



Requisitos Técnicos – Cabo PROFIBUS PA

Revisão – 26/03/2013
Número: 002PA

ASSOCIAÇÃO PROFIBUS

Requisitos Técnicos CABO PROFIBUS PA

1. Condutor

- a. Os condutores devem ser de cobre eletrolítico, tempera mole, devendo corresponder no mínimo a classe 1 de encordoamento, conforme a NM-NBR 280.
- b. A área nominal dos condutores deve ser de 0,8mm², equivalente a 18AWG.
- c. O diâmetro mínimo dos condutores deve ser limitado pela resistência elétrica máxima.
- d. A superfície dos fios componentes do condutor encordoado não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas ou inclusões. O condutor pronto não deve apresentar falhas de encordoamento.

2. Isolação

- a. A isolamento deve ser constituída por uma camada extrudada de composto isolante à base de polietileno termoplástico sólido (PE) ou termofixo sólido (XLPE) com velocidade de propagação nominal de 66% ou alternativamente ser constituída por um composto isolante à base de polietileno termoplástico expando (PEC), podendo ser em camada única ou dupla desde que a velocidade de propagação nominal de 79% (valores informativos).
- b. A isolamento deve ser continua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.
- c. A isolamento deve estar justaposta sobre o condutor, porém facilmente removíveis e não aderente a ele.

Método de ensaio	Ensaio	Unidade	PP	PE	XLPE	PEC
ABNT NBR 60811-1-1	Ensaio de Tração Sem envelhecimento: - resistência a tração, mínima - alongamento a ruptura, mínimo	MPa %	20,7 150	9,7 300	12,5 200	100
ABNT NBR 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa ar: - temperatura (tolerância ± 2°C) - duração - retenção mínima relativa ao original - alongamento a ruptura, mínimo - após 48 h a temperatura ambiente enrolar 6 voltas sobre um mandril com diâmetro equivalente ao da veia isolada.	°C h % %	100 168 70 150	100 48 70 300	(sem condutor) 135 168 70 200	100 48 Não rachar
ABNT NBR 60811-1-3	Retração - temperatura (tolerância ± 2°C) - duração - variação máxima permissível	°C h %	100 1 4	100 1 4	130 1 4	100 1 4



Requisitos Técnicos

CABO PROFIBUS PA

3. Identificação das veias

- a. Quando utilizado material sólido as veias devem ser isoladas individualmente nas cores azul e laranja.
- b. Quando utilizado material expando as veias devem ser isoladas individualmente nas cores verde e vermelho.

4. Formação do núcleo do cabo

- a. As veias devem ser reunidas formando um par com passo não superior a 70mm.
- b. Enchimento com material compatível deve ser aplicado nos interstícios de forma a tornar mais regular o núcleo do cabo. Providência opcional.

5. Blindagem

- a. A blindagem deve ser constituída de fita de alumínio revestida com poliéster em contato elétrico com o condutor dreno e opcionalmente sobreposta por uma trança de fios de cobre estanhado.
- b. A fita de blindagem deve ser aplicada com sobreposição e garantindo uma cobertura de 100%.
- c. Quando existente, a trança deve ter cobertura mínima de 60%.

O percentual de cobertura da trança deve ser calculado pelas equações a seguir:

$$\text{Percentual de cobertura} = (2f - f^2) \cdot 100$$

$$\text{tg} \alpha = (\pi \cdot \text{dm}) / P$$

$$\cos \alpha = (1 / (\text{tg}^2 \alpha + 1))^{1/2}$$

$$f = (e \cdot n \cdot \text{df}) / (2\pi \cdot \text{dm} \cdot \cos \alpha)$$

$$\text{dm} = [\text{diâmetro sob a trança} + (2 \text{ vezes o diâmetro do fio elementar})]$$

onde :

f é o fator de cobertura linear;

df é o diâmetro do fio elementar do feixe, em milímetros;

dm é o diâmetro médio da trança, em milímetros;

e é o número de feixes;

n é o número de fios por feixe;

P é o passo da trança, em milímetros;

α é o ângulo formado entre o eixo do cabo e a trança.

