their New Carlisle, Indiana, U.S.A. facility when in production. The facility will be included in FM Approvals' Facilities and Procedures Audit program for future follow-up audits. Material produced at the Indiana plant is not Approved or to be labeled at this time.

IX DOCUMENTATION

The following drawings describe the subject "Wrap for Grouped Electrical Cables and are filed under Project ID 3021990 and 3023823.

<u>Drawing No.</u>	<u>Issue</u>	<u>Description</u>
FOF3577	11-03-2004	12" wide tray – loaded with cables
FOF3578	11-03-2004	36" wide tray – loaded with cables

X CONCLUSION

- 10.1 The 4" x 12" (102 mm x 305 mm) and 4" x 36"(102 mm x 914 mm) ladderback, galvanized steel electrical trays protected with the Unifrax Corporation FyreWrap® protective envelope system achieved the following fire endurance ratings when subjected to a time-temperature curve shown in ASTM E-1529 (00) and are expected to maintain the functional circuit integrity of the cable system.

Cable Tray System	FyreWrap® Density lb/ft³ (kg/m³)	FyreWrap® Thickness Inches (mm)	Fire Endurance Rating (min)
4" x 12" (102 mm x 305 mm) ladderback tray with (max) 39.5% actual fill (by cross-sectional area) of 300 MCM cables	8 (128)	1.5 (38)	30
	8 (128)	2 (50)	60

FM APPROVALS
Project ID 3023284

4" x 36" (102 mm x 914 mm) ladderback tray with (max) 39.0% actual fill (by cross-sectional area) of 300 MCM cables	8 (128)	2 (50)	45
---	---------	--------	----

- 10.2 The equipment, as described in Section II, herein, meets FM Approval requirements of FM Approvals. Since a duly signed Master Agreement is on file for this manufacturer, Approval is effective the date of the report.
- 10.3 Continued Approval will depend on satisfactory field experience and periodic Facilities and Procedures Audits.

EXAMINATION / TESTING BY: C.R. Ribak, FM Approvals, Engineer
J.F. Crossen, FM Approvals, Engineer
M.P. DeSousa, FM Approvals, Sr. Engineering Assistant

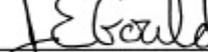
PROJECT DATA RECORD: Project Identification 3021990 and 3023823

REPORT BY:



C.R. Ribak
Engineer
Materials Group
Approvals Division

REPORT REVIEWED BY:



J.E. Gould
Senior Engineering Specialist
Materials Group
Approvals Division



Member of the FM Global Group

Certificate of Satisfactory Audit

Facilities & Procedures Audit (F&PA)

Unifrax
Avenida Independencia Numero 7033
Vinhedo, Sao Paulo
Brazil 13280000

Customer # **1000010689**
Index # **3024348F**
Zone # **ABNT**

is audited and authorized by
FM Approvals
to use the applicable FM Approved Certification Marks
only in conjunction with products or Services
that have been FM Approved or Specification Tested.

Valid From 3/30/2011 to 3/30/2012

B. Heleno Juntas
Technical Audit Services

April 01, 2011
Date



**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA CONTRA
FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA E
INSTRUMENTAÇÃO**

BRASKEM PVC 1 BA

**CERTIFICADOS DOS MATERIAIS
APLICADOS**

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012



CERTIFICADO DE QUALIDADE

395.2012 27/8/2012

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO VERBAL 17.08.2012 E DA ORDEM DE VENDA 1004722310, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

138,26 M2 MANTA FYREWRAP 8 50X0610X3660MM ENCAP.

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100°C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	3.5 microns	4.0 microns	4.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al2O3	41 %	43 %	45 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe2O3	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na2O	-	0.01 %	-
SiO2	54 %	56 %	58 %
TiO2	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109Kg/m ³	128Kg/m ³	166Kg/m ³
Altura/Espessura	50,8mm	50,8mm	59mm
Comprimento	3660mm	3660mm	3697mm
Largura	610mm	610mm	616mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ROBSON ANDRADE DE PONTES

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000

Certificate of Conformance

Purchase Order Number IM-943/11
Date: 2/3/2011
Customer Name: UNI200 UNIFRAX BRASIL LTDA
Product Number: 3520CWFA-H883
Lot Number: 57606-07

Additional Information:

To whom it may concern:

This to certify that the material referenced is Venture Tape's Product and was manufactured in strict accordance with Venture Tape's product specific parameters.

This product is manufactured in the United States and meets all manufacturing specifications per Venture Tape's standards.

Shelf life: 1 year @ 20° +/- 5°C, 40 +/- 20% R.H.

Expiration date: 1 year from date of shipment

Sincerely,

Adelyn Hill

Adelyn Hill

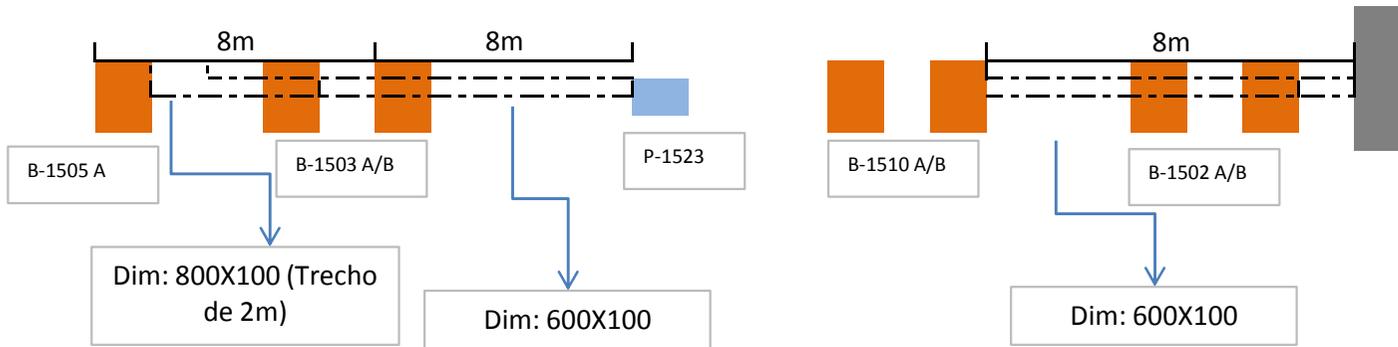
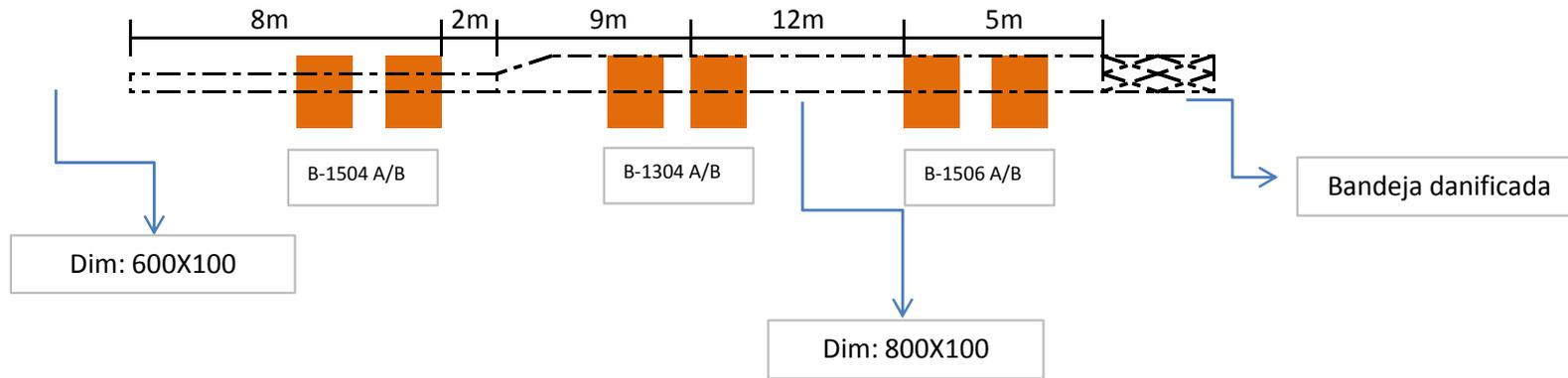
Quality Assurance Engineer

**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

DETALHAMENTO

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012



**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA CONTRA
FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA E
INSTRUMENTAÇÃO**

BRASKEM PVC 1 BA

CREENCIAMENTO

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Vinhedo, 03 de Janeiro de 2011.

À quem possa interessar:

CRENCIAMENTO

Declaramos que a empresa RISOTERM-Isolantes Térmicos Ltda – inscrita no CNPJ 01.974.371/0001-37®, é aplicador devidamente credenciado para aplicação dos produtos e sistemas destinados a proteção passiva contra incêndio produzidos e /ou distribuídos pela Unifrax Brasil Ltda;

Sistemas compostos pela Linha Fyrewrap entre eles:

Manta Fyrewrap Cable Insulation.

Pyrocrete 241 e Pyrocrete 40

KBS Ablative Coating

Nelson Firestop

Entre outros;

A equipe de aplicação da **RISOTERM** recebeu treinamento para aplicação destes produtos e sistemas e conta ainda com o apoio técnico de nossa empresa, dentro das especificações originais dos sistemas.

VALIDADE DESTA CARTA: 31.DE DEZEMBRO DE 2011.

Estamos à disposição para os esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

UNIFRAX BRASIL LTDA.



Renato Bernardes
Gerente de Marketing & Vendas
Fire Protection, Ceramics, Glass

Fone: 19-3322-8017
Celular: 19-9837-2026
Fax: 19-3322-8021
Email: Rbernardes@unifrax.com.br



**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

FOLHA DE DADOS TÉCNICOS

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Manta Fyrewrap Cable Insulation

Fyrewrap® é uma manta de fibra cerâmica resistente, leve e flexível, fabricada a partir de fibras longas **Fiberfrax®**. Estas fibras são multi-direcionadas e entrelaçadas num processo contínuo de agulhamento, o que confere ao produto excelente resistência ao manuseio e à erosão.

Devido a este processo, as mantas **Fyrewrap®** dispensam a adição de ligantes.

Fyrewrap® é fornecido completamente encapsulado em folha de alumínio especial de 50 microns de espessura e reforçada com trama de fibra de vidro. Esta folha de alumínio especial possui resistência ao manuseio durante a aplicação.

Fyrewrap® é um sistema de isolamento para altas temperaturas especialmente desenvolvido para garantir proteção passiva contra incêndio em bandejamento de cabos. É um sistema de proteção contra fogo flexível e atende aos mais exigentes requisitos internacionais obtendo classificações para fogo de origem hidrocarboneto e celulósico.



Fyrewrap® é um isolante de alta refratariedade, que possui as seguintes características principais:

- Alto grau de pureza química.
- Excelente resistência ao manuseio.
- Baixa condutividade térmica.
- Baixo armazenamento de calor.
- Baixa densidade.
- Resistência ao choque térmico.
- Alta reflexão de calor.
- Excelente resistência à corrosão.
- Material Incombustível.
- Baixo peso e produto flexível.
- Fácil instalação – reduz custo de instalação.
- Fácil de ser cortado.
- Ponto de fusão: 1760oC
- Não propaga fogo ou fumaça



ANÁLISE QUÍMICA TÍPICA

Al ₂ O ₃	47 a 53%
SiO ₂	48 a 53%
Fe ₂ O ₃	0.04%
TiO ₂	0.002%
MgO	0,01%
CaO	0.02%
Na ₂ O	0.01%
Traços inorgânicos	0.25%
Cloretos Lixiviáveis	< 10 ppm

PROPRIEDADES FÍSICAS

Cor	branca
Ponto de Fusão	1760°C
Densidade específica	2,73 g/cm ³
Calor específico a 1093°C	1130 J/Kg °C

PROPRIEDADES QUÍMICAS

Fyrewrap[®] não é afetada pela maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúorídricos, fosfóricos e álcalis concentrados. Possui bom comportamento tanto sob atmosferas oxidantes quanto em redutoras. Se molhadas com água ou vapor, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem

APROVAÇÕES E TESTES

Intertek Testing

FMglobal

ASTM E 1725-95 Fire tests of Fire-resistive barrier systems for electrical system components

ASTM E 1529 Hydrocarbon Fire Exposure

Fire Resitance by Circuit Integrity

PROPRIEDADES DO SISTEMA

Desenvolvimento de Chama/Fumaça:

-Fibra Cerâmica= Zero

-Alumínio Especial= 5/10

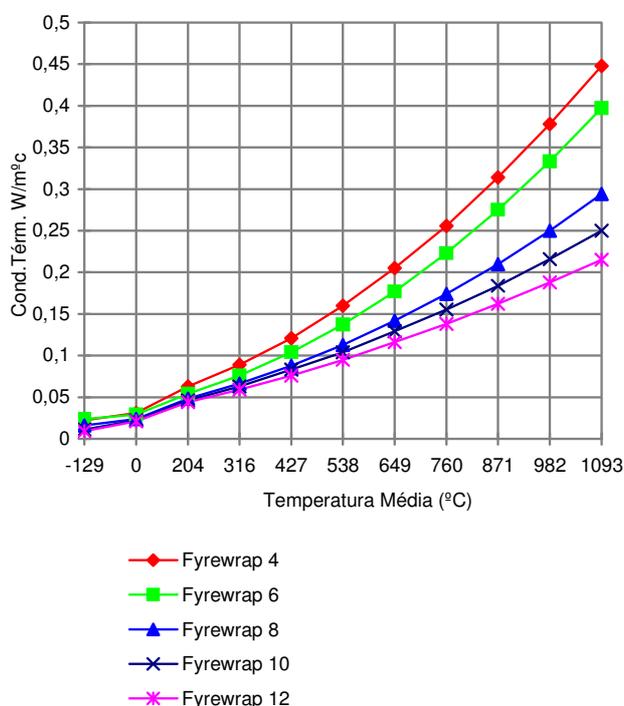
APLICAÇÕES TÍPICAS

FyreWrap pode ser utilizado em proteção passiva contra incêndio de aplicações comerciais e industriais como:

- Bandeamento de cabos elétricos, de energia, comunicação ou sistemas de detecção.

CONDUTIVIDADE TÉRMICA VS TEMPERATURA MÉDIA

(ASTM-C-177)**



Todos os valores foram calculados baseados em um fator de emissividade 0,9, temperatura ambiente de 27°C e zero de velocidade de vento. Todos os valores de condutividade térmica dos materiais Fiberfrax[®] foram medidos de acordo com os procedimentos de teste ASTM-C-177. Variações em qualquer um destes fatores irão resultar numa significativa diferença em relação aos dados acima fornecidos.

