

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".





Relatório de Ensaios de Produtos (REP): Nº 2404044-0/035 Emissão: 27.05.2024

Solicitante: SIND IND COND ELETR TREF E LAM DE METAIS N FERR E S P

Endereço: Av. Paulista, 1313 - Bela Vista - São Paulo/SP

CEP: 01311-923 **Fone:** (11) 3846-4828

E-mail: edaniel@sindicel.org.br

Fabricante: CABEX

Descrição da amostra: Cabo de Controle 5x1,00mm² 70 °C 500 V Cu/PVC-A/ST1 - Preto

Código/referência: NF Nº: 1717091

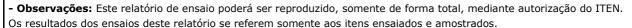
Proposta comercial: 2404044-0 Ordem de serviço: 2404044-0/035

Quantidade recebida: 10 m Lacre: Não

Início/ término dos ensaios: 08.05.2024 / 16.05.2024 Data de recebimento: 28.03.2024

Normas utilizadas:

- ABNT NBR 7289: 2014 Cabos de controle com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 6251: 2018 Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV Requisitos construtivos;
- ABNT NBR NM 280: 2002 Emenda 1: 2011 Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR 6813: 1981 Fios e cabos elétricos Ensaio de resistência de isolamento:
- ABNT NBR 6814: 1986 errata 1: 2001– Fios e cabos elétricos Ensaio de resist<mark>ência elét</mark>rica Método de ensaio:
- ABNT NBR 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 Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas;
- NBR 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.



- Endereço e Local da realização das atividades do laboratório:

Avenida Victor Civita, 2064 – Jd. Santa Maria - Osasco - S.P. - CEP: 06149-225.

TECNO

- Fones: (11) 3606-7373 / 3431-4145 - E-mail: rep@itensp.com.br / comercial1@itensp.com.br - Site: www.itensp.com.br

Form. 10 – Revisão: 15 - 22.04.2024 **Legenda:** NA - Não aplicável **Pág.** 1 / 7

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA. REP Nº: 2404044-0/035

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

Ensaios solic	Incerteza de medição dos ensaios:						
		Verificação dimensional do c	Verificação dimensional do condutor de fios e cabos				
4	Requisitos	solação e cobertura	U = 0,031 mm				
		Marcação na cobertura	U = 0,80 mm				
7.1 Resistência elétrica				$U = 1.6 \text{ m}\Omega/\text{km}$			
7.3	Resistência	de isolamento à temperatura	ambiente	$U = 0.038 \mathrm{M}\Omega.\mathrm{km}$			
7.10	Ensaios físic	cos nos c <mark>om</mark> ponentes de cabo					
It <mark>ens</mark> da ABNT <mark>NBR</mark> 6251 - Isolação e cobertura							
T-b C 0 (1)	Ensaios de tração ((1.1) antes e (1.2) após envelhecimento)		Carga de ruptura	$U = 0.41 (N/mm^2) MPa$			
Tab. C.2 (1)			Alongamento à ruptura	U = 0,24 %			

Instrumentos utilizados:	Código:			
Dinamômetro	DIN	003		
Máqu <mark>in</mark> a univers <mark>al de e</mark> nsaios	ECD	031		
Escala milimétrica	ESC	020, 022		
Termo higrômetro	LOG	005		
Megôhmetro	MEG	005		
Micrômetro digital	MIC	001		
Mic <mark>rohm</mark> ímetro Microhmímetro	MIH	003		
Paquímetro	PAQ	012		
Projetor de perfil	PRP	001		
Sensor termopar	SEN	064		
Termo higrômetro	TEH	014		
Termômetro	TER	005		

As condições específicas de ensaios, incluindo condições ambientais, quando não contempladas no relatório, encontram-se disponíveis nos dados brutos específicos por um ano.

CNOLÓGICO

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.

REP Nº: 2404044-0/035 "Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

Itens da NBR 7289/ Descrição do(s) ensaio(s):

4 - Reguisitos / 4.3 / 4.3.1 - Condutor (ABNT NBR NM 280)

- Cobre eletrolítico com ou sem revestimento metálico. **Encontrado:** Cobre eletrolítico sem revestimento

4.3.2 - Os condutores devem atender à classe 2, 4 ou 5 de encordoamento.					
- Encontrado: Classe 4 de encordoamento.					
Especificado (mm): Encontrado (mm):					
Ø da corda - Máximo: 1,5					
Ø do fio elementar - Máximo: 0,31	0,24				

- **4.3.3** A superfície dos fios componentes do condutor encordoado não pode apresentar fissuras, escamas, rebarbas, aspereza, estrias ou inclusões. O condutor pronto não pode apresentar falhas de encordoamento.
- **Encontrado:** Superfície isenta de fissuras, escamas, rebarbas, aspereza, estrias ou inclusões. O condutor pronto não apresenta falhas de encordoamento.
- **4.3.4** Os fios componentes do condutor encordoado, antes de serem submetidos às fases posteriores de fabricação, devem atender aos requisitos da ABNT NBR NM 280.
- Encontrado: NA
- **4.4 Separador:** Sobre o condutor pode ser aplicado um separador, a critério do fabricante, a fim de facilitar a remoção da isolação e evitar a aderência a esta.
- Encontrado: NA

4.5 - Isolação

- 4.5.1 Deve ser constituída por camada extrudada de um dos seguintes materiais: PVC/A (70 °C) ou PE (70 °C), conforme ABNT NBR 6251.
- Encontrado: PVC/A (Declarado).
- **4.5.2** A isolação deve ser continua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.
- Encontrado: Isolação contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.
- **4.5.3** A isolação das veias deve estar justaposta sobre o condutor, porém facilmente removível e não aderente a ele.
- Encontrado: Isolação justaposta sobre o condutor, facilmente removível e não aderente a ele.
- **4.5.4** As espessuras nominais da isolação devem estar conforme a Tabela 1. A espessura média da isolação não pode ser inferior ao valor nominal especificado.
- **4.5.5** A espessura mínima da isolação, em um ponto qualquer de uma seção transversal, pode ser inferior ao valor nominal, contanto que a diferença não exceda 0,1 mm + 10 % do valor nominal especificado.
- 4.5.6 As espessuras da isolação devem ser medidas conforme a ABNT NBR NM IEC 60811-1-1.

Fancasius naminal de isolação (mm).	Encontrado - Valores medianos (mm):								
Espessura nominal da isolação (mm):	Pt	Vd	Az	Br	Vm				
Esp. média - 0,6;	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65				
Esp. mínima - 0,44.	0,61	0,61	0,61	0,62	0,61				

Form. 10 – Revisão: 15 - 22.04.2024 **Legenda:** NA - Não aplicável **Pág.** 3 / 7

REP Nº: 2404044-0/035

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

4.6 - Identificação das veias

- **4.6.1** A identificação das veias pode ser feita pelos seguintes métodos:
- a) Veias numeradas; b) Veias coloridas.
- Encontrado: Veias coloridas.

4.7 - Reunião das veias

- **4.7.1 Sentido de reunião** As veias devem ser reunidas helicoidalmente em sentidos alternados, exceto nos casos de identificação através de veias numeradas, para as quais a reunião pode ser no mesmo sentido.
- Encontrado: Veias reunidas no mesmo sentido.
- **4.7.2 Passo de reunião** Para os cabos com condutor classe 4 ou 5 de encordoamento, o passo de reunião máximo deve estar conforme a tabela 2. Para os cabos com condutor classe 2 de encordoamento, o passo de reunião fica a critério do fabricante. **Passo máximo**, especificado: 89 mm.
- Encontrado: 85 mm.
- **4.8 Separador A** critério do fabricante, sobre a reunião das veias podem ser aplicadas fitas separadoras ou outro material compatível com os demais componentes do cabo, para evitar aderência e facilitar a remoção da capa interna ou cobertura.
- Encontrado: Consta separador.

4.9 - Capa interna

- Encontrado: NA

4.10 - Blindagem metálica

- **4.10.1** A blindagem metálica deve estar de acordo com a NBR 6251, não sendo aplicável a blindagem concêntrica de fios.
- **4.10.2** Pode também ser utilizada uma blindagem metálica (cobre ou alumínio), revestida com poliéster, aplicada helicoidalmente, com sobreposição mínima de 25 %, com a face metálica em contato elétrico com um condutor dreno, de seção nominal mínima de 0,5 mm². A espessura média mínima da fita deve ser de 0,026 mm, compreendendo a parte de poliéster e metal. Neste caso não é obrigatório o uso de capa interna.
- Encontrado: NA

4.11 - Capa de separação

- Em cabos blindad<mark>os e armados, deve ser prevista uma capa de separa</mark>ção. O crit<mark>ério</mark> de escolha do tipo de composto é o mesmo estabelecido para a cobertura, conforme 4.13.
- Encontrado: NA

4.12 - Armação metálica

- A armação metálica, quando prevista, deve ser conforme a ABNT NBR 6251.
- Encontrado: NA

4.13 - Cobertura

- **4.13.1 -** A cobertura dos cabos deve ser constituída de material termoplástico de um dos seguintes tipos, de acordo com a ABNT NBR 6251: ST1 (PVC 70 °C) ou ST3 (PE 70 °C).
- Encontrado: ST1 (PVC 70 °C) (Declarado).

REP Nº: 2404044-0/035 ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA. "Laboratório de Ensaio acreditado pela Corre de acordo com a

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

- **4.13.2 -** A cobertura deve ser contínua e uniforme ao longo de todo seu comprimento.
- Encontrado: Cobertura contínua e uniforme ao longo de todo seu comprimento.
- **4.13.3** A cor da cobertura deve ser preferencialmente preta. Mediante acordo prévio entre fabricante e comprador, outras cores podem ser utilizadas.
- Encontrado: Cor preta.
- **4.13.4 -** As espessuras nominal e mínima da cobertura devem ser determinadas em função do diâmetro fictício, calculado de acordo com a ABNT NBR 6251 e Tabela 3.
- **4.13.5** Quando empregada uma capa interna do mesmo tipo de composto da cobertura em cabos sem proteção metálica, os valores da espessura nominal da cobertura podem ser reduzidos em 0,20mm, desde que a espessura média da capa interna e da cobertura, em conjunto, seja igual ou superior ao valor nominal calculado conforme a NBR 6251.
- **4.13.6** Nos cabos blindados com fita metálica (alumínio ou cobre) revestida com poliéster e não armados, previstos nesta Norma, não se aplica o requisito de espessura nominal mínima de 1,4 mm.
- **4.13.7 -** A espessura mínima da cobertura ou da capa interna e cobertura em conjunto deve ser medida conforme a ABNT NBR NM-IEC 60811-1-1:

Es <mark>p</mark> essura nomin <mark>al</mark> da cobertura (mm):	Encontrado - Valores m <mark>ed</mark> ianos (mm):
Esp. média - 1,0;	1,10
Esp. mínima - 0,60.	1,07

4.14 - Marcação na cobertura

Especificado (ABNT NBR 6251): Sobre a cobertura dos cabos, em	En <mark>c</mark> ontrado:
inte <mark>rvalos</mark> regulares de até 50 cm, devem ser marcadas, de forma indelével, no mínimo as seguintes informações:	47 cm
a) marca de origem (nome, marca ou logotipo do fabricante);	CABEX
b) número de condutores e seção nominal do(s) condutor(es), em milímetros quadrados;	5x1,00 mm²
c) tensão de isolamento U0/U, em volts (500 V ou 1000 V);	500 V
d) material do condutor, da isolação e da cobertura;	Cobre/ PVC/A/ PVC ST1
e) identificação das fases, no caso de cabos multiplexados;	NA
f) ano de fa <mark>bric</mark> ação;	Não consta
g) número da Norma do cabo.	NBR 7 <mark>28</mark> 9

7.1 - Resistência elétrica (NBR 6814)

- A resistência elétrica do condutor, a 20 °C, não deve exceder o valor máximo correspondente.						
	Encontrado (Ω/km a 20°C):					
- Especificado (Ω/km a 20 °C): 19,5	Az Pt Vd Vm Br					
'SCN-	23,58	23,60	23,57	23,59	23,56	

Nota - Seções transversais médias, da amostra: 0,72 mm².