- d. A área nominal do condutor dreno deve ser de 0,5mm²
- e. O condutor dreno deve ser de cobre eletrolítico, tempera mole, estanhado, devendo corresponder no mínimo a classe 2 de encordoamento, conforme a NM-NBR 280.

Requisitos Técnicos CABO PROFIBUS PA

6. Cobertura

a. A cobertura deve ser constituída de material termoplástico conforme tabela a seguir:

Método de ensaio	Ensaio	Unidade	C1	C2
ABNT NBR 60811-1-1	Ensaio sem envelhecimento: - resistência a tração, mínima - alongamento a ruptura, mínimo	MPa %	12,5 150	12,5 125
ABNT NBR 60811-1-2	Após envelhecimento em estufa ar: - temperatura (tolerância $\pm 2^{\circ}\text{C}$) - duração - variação máxima relativa ao original - alongamento a ruptura, mínimo	$^{\circ}\text{C}$ h % %	100 168 25 150	135 168 25 125

C1 – Composto de PVC para temperatura de operação até 70°C

C2 – Composto de PVC para temperatura de operação até 105°C

NOTA: Outros tipos de compostos para cobertura podem ser utilizados, desde que suas características sejam adequadamente especificadas pelo fabricante e aprovadas pelo comprador.

b. A coloração da cobertura deve ser conforme segue:

- i. Preto : para uso geral com isolamento em material expando;
- ii. Laranja: para uso geral com isolamento em material solido;
- iii. Azul : para aplicações de segurança intrínseca.

7. Características do cabo completo

- a. O cabo destinado a instalação em área externa deve atender aos requisitos estabelecidos na UL 1581 item 1200.
- b. A classificação do cabo coaxial destinado a instalações internas quanto ao comportamento frente à chama deve ser verificada através do ensaio correspondente, conforme estabelecido na NBR 14705, devendo atender no mínimo a classificação CM.

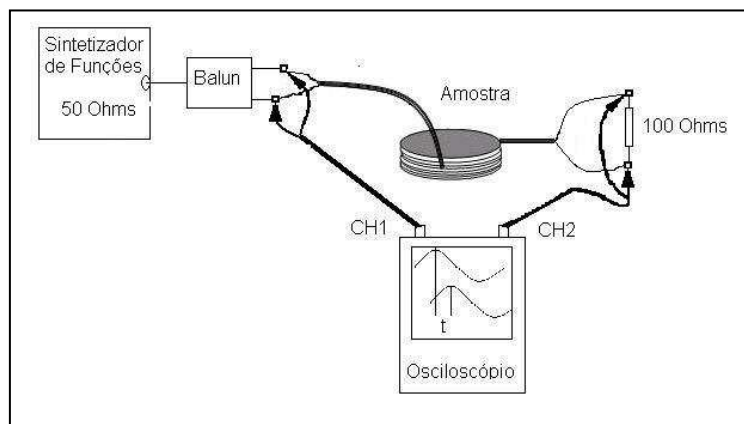
8. Características Elétricas e dimensionais

Requisitos Técnicos

CABO PROFIBUS PA

- a. O diâmetro externo do cabo pronto quando verificado conforme a NBR 15443 deve ser de $7,7 \pm 0,3$ mm.
- b. A resistência elétrica máxima medida conforme a NBR 6814 a 20°C não deve ser superior a $22\Omega/\text{km}$.
- c. A impedância característica medida conforme a NBR 9132 a $31,25\text{kHz}$ deve ser de $100\Omega \pm 20\%$.
- d. A atenuação máxima medida conforme a NBR 9133 a 20°C e a 39kHz deve ser inferior a $3\text{dB}/\text{km}$ para isolação em material sólido e $2\text{ dB}/\text{km}$ para isolação em material expando.
- e. O desequilíbrio capacitivo entre o par e a terra medido conforme a NBR 9138 a 1 kHz deve ser inferior a $2\text{ nF}/\text{km}$.
- f. A diferença entre os atrasos de propagação medidos nas frequências de $7,8\text{kHz}$ e 39kHz não deve ser superior a $1,7\mu\text{s}/\text{km}$. ção devem ser medidos diretamente com o auxílio de um osciloscópio de dois canais, comparando-se os oscilogramas obtidos simultaneamente nas duas extremidades do cabo.