As informações, recomendações e opiniões aqui contidas são apresentadas somente para consideração, informação e verificação, e não deverão ser, em parte ou no todo, entendidas como garantia ou declaração, pela qual assumamos qualquer responsabilidade. Isto não deverá ser interpretado como licença de uso de patente ou marca.

UNIFRAX BRASIL LTDA
Av. Independência 7033
Bairro São Matheus –Vinhedo-SP-Brasil
Fone:19-3322-8017 / Fax: 19- 3322-8021
Email: rbernardes@unifrax.com.br



**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA CONTRA
FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA E
INSTRUMENTAÇÃO**

BRASKEM PVC 1 BA

**CUIDADOS REFERENTES À
SAÚDE E MEIO AMBIENTE**

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS - FISPQ CONFORME ABNT – NBR 14725

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E EMPRESA

Grupo de Produto: PRODUTO DE FIBRA CERÂMICA REFRAATÁRIA

Nome Químico: FIBRA DE SILICATO ALUMINOSO VÍTREO

Nomes Comerciais: PRODUTOS DE FIBRA CERÂMICA FIBERFRAX, incluindo:

- **MATERIAIS NACIONAIS:** Fibras fabricadas por processos Blow e Spinning
- FIBRAS DE ALTA PUREZA FIBERFRAX:** Flocos HA, Flocos HP, Flocos HP picado.
- FIBRAS FIBERFRAX EM FLOCOS:** Fibra à Granel.
- FIBRAS FIBERFRAX SÉRIE 7001.**
- FIBRAS FIBERFRAX MOÍDA.**
- FIBRAS FIBERFRAX de CAULIM:** Flocos picados, Flocos moídos.

MANTAS: Durablanket AC; Durablanket HP; Durablanket AZS, Durablanket 1400, Duraback, Fibermat, Fibermat-C, Manta Locon; Fyrewrap, Thermofelt, Thermofelt AL, Thermofelt-CT, tiras Durablanket, Painel MT, Painel MTLT, Mantas Moistpack, Fiberfrax- S (**spun Fiber**).

PLACAS E SEUS DERIVADOS (módulos e painéis): Placas Duraboard LD, HD, SHD, RK, Placas Inoflex, SHD máx, DURABOARD 1400, DURABOARD 1500, DURABOARD 1600, Placa Durafelt, Cones, MOLDAFRAX MIX 1400, Silplate 1108, Silplate 1112 e Silplate 1308, Módulos Anchor-loc, Módulos CV, Sêlo Moldafrex.

Fabricante/ Brasil:

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência 7033 – Jardim São Matheus
Vinhedo – 13280-000
Telefone: (0XX19) 3322-8060 – fax (0XX19) 3322-8021
Telefone de Emergência: (0xx19) 3322-8080
web site www.unifrax.com.br

- **MATERIAIS IMPORTADOS**

FOLHAS DE PAPEL FIBERFRAX: Séries FT, 970, 440, 550, 880, 882H e 972HSA.
XPE.
FIBERFRAX BLANKET.

Unifrax Corporation

2351 Whirlpool St. – Niagara Falls, NY 14305-2413
Serviços de Gerenciamento do Produto
1-800-322-2293 (Segunda a Sexta-feira – das 08:00 às 16:30)
Telefone de Emergência: (0XX19) 3322-8080

2.COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

(Veja Seção 8 "Controle de Exposição / Proteção Individual" para orientação à exposição)

COMPONENTES DO PREPARADO	NÚMERO DE CAS	% PESO
Refratários, Fibras, Silicato Alumínio, Zircônia	142844-00-6	70-100
Caulin calcinado	1302-76-7	0-25
Sílica amorfa	7631-86-9	4-20

**Fiberfrax®**

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Noções de Procedimentos de Emergência

Segundo o **IARC – Agência Internacional para Pesquisa do Câncer** – órgão pertencente à **OMS (Organização Mundial de Saúde)** e à **ONU (Organização das Nações Unidas)**, a Fibra Cerâmica é classificada como **2B**.*

Esta classificação é utilizada quando os estudos indicam que:

Existe '**EVIDÊNCIA INADEQUADA**' de carcinogenicidade em **SERES HUMANOS**, porém existe 'evidência suficiente' em experimentos feitos com animais.

*Para um entendimento mais abrangente da classificação do IARC e dos produtos que compõem cada Grupo, sugerimos uma consulta direta ao site www.iarc.fr.

• EFEITOS ADVERSOS À SAÚDE

Irritação mecânica branda e temporária na pele e no trato respiratório, quando inalado.

Irritação Gastrointestinal: Não é uma via normal de exposição.

Irritação branda e mecânica dos olhos, devido ao caráter abrasivo das Fibras, se em contato com a superfície externa dos olhos.

• CLASSIFICAÇÃO DE PERIGO

Não tem havido em mais de 18 anos de acompanhamento na Europa e Estados Unidos, incidência de doenças respiratórias ocupacionais nos estudos feitos com trabalhadores das fábricas destes produtos (os mais expostos a estas fibras). No Brasil não há classificação alguma sobre fibras cerâmicas refratárias.

• CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO QUÍMICO

A caracterização realizada no produto de fibra cerâmica segundo a NBR 10004, classificou-o como Classe IIA – Resíduo Não Inerte. Caso esse material não tenha sido contaminado por materiais considerados perigosos deverá ser descartado em aterro industrial para produtos não perigosos após autorização do órgão ambiental local. Caso haja contaminação do material de fibra cerâmica, este deverá ser descartado em aterro industrial para produtos perigosos mediante obtenção e aprovação do órgão ambiental local.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS.

VIAS DE EXPOSIÇÃO:

- Inalação:** Se houver irritação do trato respiratório, levar a pessoa para um local sem poeira, beber água e **suar** o nariz. Evitar formação de poeira, como medida de prevenção à irritação no trato respiratório. Obter cuidados médicos se a irritação persistir.
- Ingestão:** Esse material não deve ser ingerido. Caso haja algum acidente e esse material seja ingerido, deve-se encaminhar a pessoa imediatamente ao médico.
- Contato com a pele:** Se a pele ficar irritada, retirar a roupa contaminada pela fibra. Não esfregar nem arranhar a pele exposta. Lavar a área de contato inteiramente com água e sabão. Usar um creme ou loção para a pele após a lavagem pode ser benéfico. Evitar formação de poeira. Procurar cuidados médicos se a irritação persistir.
- Contato com os olhos:** Se os olhos ficarem irritados, lavar imediatamente com grande quantidade de água morna por pelo menos 15 minutos. Não esfregar os olhos. Evitar formação de poeira. Procurar cuidados médicos se a irritação persistir.

Nota aos Médicos:

Efeitos respiratórios e da pele são resultados de irritação mecânica branda e temporária.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Códigos NFPA (Associação Nacional de Proteção ao Fogo):

Inflamabilidade: 0 Saúde: 1 Reatividade: 0 Especial: 0

Riscos Incomuns NFPA: Nenhum

Propriedades Inflamáveis: Nenhuma

Ponto de Fusão: Nenhum

Produtos de Decomposição Perigosa: Nenhum

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

a) Instruções específicas de precauções pessoais: Evitar criar poeira em suspensão.

b) Procedimentos a serem adotados quanto à prevenção ao meio ambiente:

c) Métodos para limpeza: Devem ser usados métodos de eliminação de poeira tal como aspiração do pó ou umedecendo o local antes de varrer. Varredura a seco ou ar comprimido não devem ser usados para essa limpeza.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO:

Manusear cuidadosamente a fibra cerâmica. Tentar minimizar a formação de poeira. Usar ferramentas manuais sempre que possível. Limpar freqüentemente a área de trabalho com aspirador. Não usar ar comprimido para limpeza. Limitar o uso de ferramentas elétricas a não ser em conjunto com exaustor local.

ARMAZENAMENTO:

Armazenar na embalagem original e em local seco. Manter a embalagem do produto fechada quando não estiver em uso.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL:

COMPONENTES: Refratários, Fibras, Silicato de Alumínio.

OSHA PEL: Não estabelecido

REGULAMENTAÇÃO ADOTADA PELA UNIFRAX BRASIL E UNIFRAX EUA: 0,5 f/cc, 8-h TWA*

(* TWA: concentração média em peso para 8hs de trabalho com fibras respiráveis, usando o método convencional de filtro de membrana).

Os limites de exposição ocupacional relacionado a RCF variam internacionalmente (TWA* 8h).

Os exemplos das regras OEL seguem abaixo como exemplo ilustrativo:

(* TWA: concentração média em peso para 8hs de trabalho com fibras respiráveis, usando o método convencional de filtro de membrana).

PAÍS	CONCENTRAÇÃO DE FIBRAS	ORGÃO REGULADOR LOCAL
Alemanha	0,5 f/ml	TRGS 900
França	0,6 f/ml	Circulate DRT no 954 du 12/01/95
Reino Unido	2,0 f/ml	HSE EH40 Maximum Exposure Limit
Suécia	1,0 f/ml	Regulatory OEL
Noruega	2,0 f/ml	Regulatory OEL
Dinamarca	1,0 f/ml	Regulatory OEL
Espanha	0,5 f/ml	OM 11/09/98 – BOE n.223 – 17/09/98

Nos **EUA** não há regulamentação padrão específica segunda a OSHA para limite de exposição ocupacional a Fibras Cerâmicas.

Aplica-se geralmente o PNOR* padrão da OSHA**: [29 CFR 1910.1000, sub-parte Z, Contaminantes de Ar]: total de poeira 15mg/m³, fração respirável 5 mg/m.

No **Brasil** não há limite de exposição ocupacional estabelecido

*PNOR: *Particulates not otherwise classified (partículas sem classificação)*.

** OSHA: *Occupational Safety and Health Administration (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional)*.

ORIENTAÇÃO À EXPOSIÇÃO:

PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA: Utilizar máscara semifacial apropriada do tipo descartável para fumos, poeiras e névoas. Todo E.P.I. nacional ou importado deve possuir o C.A. Certificado de Aprovação, de acordo com a Norma Regulamentadora n.º 6 - Equipamento de Proteção Individual.

PROTEÇÃO DA PELE E OLHOS: Evitar contato com a pele e olhos, utilizar roupa de trabalho adequada como camisas de manga longa, luvas de tecido ou similar e óculos de segurança com proteção lateral.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Odor: Insípido e inodoro.

Aparência: Material fibroso.

Cor: branco ou bege.

Estado Físico: sólido

Família Química: Fibra de Silicato de Alumínio Vítreo

Ponto de Ebulição: Não Aplicável

Solubilidade em Água (%): Não solúvel em Água.

Ponto de Fusão: 1760 °C (3200 °F)

Ponto de fulgor: Não Aplicável.

Temperatura de auto-ignição: Não Aplicável.

Limite de explosividade superior/inferior: Não Aplicável.

Coefficiente de partição octanol/água: Não Aplicável.

Densidade: 2,50 – 2,75 g/cm³

Pressão de Vapor: Não Aplicável

PH: Não Aplicável

Densidade de Vapor (Ar = 1): Não Aplicável

Taxa de Evaporação: Não Aplicável

Fórmula Molecular: Al₂O₃. SiO₂

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química: Estável sob condições de uso normal.

Substâncias Incompatíveis: Nenhuma

Condições a evitar: Nenhuma

Produtos de decomposição perigosa: Nenhuma

Polimerização perigosa: Não aplicável

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

RESUMO DE DADOS SOBRE A SAÚDE:

- **AVALIAÇÃO EM HUMANOS**

Na **Universidade de Cincinnati – EUA**, um estudo realizado pela vigilância médica mostrou um aumento de mudanças no trato respiratório em trabalhadores do processo produtivo versus trabalhadores que não trabalham no processo produtivo.

As mudanças encontradas são similares aquelas também encontradas em trabalhadores expostos a outros tipos de poeira, e elas desaparecem quando a exposição é removida (afastados do ambiente de poeira).

A seção transversal do estudo de espirometria do Grupo da Universidade de Cincinnati revelou diminuição na função pulmonar e algum efeito de sinergia com cigarro. Embora estatisticamente significativa, esta diminuição não foi considerada clinicamente significativa. Um estudo mais recente tem demonstrado que exposições a Fibras Cerâmicas desde 1987, não causaram aumento ou diminuição na função pulmonar.

Resultados de um agressivo Programa de vigilância da Universidade de Cincinnati entre 1952 e 2005 mostram:

- ***Não existem evidências de alterações em níveis de mortalidade.***
- ***Não houve aumento de casos de câncer de pulmão (relativo à população em geral).***
- ***Não houve aumento estatisticamente significativo, nos interstitial findings.***

A principal descoberta de dois estudos em trabalhadores de indústrias de fibras cerâmicas na Europa é que a saúde destes trabalhadores, de uma maneira geral, é bastante similar aqueles que trabalham em ambiente similar (ambientes com poeira em suspensão). Houve um pequeno efeito na função pulmonar em fumantes e –como nos estudos dos EUA– não houve evidência de doenças no pulmão. E não houve relato de mesotelioma.

• EXPERIMENTOS COM ANIMAIS

Estudos em animais, em longo prazo e exposição à inalação em **altas doses (200 fibras/cc → 400 vezes maior que o recomendado)** resultaram no desenvolvimento de doenças respiratórias em **ratos e hamsters**.

Foi finalizado um número de estudos toxicológicos destinados a identificar qualquer efeito potencial à saúde quanto à exposição a RCF. Em um estudo conduzido pela Companhia de Consultoria e Pesquisa (Genebra, Suíça), ratos e hamsters foram expostos a 30 mg/m³ (cerca de **200 f/cc → 400 vezes maior que o recomendado**) de RCF especialmente preparado. Esta experiência foi aplicada por **6 HORAS/DIA, 5 DIAS POR SEMANA, DURANTE 24 MESES**, nos animais.

Em ratos, um aumento estatisticamente significativo em tumores nos pulmões foi observado; dois mesoteliomas (câncer do revestimento pleural entre a parede do pulmão e peito) também foram identificados.

Os hamsters não desenvolveram tumores nos pulmões; entretanto, foram encontradas fibrose intersticial e mesotelioma. Alguns experts, na comunidade científica, concluíram que a **“DOSE MÁXIMA TOLERADA” FOI EXCEDIDA** e que uma significativa contaminação de partículas foi uma questão confusa; portanto, *os resultados desses estudos não podem representar uma avaliação precisa do potencial do RCF produzir efeitos adversos à saúde.*

Num estudo relativo à multi-dose com um protocolo similar, outros ratos foram expostos a doses de 16 mg/m³, 9 mg/m³, 3 mg/m³, o que corresponde a cerca de 115, 75 e 25 fibras por centímetro cúbico respectivamente. Este estudo não encontrou aumento estatisticamente significativo de câncer de pulmão.

Nenhum efeito respiratório agudo foi visto no grupo de ratos de exposição a **3 mg/m³ (→ 25 fibras/cc = 50 vezes maior que o recomendado)**, o que sugere que deve haver uma dose/resposta limiar, abaixo da qual impactos respiratórios irreversíveis não ocorram.

12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA

- a) Mobilidade:
 - b) Persistência/degradabilidade: não se aplica.
 - c) Bioacumulação: não se aplica.
 - d) Comportamento esperado do produto no meio ambiente/possível impacto ambiental/ecotoxicidade: produto de baixo impacto ambiental e que não promove contaminação do solo ou água.
- Nenhum problema ecológico foi identificado.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

TRATAMENTO DE RESÍDUOS:

O resíduo dos produtos de fibra cerâmica que não estiverem contaminados com substâncias perigosas pode ser descartado em aterros industriais destinados ao recebimento de produtos não perigosos, nos quais permanecerão até sua completa decomposição. O resíduo dos produtos de fibra cerâmica que estiverem contaminados com substâncias perigosas pode ser descartado em aterros industriais Classe I, destinados ao recebimento de produtos e resíduos perigosos, nos quais permanecerão até sua completa decomposição ou pode-se enviar esse resíduo para co-processamento ou incineração. Independente da classificação o resíduo só poderá receber destinação final após aprovação do órgão ambiental local.

DISPOSIÇÃO DO RESÍDUO:

O resíduo dos produtos de fibra cerâmica deve ser descartado em aterros industriais mediante aprovação do órgão ambiental local. O resíduo que não estiver contaminado com substâncias perigosas receberá a classificação IIA, de acordo com a NBR 10004 e poderá ser descartado em aterro industrial para produtos não perigosos. No entanto, o resíduo que estiver contaminado com substâncias perigosas deverá ser destinado a aterro industrial Classe I, que recebe produtos e resíduos perigosos, de acordo com a classificação da NBR 10004.

14. INFORMAÇÃO PARA TRANSPORTE

- a) Terrestre (rodovias)
- b) Fluvial (não se aplica)
- c) Marítimo
- d) Aéreo

Produto classificado como não perigoso para fins de transporte.

15. REGULAMENTAÇÕES

NACIONAL

Não existe regulamentação sobre produtos de fibra cerâmica.

As legislações nacionais que se referem a fibras minerais são: **PORTARIA N.º1**, de 28 de Maio de 1991 que Altera o Anexo n.º 12, da **Norma Regulamentadora n.º 15**, que institui os "limites de tolerância para poeiras minerais" – asbestos, ambas do Ministério do Trabalho e do Emprego. O limite de tolerância para fibras respiráveis de asbesto crisotila é de 2,0 f/cm³.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

A **UNIFRAX BRASIL - mesmo sem regulamentação e legislação local para fibra cerâmica** - recomenda consulta do site oficial do IARC – www-cie.iarc.fr/monoeval/grlist.html para informações mais abrangentes sobre os produtos e classificações quanto à sua periculosidade.

Um entendimento mais detalhado e especializado poderá ser obtido através da consulta do livro:

'IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISK TO HUMANS'

Vol. 81 – MAN-MADE VITREOUS FIBRES.

2002 – IARC – LYON – FRANCE

Caso necessite de informações adicionais, solicite nosso pronto atendimento: (0XX19) 3322- 8060 ou através de nosso website: www.unifrax.com.br

REFERÊNCIAS:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists - Conferência Americana de Higienistas Industriais do Governo.

ADR: Carriage of Dangerous Good by Road (Internal Regulation) - Transporte de Mercadorias Perigosas por Rodovia (Regulamentação Interna).

CAS: Chemical Abstracts Service - Serviço de Abstratos Químicos.

EPA: Environmental Protection Agency - Agência de Proteção Ambiental.

F/cc: Fibers per cubic centimeter - Fibras por centímetro cúbico.

IARC: International Agency for Research on Cancer - Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer.

3Mg/m : Milligrams per cubic meter of air - Miligramas por metro cúbico de ar.

NFPA: National Fire Protection Association - Associação Nacional de Proteção ao Fogo.

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health - Instituto Nacional para a Segurança e Saúde Ocupacional.

NBR: Norma Brasileira

NR 6: Norma Regulamentadora

OSHA: Occupational Safety and Health Administration - Administração da Segurança e Saúde Ocupacional.

PEL: Permissible Exposure Limit (OSHA) - Limite de Exposição Permissível (OSHA).

PIN: Product Identification Number - Número de Identificação do Produto.

PNOC: Particulates not Otherwise classified - Partículas não classificadas.

PNOR: Particulates non otherwise regulated - Partículas não regulamentadas.

PSP: Product Stewardship Program - Programa de Administração de Produto.

RCFC: Refractory Ceramic Fibers Coalition – Associação dos fabricantes de Fibra Cerâmica Refratária dos EUA.

REG: Recommended Exposure Guideline (RCFC) - Guia de Recomendação de Exposição (RCFC).

REL: Recommended Exposure Limit (NIOSH) - Limite Recomendado de Exposição (NIOSH).

RID: Carriage of Dangerous Goods by Rail (International Regulations) - Transporte de mercadorias perigosas por Estrada de ferro (Regulamentação Internacional).

STEL: Short Term Exposure Limit - Limite de Exposição em Curto Prazo.

TLV: Threshold Limit value (ACGIH) - Valor Limiar de Limite (ACGIH).

TSCA: Toxic Substances Control Act - Ato de Controle de Substâncias Tóxicas.

TWA: Time Weighted Average - Tempo Médio de Medição.

FISPQ preparado por: DEPARTAMENTO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE TOTAL UNIFRAX BRASIL.

**SERVIÇOS DE MONTAGEM DE PROTEÇÃO PASSIVA
CONTRA FOGO NOS LEITOS E CABOS DE ELÉTRICA
E INSTRUMENTAÇÃO
BRASKEM PVC 1 BA**

**PROCEDIMENTO DE MONTAGEM
E INSPEÇÕES PERIÓDICAS**

DATA BOOK FINAL

SETEMBRO 2012

Proteção Passiva Contra Incêndio

MANTA FYREWRAp CABLE

Proteção para Cabos



A Unifrax

Edição: Novembro/2008

A Unifrax Corporation, antiga divisão de fibras cerâmicas da Carborundum North América, é a empresa líder em tecnologia para aplicações em alta temperatura. Como produtora mundial de fibras cerâmicas, a Unifrax propõe soluções inovadoras no setor de isolamento para uma grande variedade de aplicações industriais.

Sediada há 30 anos na cidade de Vinhedo, Estado de São Paulo, a Unifrax Brasil mantém sua posição de líder em tecnologia de fibras cerâmicas. Apoiado na experiência e extensivo treinamento dos seus engenheiros, a Unifrax destaca-se pela sua capacidade de inovar e adequar seus produtos às necessidades de seus clientes. A Planta do Brasil possui certificações ISO 9001 e 14000.

Com sede mundial em Niagara Falls, New York, a Unifrax possui quatro plantas nos Estados Unidos, localizadas em Tonawanda, Amherst, Sanborn e New Carlisle.

Empregando atualmente mais de 1.000 funcionários, em oito diferentes países, bem como em seus diversos pontos de venda localizados por todo os Estados Unidos, Canadá, França, Reino Unido, Alemanha, Bélgica, Espanha, Itália, China, Índia, Venezuela, Argentina, Austrália e Brasil que juntos proporcionam aos seus clientes acesso a produtos e suportes técnicos, oferecidos por uma equipe de especialistas experientes em aplicações de altas temperaturas.

ÍNDICE

ITEM	DESCRIÇÃO	PÁGINA
1.0	Introdução	3
2.0	Objetivo	3
3.0	Normas Técnicas	4
4.0	Especificação	5
4.1	Dados Técnicos	5
4.2	Tipos de Aplicação	7
4.3	Propriedades do Isolamento	9
4.4	Materiais que compõem o sistema	9
4.5	Ferramentas de Aplicação	9
4.6	Equipamentos de proteção individual	9
4.7	Armazenamento e conservação	10
4.8	Manuseio	10
5.0	Instalação	10
5.1	Eletrocalhas/eletrodutos na posição horizontal	10
5.1.1	Instalação da Manta Fyrewrap	10
5.1.2	Instalação das cintas e selos de aço inox	11
5.1.3	Instalação da fita adesiva aluminizada para impermeabilização	11
5.2	Eletrocalhas/eletrodutos na posição vertical	12
5.2.1	Instalação da Manta Fyrewrap	12
5.2.2	Instalação das cintas e selos de aço inox	12
5.2.3	Instalação da fita adesiva aluminizada para impermeabilização	12
5.3	Jaquetas removíveis para leitos de cabos	13
5.4	Remoção do sistema Fyrewrap	14
6.0	Contatos	15

1.0 Introdução

A proteção passiva contra incêndio envolve sistemas e produtos capazes de conter a propagação do fogo, fazendo com que se ganhe tempo até a extinção do incêndio, permitindo a salvaguarda humana e a preservação do patrimônio.

Quando a proteção passiva é abordada, uma das principais características que deve ser levada em consideração é o Tempo Requerido de Resistência ao fogo, que é o TRRF.

Segundo a NBR 14432, o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) é o tempo mínimo de resistência ao fogo preconizado pela Norma de um elemento construtivo quando sujeito ao incêndio-padrão, e a resistência ao fogo é a propriedade de um elemento de construção resistir à ação do fogo por determinado período de tempo, mantendo a sua segurança estrutural, estanqueidade e isolamento.

2.0 Objetivo

Este manual aborda a proteção passiva contra incêndio para leitos, eletrocalhas, bandejamentos e caixas de junção de cabos elétricos, automação, detecção e instrumentação, com a utilização do sistema de Manta de Fibra Cerâmica Fyrewrap Cable, o qual pode atender a um TRRF de até 60 minutos.

O objetivo deste manual é estabelecer os requisitos mínimos que devem ser seguidos na especificação e na instalação do sistema Fyrewrap Cable.

O revestimento contra fogo deve proporcionar às instalações e equipamentos uma proteção para os cabos sujeitos ao fogo de origem hidrocarbonetos durante o TRRF de projeto. A proteção contra fogo deve preservar as características nominais das instalações e equipamentos envolvidos.

A preservação das características nominais das instalações e equipamentos visa evitar a troca de componentes danificados por um incêndio durante o TRRF de projeto. Não trocar os componentes reduz os serviços necessários ao retorno da produção de uma unidade de processo ou edificação.

3.0 Normas Técnicas

As principais Normas utilizadas na proteção contra incêndio para cabos são:

N-1882 Critérios para elaboração de projetos de instrumentação

N-1997 Redes Elétricas em Sistemas de Bandejamento para Cabos – Projeto, Instalação e Inspeção

N-2040 Apresentação de projetos de eletricidade

API-2218 Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants

ASTM E 1725 - Standard Fire Test Methods for Fire Tests of Fire-Resistive Barrier Systems for Electrical System Components

ASTM E 1529 – Standard Test Methods for Determining Effects of Large Hydrocarbon Pool Fires on Structural Members and Assemblies

UL-1709 Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel

NR-10 Norma Regulamentadora – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa tensão

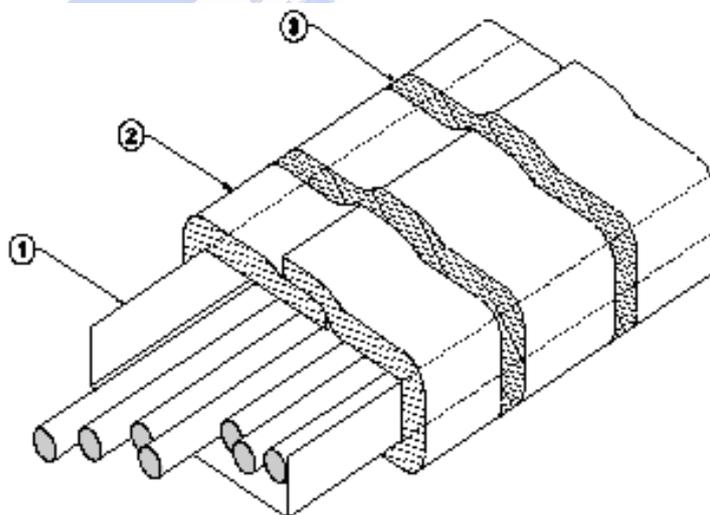
NBR 14432 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações

4.0 Especificação

4.1 Dados Técnicos

Fyrewrap® é uma manta de fibra cerâmica resistente, leve e flexível, fabricada a partir de fibras longas **Fiberfrax®**. Estas fibras são multi-direcionadas e entrelaçadas num processo contínuo de agulhamento, o que confere ao produto excelente resistência ao manuseio e à erosão.

Devido a este processo, as mantas **Fyrewrap®** dispensam a adição de ligantes.



1-Eletroduto / 2-Manta Fyrewrap / 3-Cinta de aço inox

Fyrewrap® é fornecido completamente encapsulado em folha de alumínio reforçado especial. Esta folha de alumínio especial possui espessura de 50microns, é reforçada por trama de fibra de vidro, é resistente ao manuseio durante a aplicação e as condições ambientais, possui resistência à água e umidade (intempéries). Proporciona fácil aplicação até nas mais distintas geometrias de eletrodutos/cabos.

Fyrewrap® é um sistema de isolamento para altas temperaturas especialmente desenvolvido para garantir proteção passiva contra incêndio em bandejamento de cabos elétricos, feixe de cabos, dutos metálicos, etc. É um sistema de proteção contra fogo flexível e atende aos mais exigentes requisitos internacionais obtendo [classificações para fogo de origem hidrocarboneto \(UL1709\) e celulósico](#).

Fyrewrap® é um isolante de alta refratariedade, que possui as seguintes características principais:

- Alto grau de pureza química
- Excelente resistência ao manuseio
- Baixa condutividade térmica
- Baixo armazenamento de calor
- Baixa densidade
- Resistência ao choque térmico
- Alta reflexão de calor
- Excelente resistência à corrosão
- Material Incombustível
- Baixo peso e produto flexível
- Fácil instalação – reduz custo de instalação
- Fácil de ser cortado
- Ponto de fusão: 1760°C
- Não propaga fogo ou fumaça

ANÁLISE QUÍMICA TÍPICA

Al ₂ O ₃	47 a 53%
SiO ₂	48 a 53%
Fe ₂ O ₃	0.04%
TiO ₂	0.002%
MgO	0,01%
CaO	0.02%
Na ₂ O	0.01%
Traços inorgânicos	0.25%
Cloretos Lixiviáveis	< 10 ppm

PROPRIEDADES FÍSICAS TÍPICAS

Cor	branca
Ponto de Fusão	1760°C
Densidade específica	2,73 g/cm ³

Calor específico a 1093°C

1130 J/Kg °C

PROPRIEDADES QUÍMICAS

Fyrewrap® não é afetada pela maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúorídricos, fosfóricos e álcalis concentrados. Possui bom comportamento tanto sob atmosferas oxidantes quanto em redutoras. Se molhadas com água ou vapor, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem.

APROVAÇÕES E TESTES

- INTERTEK TESTING
- FMglobal
- ASTM E 1725-95 Fire tests of Fire-resistive barrier systems for electrical system components
- ASTM E 1529 – Hydrocarbon Fire Exposure
- Fire Resistance by Circuit Integrity

APLICAÇÕES TÍPICAS

FyreWrap pode ser utilizado na proteção passiva contra fogo em aplicações comerciais e industriais como:

- Bandeamento de cabos elétricos, de energia, comunicação, sistemas de detecção, atuadores, válvulas, entre outros.

4.2 Tipos de aplicação

O revestimento contra fogo (RCF) para cabos pode ser aplicado em superfícies horizontais, verticais ou inclinadas, conforme fotos ilustrativas abaixo representadas.



RCF aplicado em bandejamentos verticais



RCF aplicado em bandejamentos horizontais e inclinados



RCF aplicado em bandejamentos horizontais e eletrodutos verticais

4.3 Propriedades do Isolamento

- Material Leve e flexível
- Material não combustível
- Instalação fácil e rápida
- A folha de alumínio protege contra umidade e sujeira

4.4 Materiais que compõem o sistema

- Manta FYREWRAP 8 (densidade 128Kg/m³), com espessura de 50,4mm e encapsulada com folha de alumínio de 50 microns reforçado com trama de fibra de vidro
- Fita adesiva aluminizada para fixação
- Fita adesiva aluminizada para impermeabilização
- Cinta de aço inox 304
- Selo de aço inox 304

4.5 Ferramentas de aplicação

- Tesoura reta de 12"
- Máquina de cintar com catraca
- Alicate grande
- Estilete ou faca
- Tesoura comum

4.6 Equipamentos de proteção individual

- Luva de borracha
- Óculos de segurança
- Camisa de manga comprida
- Máscara facial

4.7 Armazenamento e conservação

Armazenar as embalagens de Manta Fyrewrap em locais secos e cobertos, com empilhamento máximo de 04 caixas.

4.8 Manuseio

Durante o manuseio da manta de fibra cerâmica Fyrewrap, até a sua aplicação, devem ser tomados cuidados para que nenhum objeto cortante perfure a folha de alumínio.

5.0 Instalação

Para a instalação do sistema FYREWAP, observar os seguintes procedimentos:

5.1 Eletrocalhas/eletrodutos na posição horizontal

A manta Fyrewrap deve ser envolvida ao redor da eletrocalha/eletroduto, com a fixação de fitas adesivas e pelo tensionamento de cintas de inox, com travas (selos).

5.1.1) Instalação da Manta Fyrewrap

Desenrolar a manta e estendê-la cuidadosamente numa superfície lisa e cortá-la no sentido do comprimento a fim de atender a geometria da eletrocalha ou eletroduto.

Cortar um comprimento suficiente para envolver completamente o perímetro da eletrocalha/eletroduto, lembrando que deve ser reservado um comprimento maior para o “overlap”, de no mínimo 65mm.

Fixar primeiro uma ponta da manta na eletrocalha/eletroduto com a fita adesiva aluminizada de “fixação”, para que a mesma não se mova. Envolver a eletrocalha/eletroduto com a manta Fyrewrap de modo que não fique nenhuma folga. Fixar a manta sobreposta também com a fita adesiva aluminizada de “fixação”, a fim de que a aplicação permaneça estável até o tensionamento com a cinta de inox.

Para a próxima peça de manta a ser aplicada no sentido longitudinal da eletrocalha ou eletroduto, deixar também uma sobreposição (overlap) nas juntas de no mínimo 65mm.

5.1.2) Instalação das cintas e selos de aço inox

Com o intuito de manter a fixação da manta numa situação de incêndio e de melhor fixar o sistema, aplicar cintas e selos de inox sobre os overlaps e entre os mesmos, o que resultará num distanciamento de aproximadamente 300mm entre as cintas.

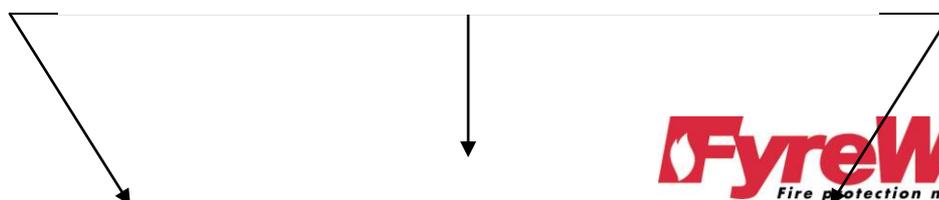
Nestes locais, instalar cantoneiras de 0,5x50x50mm nos vértices da eletrocalha, com a finalidade de não cortar a folha de alumínio da Manta Fyrewrap no momento do tensionamento da cinta de inox.

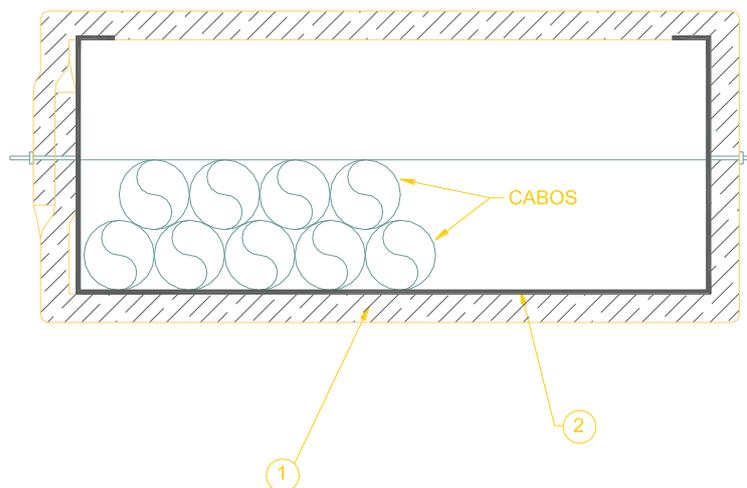
Envolver o perímetro do isolamento com a cinta inox 304. A seguir, para colocação do selo, tensionar a cinta para que esta possa segurar o Sistema Fyrewrap. Apertar o selo, travando o sistema.

5.1.3) Instalação da fita adesiva aluminizada para impermeabilização

No sentido longitudinal, sobre o desnível das peças que formam o overlap, aplicar uma camada de fita adesiva aluminizada para “impermeabilização” na parte superior da sobreposição e nas curvaturas laterais superiores, com a finalidade de se evitar possíveis infiltrações resultantes de água de chuva sob a manta.

Aplicar fita adesiva aluminizada para “impermeabilização”





- 1- Manta Fyrewrap
- 2- Eletrocalha

5.2 Eletrocalhas/eletrodutos na posição vertical

A manta Fyrewrap deve ser envolvida ao redor da eletrocalha/eletroduto, com a fixação de fitas adesivas e pelo tensionamento de cintas de inox, com travas (selos).

5.2.1) Instalação da Manta Fyrewrap

Desenrolar a manta e estendê-la cuidadosamente numa superfície lisa e cortá-la no sentido do comprimento a fim de atender a geometria da eletrocalha ou eletroduto.

Cortar um comprimento suficiente para envolver completamente o perímetro da eletrocalha/eletroduto, lembrando que deve ser reservado um comprimento maior para o “overlap”, de no mínimo 65mm.

Iniciar a instalação da manta de **baixo para cima** a fim de que não ocorra penetração de água de chuva entre as juntas.

Fixar primeiro uma ponta da manta na eletrocalha/eletroduto com a fita adesiva aluminizada de “fixação”, para que a mesma não se mova. Envolver a eletrocalha/eletroduto com a manta Fyrewrap de modo que não fique nenhuma folga. Fixar a manta sobreposta também com a fita adesiva aluminizada de “fixação”, a fim de que a aplicação permaneça estável até o tensionamento com a cinta de inox.

Para a próxima peça de manta a ser aplicada no sentido longitudinal da eletrocalha ou eletroduto (ascensão), deixar também uma sobreposição (overlap) nas juntas de no mínimo 65mm.

5.2.2) Instalação das cintas e selos de aço inox

Com o intuito de manter a fixação da manta numa situação de incêndio e de melhor fixar o sistema, aplicar cintas e selos de inox sobre os overlaps e entre os mesmos, o que resultará num distanciamento de aproximadamente 300mm entre as cintas.

Nestes locais, instalar cantoneiras de 0,5x50x50mm nos vértices da eletrocalha, com a finalidade de não cortar a folha de alumínio da Manta Fyrewrap no momento do tensionamento da cinta de inox.

Envolver o perímetro do isolamento com a cinta inox 304. A seguir, para colocação do selo, tensionar a cinta para que esta possa segurar o Sistema Fyrewrap. Apertar o selo, travando o sistema.

5.2.3) Instalação da Fita adesiva aluminizada para impermeabilização

Na última peça de manta Fyrewrap a ser instalada no trecho vertical, aplicar uma camada de fita adesiva aluminizada para “impermeabilização”, a fim de que não penetre água de chuva sob as camadas inferiores.

5.3 Jaquetas removíveis para leitos de cabos

Com a finalidade de manutenção no sistema elétrico e de controle, isto é, para a remoção ou adição de novos cabos ou reparos, deixar em pontos pré-estabelecidos jaquetas removíveis.

As jaquetas removíveis são peças de Manta de fibra cerâmica encapsuladas por tecido de fibra de vidro emborrachado, que proporciona resistência ao manuseio.

Quando existirem leitos com fechamento de chapa superior (tampa), recortar a chapa no local a ser instalada a jaqueta e posicioná-la novamente no local original, formando uma tampa removível.

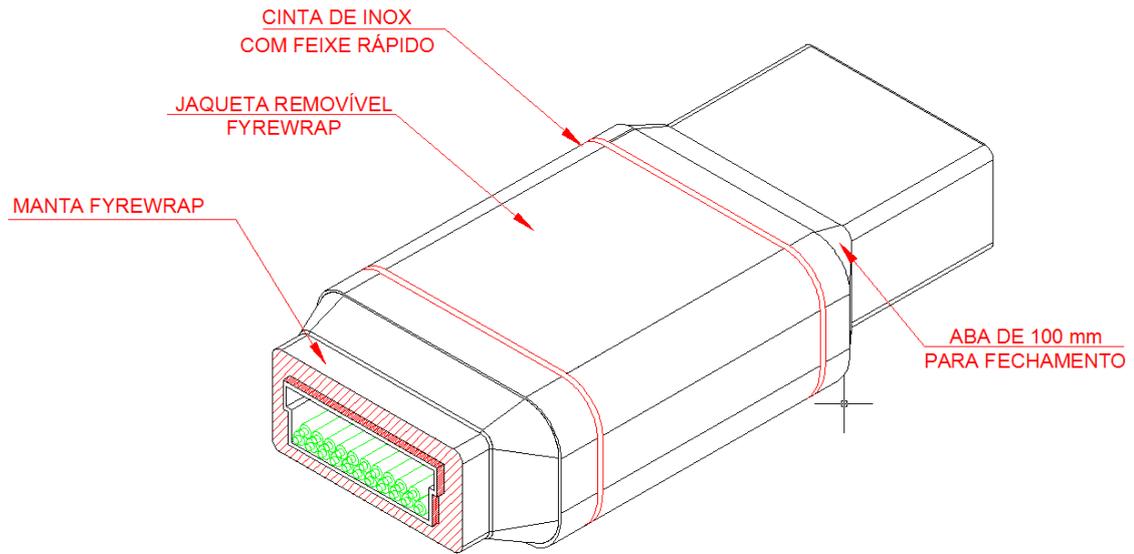
O posicionamento das jaquetas deve ser feito a cada 10m e próximo a trechos com curva ou desnível.

No local a ser instalada a jaqueta, manter um espaçamento de 480mm entre o revestimento de Manta Fyrewrap. A largura da jaqueta é de 610mm. Deixar um apoio no meio do espaçamento superior da eletrocalha com uma peça de Manta Fyrewrap de aproximadamente 200mm de largura, a fim de manter o nivelamento da jaqueta. Posicionar a jaqueta apoiada sobre as duas extremidades do isolamento, sobreposta por 65mm de cada lado (overlap).

Posicionar o lado de fechamento em uma das laterais do leito ou na parte inferior. Amarrar as duas pontas da jaqueta com a corda localizada nas abas de tecido de fibra de vidro, de forma que não fique nenhum espaço entre a jaqueta e o revestimento.

Fazer o transpasse com arame inox BWG 20 entre os ilhós (travas) de inox, para fixação da jaqueta com resistência à situação de incêndio.

O aspecto final da instalação da jaqueta sobre o isolamento pode ser verificado no desenho e na foto a seguir:



Jaquetas removíveis

5.4 Remoção do sistema Fyrewrap

Se houver necessidade de remoção do Sistema Fyrewrap, proceder da seguinte forma:

- Remover as jaquetas, soltando o arame de fechamento e a amarração das cordas das abas.
- Cortar as cintas de inox com tesoura reta de 12”.
- Fazer um corte longitudinal no overlap, interrompendo a ligação com a fita adesiva aluminizada.
- Remover as peças de Manta Fyrewrap.

6.0 Contatos

A **UNIFRAX BRASIL LTDA** está à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.