





CONECTOR KARP

Conector Perfurante para condutores do tipo protegido de alta tensão de tensão de 15kV, 25kV e 35kV, utilizados em Rede de Distribuição Aérea, fixados em espaçadores.





TABELA DE APLICAÇÃO



TIPO	Principal Bitolas mm ²	Derivação Bitolas mm ²	Tensão kV	Proteção mm	Torque de Ruptura	Qtde. de parafusos
1	35 - 95	35 - 95	15/25	3 / 4	38-42 N.m	1
2	50 - 185	50 - 185	15/25	3 / 4		
3	120 - 300	120 - 300	15/25	3 / 4		
4	240 - 300	70 - 95/120	15/25	3 / 4		
5	70 - 185	70 - 185	35	7,6		2
6	120 - 300	120 - 300	35	7,6		

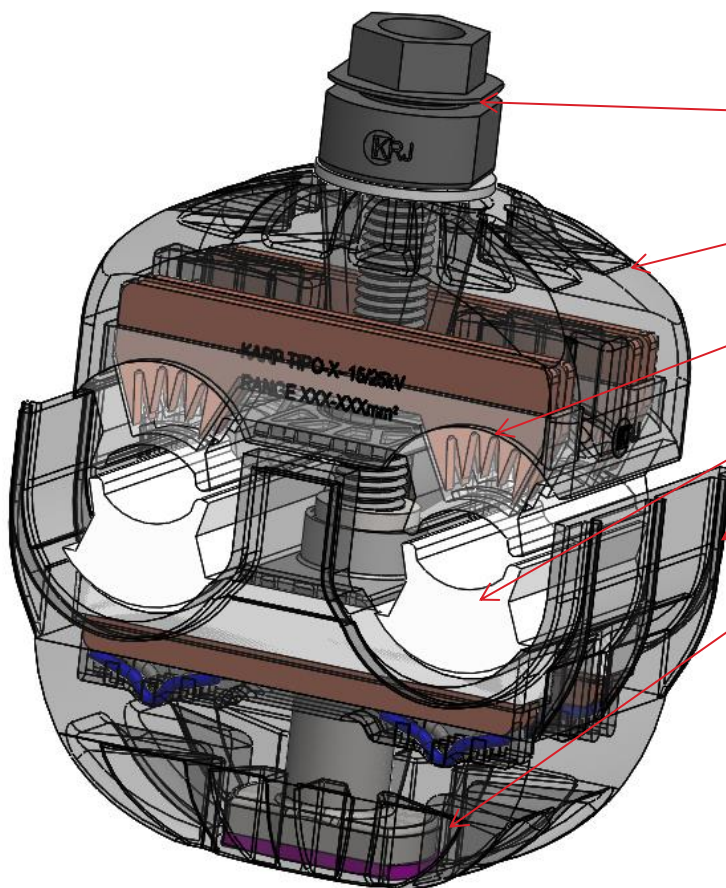


CONECTOR KARP



Principais características:

- ❑ Controle de torque através de limitador.
- ❑ Não há necessidade de remoção e posterior recomposição da cobertura de proteção.
- ❑ Manutenção da pressão de contato através de efeito mola.
- ❑ Desenvolvido para atender aos cabos da NBR 11873
- ❑ Patente requerida: AES Eletropaulo / KRJ



1. Parafuso com cabeça fusível
2. Tampa
3. Barramento
4. Vedação
5. Base
6. Mola



MATERIAIS



- ❑ A Base e a tampa do conector: polímero, com resistência a raios ultravioleta.
- ❑ Os Barramentos e o contato elétrico: cobre com acabamento em estanho.
- ❑ Molas de compensação: aço inoxidável.
- ❑ Cabeça torquimétrica: polímero que permite controle sobre o torque de aplicação do produto.
- ❑ Parafuso e bucha de fixação: aço de resistência adequada ao produto e protegidos com acabamento anticorrosivo.
- ❑ Vedação em borracha.