Os atrasos de propagação devem ser medidos diretamente com o auxílio de um osciloscópio de dois canais, conforme o setup a seguir:



Alternativamente os atrasos de propagação podem ser medidos utilizando-se o método descrito na ASTM D4566-08 itens 44 e 45.

- g. A Resistência elétrica da isolação medida conforme a NBR 6814 a 500V por 1 minuto deve ser superior a $10.000\text{M}\Omega.\text{km}$ para isolação em material sólido e $2.000\text{M}\Omega.\text{km}$ para isolação em material expando.
- h. A tensão elétrica aplicada entre os condutores e entre esses e a blindagem deve resistir a um potencial de 1.000Vcc por 1 minuto, aplicada conforme a NBR 9146.

9. Identificação do Produto

- a. Sobre o revestimento externo devem ser gravadas de forma indelével as seguintes informações:



Requisitos Técnicos CABO PROFIBUS PA

- i. Nome do fabricante
 - ii. Designação do produto
- b. Sobre o revestimento externo podem ser gravadas de forma indelével as seguintes informações:
- i. Temperatura de operação
 - ii. Classificação do cabo frente a chama
 - iii. A inscrição “Resistente a luz solar” (quando aplicável)
 - iv. Numero de Reconhecimento emitida pela Associação Profibus.
 - v. Numero de lote
- c. Quando não gravadas no revestimento externo as informações descritas no item b devem ser informadas na embalagem do produto.

A identificação do código de Reconhecimento deverá obedecer o seguinte formato:

PROFIBUS HHHH-AA-FFFF

Onde:

HHHH- identifica a certificação do produto por meio de numeração seqüencial com 4 caracteres.

AA- identifica o ano da emissão de Reconhecimento com 2 caracteres numéricos.

FFFF- identifica o fabricante do produto com 4 caracteres numéricos

10. Geral

- a. A distancia máxima recomendada para instalação sem repetidor, incluindo derivações é de 1900 metros

11. Referência Técnica

ABNT NBR NM 280:2011	Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)
ABNT NBR NM IEC 60811-1-1:2001	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral Capitulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas Ensaio para determinação de propriedades mecânicas.
ABNT NBR NM IEC 60811-1-2:2001	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos Parte 1: Métodos para aplicação geral – Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico
ABNT NBR NM IEC 60811-1-3:2001	Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral – Capítulo 3: Métodos para determinação da densidade de massa – Ensaio de absorção de água - Ensaio de retração
UL 1581:2008	Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords
NBR 14705:2010	Cabos internos para telecomunicações - Classificação quanto ao comportamento frente à chama



Requisitos Técnicos

CABO PROFIBUS PA

NBR 15443:2006	Fios, cabos e condutores elétricos — Verificação dimensional e de massa
NBR 6814:2001	Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica
NBR 9132:2010	Cabos para telecomunicações – Determinação da impedância característica
NBR 9133:2011	Cabos para telecomunicações — Atenuação do sinal de transmissão — Método de ensaio
NBR 9138:1998	Cabos telefônicos - Ensaio de desequilíbrio capacitivo - Método de ensaio
NBR 9128:2009	Fios e cabos telefônicos - Ensaio de capacitância mútua
NBR 9146:2012	Fios e cabos para telecomunicações — Tensão elétrica aplicada — Método de ensaio
IEC 60228:2004	Conductors of insulated cables
IEC 61582:2004	Radiation protection instrumentation - In vivo counters – Classification, general requirements and test procedures for portable, transportable and installed equipment
IEC/TR 61158:2010	Industrial communication networks - Fieldbus specifications
EN-50170:1996	General Purpose Field Communication System
EN 50254:1999	High efficiency communication subsystem for small data packages
ASTM D4566:2008	Standard Test Methods for Electrical Performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable