

NORMA MERCOSUR

NM 287-3:2003

Primera edición
2003-12-15

Cables aislados con compuestos elastoméricos termofijos para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive -

**Parte 3: Cables aislados con caucho de siliconas con trenza, resistentes al calor
(IEC 60245-3 MOD)**

Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive -

**Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor
(IEC 60245-3 MOD)**



**ASOCIACIÓN
MERCOSUR
DE NORMALIZACIÓN**

Número de referencia
NM287-3:2003



Índice

- 1 Objeto
- 2 Referências normativas
- 3 Cabos isolados com caucho de siliconas, resistentes ao calor, para uma temperatura máxima de 180°C

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Cabos isolados com borracha de silicone, resistentes ao calor, para temperatura máxima de 180°C

Prefacio

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización - tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur - MERCOSUR, y está integrada por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM - Comités Sectoriales MERCOSUR - creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

Esta Norma MERCOSUR es una adopción modificada de la norma IEC 60245-3:1994, *Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Heat resistant silicone insulated cables*, incluyendo la Modificación 1 (1997-06) con las diferencias indicadas más abajo, y fue preparada por el Comité Sectorial MERCOSUR de Electricidad (CSM 01 - Electricidad), habiendo sido aprobada a votación final en la reunión realizada en San Bernardo el 25 y 26 de noviembre de 1999.

Las diferencias que existen en esta Norma MERCOSUR con respecto a la norma IEC 60245-3:1994 son las siguientes:

- se incorpor  la Clase 4 especificada en la IEC 60228 (ver 3.3.1);
- se ampliaron las secciones normalizadas por la IEC 60245-3 de 25 mm² hasta 240 mm² y se han especificado para ellas los valores de espesor de aislación nominal y los correspondientes a los diámetros exteriores medios (ver 3.3.3, 3.3.5 y tabla 1);
- se agregó el concepto de ensayo de rutina (R), el de rutina de recepción (RR) y el ensayo de tensión entre electrodos (ver 3.4 y la tabla 2).

Pref cio

A AMN - Associação MERCOSUL de Normalização - tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Com m do Sul - MERCOSUL, e é integrada pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM - Comit s Setoriais MERCOSUL - criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUL de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma MERCOSUL é uma adoção modificada da norma IEC 60245-3:1994, *Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 3: Heat resistant silicone insulated cables*, incluindo a Emenda 1 (1997-06), com as diferenças indicadas abaixo, e foi preparada pelo Comit  Setorial MERCOSUL de Eletricidade (CSM 01 - Eletricidade), tendo sido aprovada para votação final na reunião realizada em San Bernardo em 25 e 26 de novembro de 1999.

As diferenças existentes nesta Norma MERCOSUL em relação à norma IEC 60245-3:1994 são as seguintes:

- incorporou-se a Classe 4 de condutores especificada na IEC 60228 (ver 3.3.1);
- foram ampliadas as seções normalizadas pela IEC 60245-3, adicionando-se as seções de 25 mm² a 240 mm², especificando-se para elas os valores de espessura de isolamento nominal e os respectivos diâmetros externos médios (ver 3.3.3, 3.3.5 e tabela 1);
- adicionados os conceitos de ensaio de rotina (R), ensaio de rotina de recebimento (RR) e ensaio de centelhamento (ver 3.4 e tabela 2).



NOTA MERCOSUR - En la presente Norma se emplean los caracteres siguientes:

Requisitos: en tipo Arial 10

Notas aclaratorias: en tipo Arial pequeño 8

Modificaciones o agregados a la norma IEC: en tipo Arial Itálico, negrita

NOTA MERCOSUL - Na presente Norma, empregam-se os caracteres seguintes:

Requisitos: em tipo Arial 10

Notas de esclarecimento: em tipo Arial pequeno 8

Modificações ou adições à norma IEC: em tipo Arial Itálico, negrito



Cables aislados con compuestos elastoméricos termofijos, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive -

Parte 3: Cables aislados con caucho de siliconas con trenza, resistentes al calor (IEC 60245-3, MOD)

Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tens es nominais at  450/750 V, inclusive -

Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3, MOD)

1 Objeto

Esta Parte de la norma **NM 287**, se aplica a los cables aislados con caucho de siliconas resistentes al calor, para tensiones nominales de 300/500 V.

Cada cable cumplir  los correspondientes requisitos indicados en la norma **NM 287-1** y los requisitos particulares de esta Parte.

2 Referencias normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma MERCOSUR. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma est  sujeta a revisión, se recomienda a aqu ellos que realicen acuerdos en base a esta Norma, que analicen la conveniencia de emplear las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación. Los organismos miembros del MERCOSUR poseen información sobre las normas en vigencia en el momento.

NM 243:2000 - Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) o aislados con compuesto termofijo elastomérico para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive - Inspección y recepción

NM 244:2000 - Conductores y cables aislados - Ensayo de tensión en seco entre electrodos

NM 287-1:2003 - Cables aislados con compuestos elastoméricos termofijos, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos generales (IEC 60245-1, MOD)

NM 280:2002 - Conductores de cables aislados (IEC 60228, MOD)

NM 287-2 - Cables aislados con compuestos elastoméricos termofijos, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensayos (IEC 60245-2, MOD)

1 Objetivo

Esta Parte da norma **NM 287** detalha as especificações particulares para cabos para isolados com borracha de silicone, resistentes ao calor, para tensão nominal de 300/500 V.

Cada cabo deve satisfazer aos requisitos correspondentes dados na **NM 287-1** e aos requisitos particulares desta Parte.

2 Referências normativas

As seguintes normas cont m disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem requisitos desta Norma MERCOSUL. As edições indicadas estavam em vigência no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, se recomenda,   aqueles que realizam acordos com base nesta Norma, que analisem a conveniência de usar as edições mais recentes das normas citadas a seguir. Os organismos membros do MERCOSUL possuem informações sobre as normas em vigência no momento.

NM 243:2000 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento

NM 244:2000 - Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento

NM 287-1:2003 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD)

NM 280:2002 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)

NM 287-2 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2, MOD)



NM-IEC 60811-1-1:2001 - Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 1: Medición de espesores y dimensiones exteriores - Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas

NM-IEC 60811-1-2:2001 - Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos. Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico

NM-IEC 60811-2-1:2003 - Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos y ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiales elastoméricos - Sección 1: Ensayos de resistencia al ozono, de alargamiento en caliente y de resistencia al aceite mineral

IEC 60719:2002 - Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V

3 Cables aislados con caucho de siliconas, resistentes al calor, para una temperatura máxima de 180°C

3.1 Designación

287 NM 03.

3.2 Tensión nominal

300/500 V.

3.3 Construcción

3.3.1 Conductor

Número de conductores: 1

Los conductores cumplirán con los requisitos indicados en la **NM 280**, para conductores de las Clases 4 y 5.

Los alambres pueden ser sin estañar, estañados o protegidos por un metal que no sea el estaño, por ejemplo plata.

3.3.2 Separador

Un separador de material adecuado aplicado alrededor del conductor es opcional, aún si los alambres no están protegidos por estaño o por otro metal.

NM-IEC 60811-1-1:2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaio para a determinação das propriedades mecánicas

NM-IEC 60811-1-2:2001 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos. Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico

NM-IEC 60811-2-1:2003 - Métodos de ensaio comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - Parte 2: Métodos específicos para materiais elastoméricos - Capítulo 1: Ensaio de resistência ao ozônio, de alongamento a quente e de imersão em óleo mineral

IEC 60719:2002 - Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V

3 Cabos isolados com borracha de silicone, resistentes ao calor, para temperatura máxima de 180°C

3.1 Designação

287 NM 03.

3.2 Tensão nominal

300/500 V.

3.3 Construção

3.3.1 Condutor

Número de condutores: 1

Os condutores devem atender aos requisitos indicados na **NM 280**, para as Classes de condutores 4 e 5.

Os fios componentes do condutor podem ser nus, estanhados ou protegidos por outro metal que não seja o estanho, como, por exemplo, a prata.

3.3.2 Separador

Um separador de material adequado aplicado em torno do condutor é opcional, mesmo quando os fios não estejam protegidos por estanho ou por outro metal.

3.3.3 Aislación

La aislación sera de un compuesto de caucho de siliconas del tipo IE2 aplicado alrededor del conductor por extrusión en una sola capa.

El espesor de la aislación cumplirá con el valor especificado indicado en la tabla 1, columna 2.

3.3.4 Trenza externa

El conductor aislado deberá estar cubierto por una trenza de fibra de vidrio, que cumpla con el párrafo 5.4.2 de **NM 287-1**.

3.3.5 Diámetro exterior

El diámetro exterior medio no excederá los límites indicados en la tabla 1, columna 3.

3.4 Ensayos

La conformidad con los requisitos de 3.3, será verificada por inspección y por los ensayos indicados en la tabla 2.

3.5 Guía de uso

La temperatura máxima del conductor en uso normal será de 180°C.

NOTA - Otras recomendaciones están en estudio.

3.3.3 Isolação

A isolação deve ser de um composto de borracha de silicone tipo IE2, aplicado sobre o condutor por extrusão em camada única.

A espessura da isolação deve atender aos requisitos especificados, indicados na tabela 1, coluna 2.

3.3.4 Trança externa

Sobre o condutor isolado deve ser aplicada uma trança de fibra de vidro, em conformidade com 5.4.2 da **NM 287-1**.

3.3.5 Diâmetro externo

O diâmetro externo médio deve satisfazer aos limites indicados na tabela 1, coluna 3.

3.4 Ensaios

A conformidade com os requisitos de 3.3 deve ser verificada por meio de inspeção e pelos ensaios estabelecidos na tabela 2.

3.5 Recomendações para uso

A temperatura máxima do condutor em regime normal de operação é de 180°C.

NOTA - Outras recomendações estão em estudo.



Tabla 1 / Tabela 1
Dimensiones del tipo 287 NM 03 / Dimensões do tipo 287 NM 03

1	2	3	
Sección nominal del conductor / Seção nominal do condutor	Espesor de aislación Valor nominal / Espessura da isolação Valor nominal	Di�metro exterior medio / Di�metro externo médio	
		Límite inferior / Limite inferior	Límite superior / Limite superior
Mm ²	mm	mm	mm
0,5	0,6	2,6	3,3
0,75	0,6	2,8	3,5
1	0,6	2,9	3,7
1,5	0,7	3,4	4,2
2,5	0,8	4,0	5,0
4	0,8	4,5	5,6
6	0,8	5,0	6,2
10	1,0	6,2	7,8
16	1,0	7,3	9,1
25	1,2	9,0	11,3
35	1,2	10,3	12,8
50	1,4	12,1	15,1
70	1,4	13,8	17,3
95	1,6	15,6	19,6
120	1,6	17,3	21,6
150	1,8	19,2	24,0
185	2,0	21,2	26,5
240	2,2	24,1	30,1

NOTA MERCOSUR: Diâmetros calculados conforme con la IEC 60719. /
NOTA MERCOSUL: Diâmetros calculados conforme a IEC 60719.

Tabla 2 / Tabela 2
Ensayos para el tipo 287 NM 03 / Ensaio para o tipo 287 NM 03

1	2	3	4	
N� de ref.	Ensayo / Ensaio	Categoría de ensayo / Categoria do ensaio	Método de ensayo descrito en / Método de ensaio descrito na	
			NM/NM-IEC	Párrafo / Subse��o
1	Ensayos eléctricos / Ensaio elétricos			
1.1	Resistencia de los conductores / Resist�ncia elétrica dos condutores	T, RR	NM 287-2	2.1
1.2	Tensión de ensayo a 2 000 V / Tensão elétrica a 2 000 V	T, RR	NM 287-2	2.2
1.3	Tensión en seco entre electrodos / Centelhamento	R	NM 244	
2	Prescripciones sobre las disposiciones constructivas y características dimensionales / Prescri��es relativas �s características construtivas e dimensionais		NM 287-1, NM 287-2 y / e NM 243	
2.1	Verificación de la conformidad con las disposiciones constructivas / Verificação da conformidade com os requisitos construtivos	T, S	NM 287-1	Inspección y ensayo manual / Inspe��o e ensaio manual
2.2	Medición del espesor de la aislación / Medição da espessura da isolação	T, S	NM 287-2	1.9
2.3	Medición del di�metro exterior: / Medição do di�metro externo:			
2.3.1	- valor medio / valor médio	T, S	NM 287-2	1.11
2.3.2	- ovalizaci�n / ovalização	T, S	NM 287-2	1.11
3	Propiedades mec�nicas de la aislación / Propriedades mec�nicas da isolação			
3.1	Ensayo de tracci�n antes del envejecimiento / Ensaio de traço � ruptura antes do envelhecimento em estufa a ar	T, S	NM-IEC 60811-1-1	9.1
3.2	Ensayo de tracci�n después del envejecimiento en estufa de aire / Ensaio de traço � ruptura depois do envelhecimento em estufa a ar	T, S	NM-IEC 60811-1-2	8.1.3.1
3.3	Ensayo de alargamiento en caliente / Ensaio de alongamento a quente	T	NM-IEC 60811-2-1	Capítulo 9 / Seção 9



Número da Norma	Título	Data de Vigência	Descrição
1.1	Norma 1.1	1.1	Descrição da Norma 1.1
1.2	Norma 1.2	1.2	Descrição da Norma 1.2
1.3	Norma 1.3	1.3	Descrição da Norma 1.3
1.4	Norma 1.4	1.4	Descrição da Norma 1.4
1.5	Norma 1.5	1.5	Descrição da Norma 1.5
1.6	Norma 1.6	1.6	Descrição da Norma 1.6
1.7	Norma 1.7	1.7	Descrição da Norma 1.7
1.8	Norma 1.8	1.8	Descrição da Norma 1.8
1.9	Norma 1.9	1.9	Descrição da Norma 1.9
1.10	Norma 1.10	1.10	Descrição da Norma 1.10
1.11	Norma 1.11	1.11	Descrição da Norma 1.11
1.12	Norma 1.12	1.12	Descrição da Norma 1.12
1.13	Norma 1.13	1.13	Descrição da Norma 1.13
1.14	Norma 1.14	1.14	Descrição da Norma 1.14
1.15	Norma 1.15	1.15	Descrição da Norma 1.15
1.16	Norma 1.16	1.16	Descrição da Norma 1.16
1.17	Norma 1.17	1.17	Descrição da Norma 1.17
1.18	Norma 1.18	1.18	Descrição da Norma 1.18
1.19	Norma 1.19	1.19	Descrição da Norma 1.19
1.20	Norma 1.20	1.20	Descrição da Norma 1.20
1.21	Norma 1.21	1.21	Descrição da Norma 1.21
1.22	Norma 1.22	1.22	Descrição da Norma 1.22
1.23	Norma 1.23	1.23	Descrição da Norma 1.23
1.24	Norma 1.24	1.24	Descrição da Norma 1.24
1.25	Norma 1.25	1.25	Descrição da Norma 1.25

ICS 29.060.20

Descritores: condutor eléctrico, cable aislado.

Palavras chave: condutor elétrico, cabo isolado.

Número de Páginas: 05



SÍNTESE DAS ETAPAS DE ESTUDO
Projeto de Norma MERCOSUL 01:00-IEC 60245-3

A série IEC 60245 trata dos cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive. Decidiu-se harmonizar essa série de normas de requisitos por ser de importância fundamental para o MERCOSUL, em seu objetivo de dispor de um conjunto coerente de normas para requisitos e ensaios de cabos elétricos.

Este Projeto de Norma MERCOSUL consiste no terceiro capítulo da série de normas 01:00-IEC 60245 e trata dos requisitos particulares para cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor.

O texto inicial foi elaborado pela Argentina (Espanhol) e Brasil (Português), com desvios em relação à IEC correspondente. O projeto foi aprovado para votação pelos países membros na reunião realizada em San Bernardo, Argentina, em 25 e 26 de novembro de 1999.

O projeto, após editoração pela Secretaria Executiva da Associação Mercosul de Normalização (AMN), foi encaminhado pela Secretaria Técnica do CSM 01 - Eletricidade, para o estágio de votação, aos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros, no período Maio a Agosto de 2001.

O projeto recebeu votos de aprovação, com sugestões da Argentina e Brasil. Essas observações foram consolidadas em um documento, que foi enviado aos ONN dos países membros. Resolvidas as questões surgidas, o Projeto foi aprovado para publicação, com as correções de forma concordadas. Como foram feitas alterações em relação à IEC original, o critério de adoção é o modificado (MOD), recebendo numeração seqüencial acrescida da sigla NM, com a indicação da norma base IEC.