NORMAS APLICÁVEIS



- NBR 11873 – Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8 KV a 34,5 KV.
- BS EN 50483-5:2009 – Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories;
- NBR 5370– Conectores de Cobre Para Ligações Aéreas de Condutores Elétricos em Sistemas de Potência.
- NBR 11788– Conectores de Alumínio Para Ligações Aéreas de Condutores Elétricos em Sistemas de Potência.
- NBR 8094– Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de Ensaio.
- NBR 9512 – Fios e cabos elétricos - Intemperismo artificial sob condensação de água, temperatura e radiação ultravioleta-b proveniente de lâmpadas fluorescentes - Método de ensaio.
- ASTM B117 – Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus
- ASTM E1004 – Standard Test Method for Determining Electrical Conductivity Using the Electromagnetic (Eddy-Current) Method
- ASTM G154 – Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of on-metallic Materials
- ASTM G155 – Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of on-metallic Materials
- NF C33-020-1994– Connecteurs de dérivation à perforation d'isolant pour réseaux ET branchements aériens de tension assignée 0, 6/1 KV en conducteurs isolés torsadés.



ENSAIOS DE TIPO



- ❑ Verificação visual e dimensional;
- ❑ Composição Química e Dureza;
- ❑ Resistencia a tração;
- ❑ Dano ao condutor tronco;
- ❑ Condutividade Elétrica;
- ❑ Aquecimento;
- ❑ Ensaio de Ciclo Térmico com Curto-circuito;
- ❑ Estanhagem;
- ❑ Corrosão por Névoa Salina;
- ❑ Resistência a UV;
- ❑ Torque de torque e Continuidade Elétrica;



CONECTOR KARP

ENSAIOS REALIZADOS

IEE – USP

PROTÓTIPO

- ✓ CICLO TÉRMICO
- ✓ CURTO CIRCUITO



ENSAIOS IEE



CICLO TÉRMICO



CURTO CIRCUITO



CONECTOR KARP

DIFICULDADES ENCONTRADAS

- ✓ VARIAÇÃO NO XLPE
- ✓ INSTABILIDADE DO BLOQUEIO

Tabela 3 – Características físicas dos compostos da cobertura

Seção	Método de ensaio	Característica	Unidade	Requisito		
				Termoplástico		Termofixo
				LDPE	HDPE	XLPE
1		<i>Ensaio de tração</i>				
1.1	ABNT NBR NM IEC 60811-1-1	<i>Sem envelhecimento:</i> — resistência à tração, mínima — alongamento à ruptura, mínimo	MPa %	10 300	21,5 300	12,5 200
1.2	ABNT NBR NM IEC 60811-1-2	<i>Após envelhecimento em estufa a ar:</i> — temperatura — duração — variação máxima da resistência à tração e do alongamento à ruptura ^a	°C h %	110 ± 1 168 ± 25	110 ± 1 168 ± 25	135 ± 3 168 ± 25

Seção	Método de ensaio	Característica	Unidade	Requisito		
				Termoplástico		Termofixo
				LDPE	HDPE	XLPE
2	ABNT NBR 6239	<i>Deformação a quente (em relação à espessura original):</i>				
		— temperatura	°C	90 ± 1	90 ± 1	—
3	ABNT NBR 7292	— máxima profundidade de penetração	%	10	10	—
		<i>Alongamento a quente:</i>				
		— temperatura	°C	—	—	200 ± 3
		— tempo sob carga	Min	—	—	15
		— solicitação mecânica	MPa	—	—	0,20
		— máximo alongamento sob carga	%	—	—	175
— máximo alongamento após resfriamento	%	—	—	15		



Deformação da camada de XLPE
Flexível a 80°C



VARIAÇÃO NO XLPE NBR 11873





INSTABILIDADE DO BLOQUEIO NBR 11873



“7.15 – Verificação da compatibilidade do material de bloqueio com as conexões elétricas

...

7.15.2 Os conectores utilizados nos ensaios, bem como a preparação dos corpos de prova, devem atender aos requisitos da ABNT NBR 11788 e ser adequados aos cabo sob ensaio. A cobertura do cabo e a blindagem semicondutora (se houver) devem ser totalmente removidas.