7.3 - Resistência de isolamento a temperatura ambiente (NBR 6813)

Forcaition do múnimo.	Encontrado (MΩ.km a 20 °C):					
Especificado, mínimo:	Pt	Br	Vd	Vm	Az	
47,2 (MΩ.km a 20 °C).	81,5	85,5	84,5	79,2	85,5	

REP No: 2404044-0/035

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

7.10 - Ensaios físicos nos componentes de cabo

- Ensaios de tração sem envelhecimento (NBR NM-IEC 60811-1-1)

Isolação – Especificado	Encontrado (Valores medianos):							
(NBR 6251 – Tab. C.2 – 1.1):	Br	Pt	Az	Vd	Vm			
- Resistência à tração, mínima: 12,5 MPa	12,6 MPa	13,2 MPa	12,9 MPa	12,8 MPa	12,9 MPa			
- Alongamento à ruptura, mínimo: 150 %	155 %	175 %	155 %	160 %	155 %			

Cobertura (NBR 6251 – Tab. C.2 – 1.1):	Encontrado (Valores medianos):				
- Resistência à tração, mínima: 12,5 MPa	12,7 MPa				
- Alongamento à ruptura, mínimo: 150 %	275 %				

- Ensaios de tração após envelhecimento em estufa a ar, sem condutor (100 ± 2) °C/168 h) (NBR NM-IEC 60811-1-2)

Isolação – Esp <mark>e</mark> cificado		Valores residuais (MPa/%):				Variação (%):					
(NBR 6251 – Tab.	C.2 – 1.2):	Br	Pt	Az	Vd	Vm	Br	Pt	Az	Vd	٧m
- Res <mark>is</mark> tência à tração:	Variação máxima:	12,6	12,8	12,6	12,6	12,6	0,0	-3,0	-2,3	-1 <mark>,6</mark>	-2,3
- Alongamento à ruptura:	± 25 %	150	160	155	155	155	-3,2	-8,6	0,0	-3,1	0,0

C <mark>o</mark> bertura - Espe <mark>ci</mark> ficado (NBR 6251 –	Encontrado:	Vari <mark>açã</mark> o (% <mark>)</mark> :	
- Resistência à tração, mínima: 12,5 MPa	Variação máxima:	12,6 MPa	-0,8
- A <mark>lo</mark> ng <mark>a</mark> mento à ru <mark>pt</mark> ura, mínimo: 150 %	± 25 %	250 %	-9,1

Observações finais:

Itens 4.14 e 7.1 - Não atendem às solicitações da Norma.

Nota: Não foi localizado lote/ data de fabricação na gravação do cabo.

Caso este relatório apresente resultados de ensaios, na cor azul, correspondem a resultados que não atenderam aos requisitos e/ou limites especificados pelas normas e/ou solicitações contratadas.

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA

LABORATÓRIO DE ENSAIOS

DIRETOR TÉCNICO CREA 0601383350

JOSÉ ELIAS DE SOUZA PINTO

JOSÉ APARECIDO SEIXAS

Form. 10 – Revisão: 15 - 22.04.2024 **Legenda:** NA - Não aplicável **Pág.** 6 / 7

[&]quot;As opiniões e interpretações, expressas abaixo, não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório".

REP Nº: 2404044-0/035

ITEN - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ENSAIOS LTDA.

"Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0323".

Anexo: Amostra / Marcações