INSTABILIDADE DO BLOQUEIO NBR 11873



7.15.3 Em todos os tipos de conexão sob ensaio devem ser aplicados os seguintes ensaios:

a) resistência elétrica, conforme ABNT NBR 11788;

b) ciclos térmicos, conforme ABNT NBR 11788. Mediante acordo entre as partes interessadas, em função dos conectores escolhidos, pode ser dispensada a aplicação de curtos circuitos neste ensaio.

7.15.4 Constitui falha a ocorrência de qualquer uma das seguintes condições:

...

d) gotejamento ou vazamento de material de bloqueio pelas bordas das conexões ou por entre os fios formadores do condutor.



INSTABILIDADE DO BLOQUEIO NBR 11873

Anexo C – Ensaio de penetração longitudinal de água pelo condutor (bloqueio)

C.3.6 Inicialmente, o corpo de prova deve se submetido a três ciclos térmicos de 2 h, à temperatura de $90\pm 2^{\circ}\text{C}$ e 4 h sob resfriamento natural



Temperatura de Referência: 90°C
Temperatura Conector Cunha: 95°C

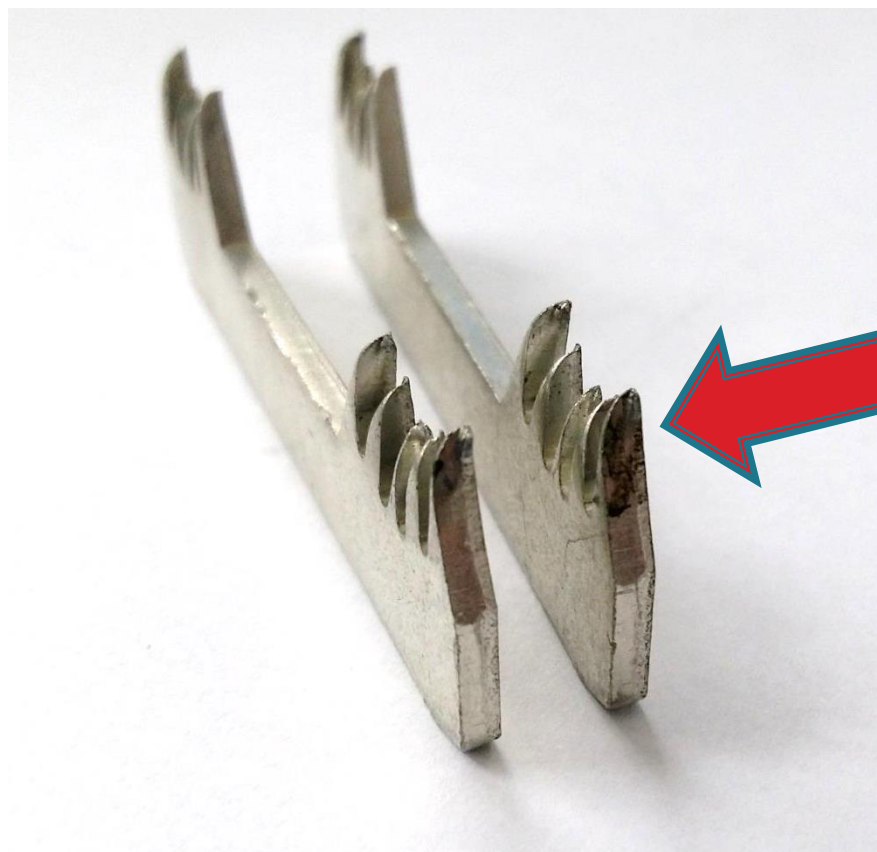


INSTABILIDADE DO BLOQUEIO NBR 11873



Temperatura de Referência: 70°C





Material de Bloqueio
flui pelo dente do
barramento

Ocorre perda de
Contato Elétrico



DESVIOS
NBR 11873



SITUAÇÃO ATUAL

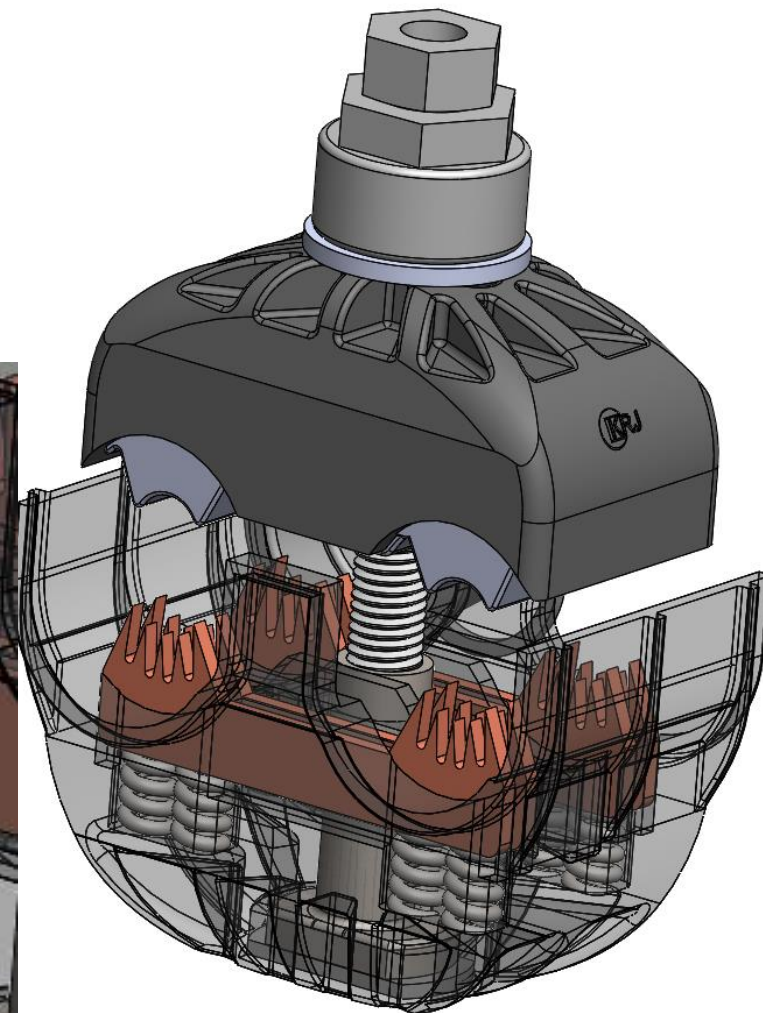
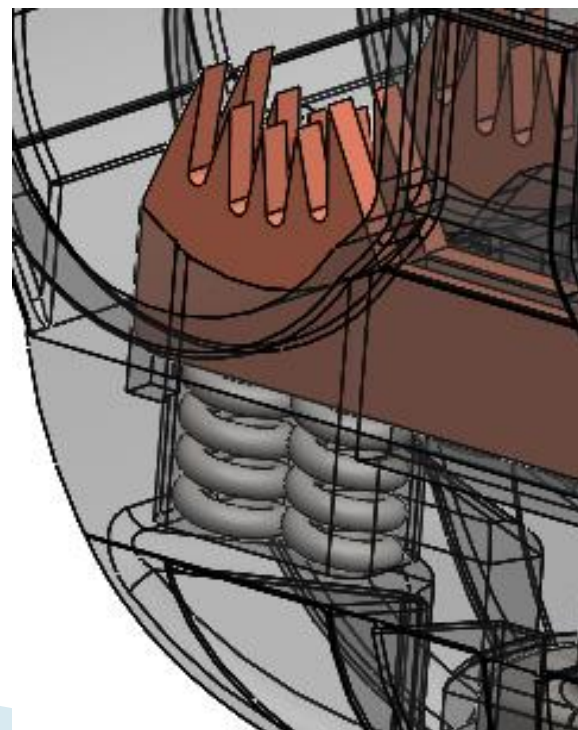
Cabo para rede protegida bloqueado:

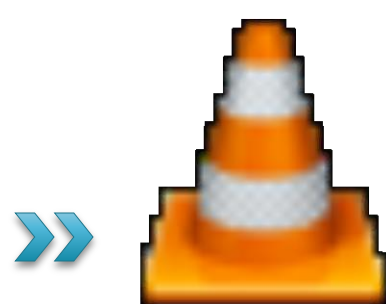
- Temperatura limite do bloqueio: 55 a 70°C
- Deformação Elástica XLPE: 80°C

Solução:

- **COMPENSAÇÃO POR MOLAS**

COMPENSAÇÃO POR MOLAS HELICOIDAIS CURSO: ~2mm





Aplicação_KARP.mp4



AQUECIMENTO LABORATÓRIO KRJ 6 A 10/08/2015

CABOS:

- ✓ GENERAL CABLE – FOREX
- ✓ PRYSMIAN TPR

25 KV

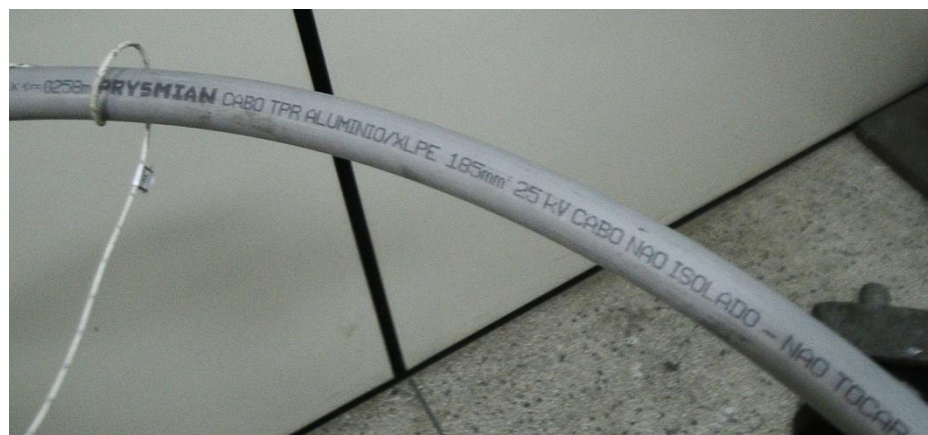
CORRENTE DE REFERÊNCIA: 487A



FOREX - GENERAL CABLE



FOREX - GENERAL CABLE



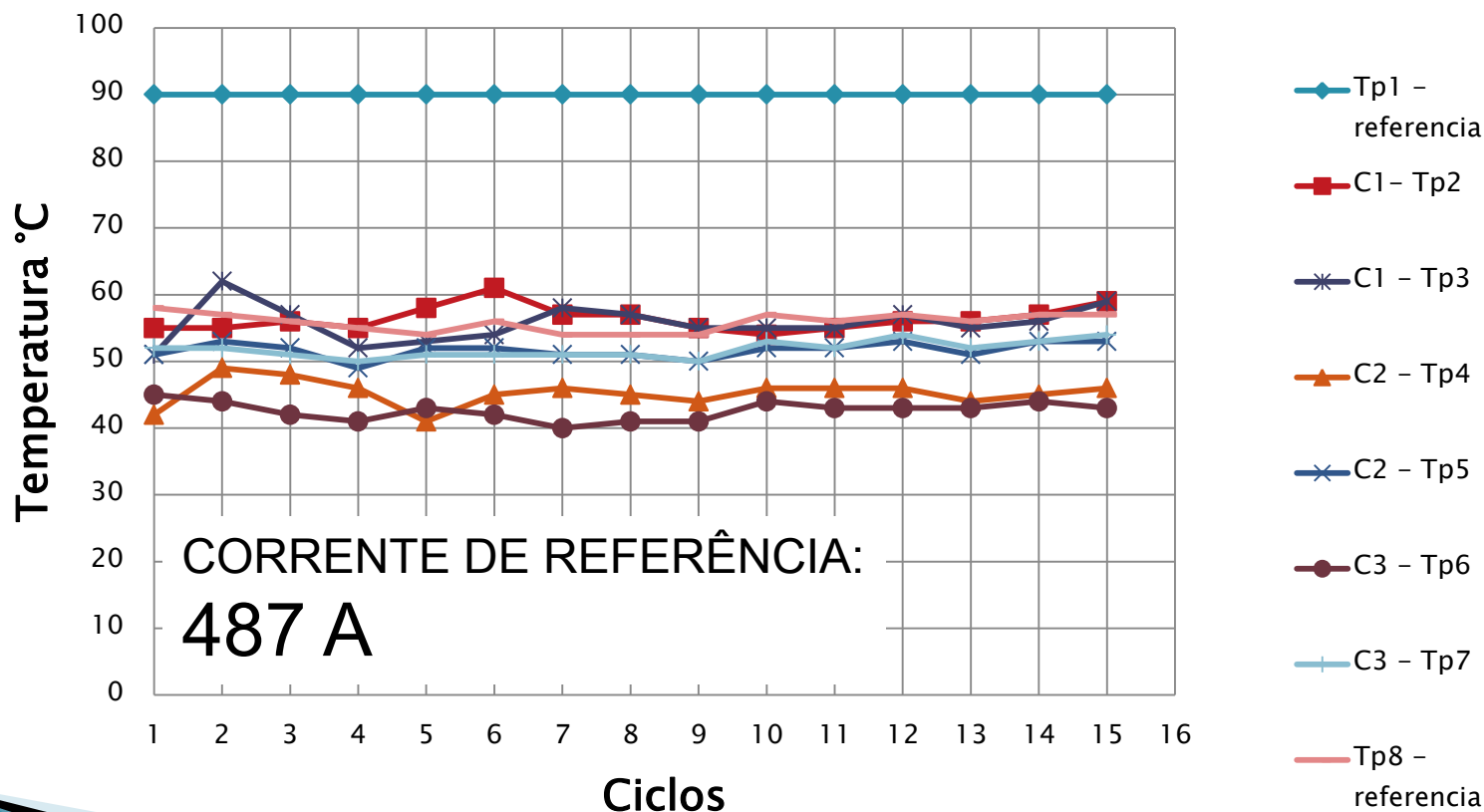
PRYSMIAN - TPR



AQUECIMENTO KRJ GENERAL CABLE

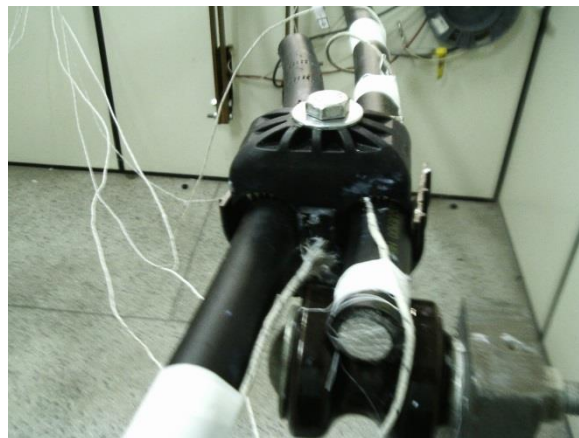


Conector KARP 2 – Aquecimento 185 mm² – General Cable – Temperatura Normalizada 90°C





AQUECIMENTO KRJ GENERAL CABLE



FOREX – GENERAL CABLE



PRYSMIAN +
GENERAL CABLE





AQUECIMENTO LABORATÓRIO KRJ

11 A 14/08/2015

CABOS:

- ✓ PRYSMIAN TPR
- ✓ CORDEIRO

25 KV

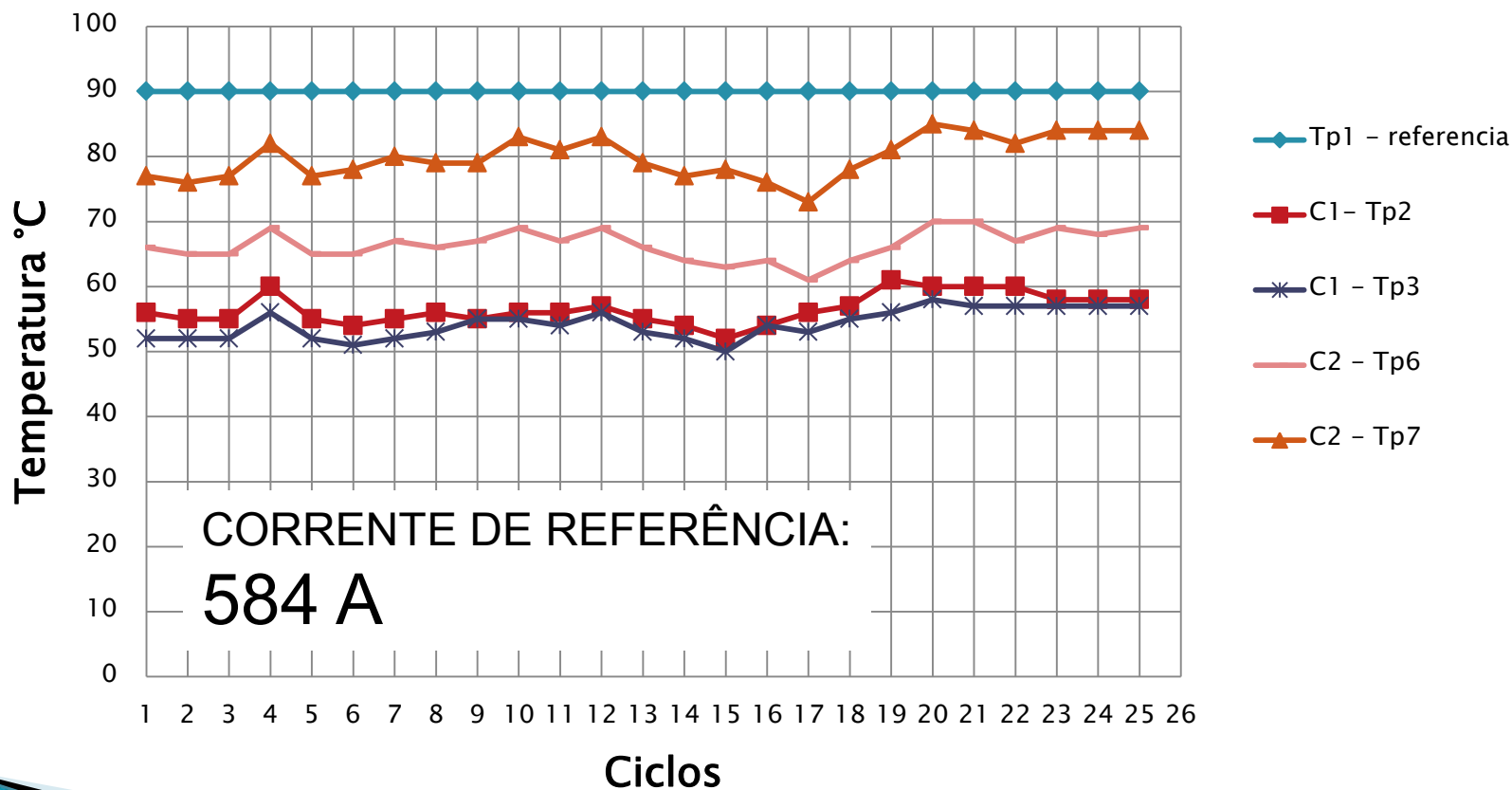
CORRENTE DE REFERÊNCIA: 584 A



CORRENTE DE REFERÊNCIA:
584 A



Conector KARP 2 - 185 mm² -Com Bloqueio Prysmian e Cordeiro - 90°C





BLOQUEIO
DERRETIDO

CONDUTOR
REFERÊNCIA:
90°C
PRYSMIAN





**BLOQUEIO
DERRETIDO**

**CONEXÃO
ELÉTRICA FOI
PERDIDA**



»» OBRIGADO