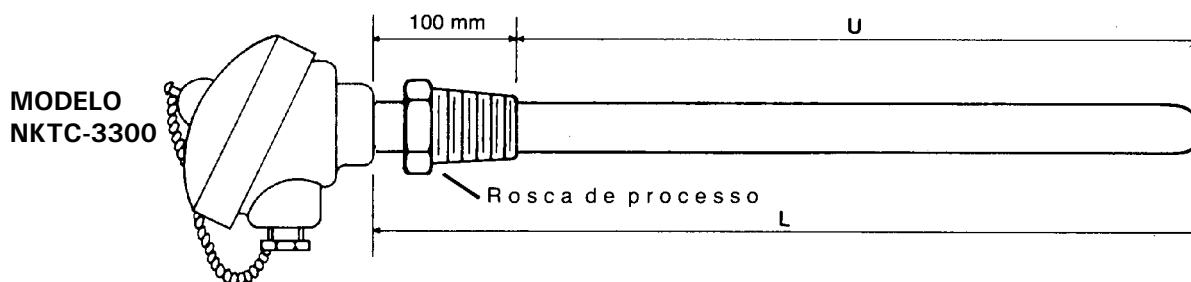
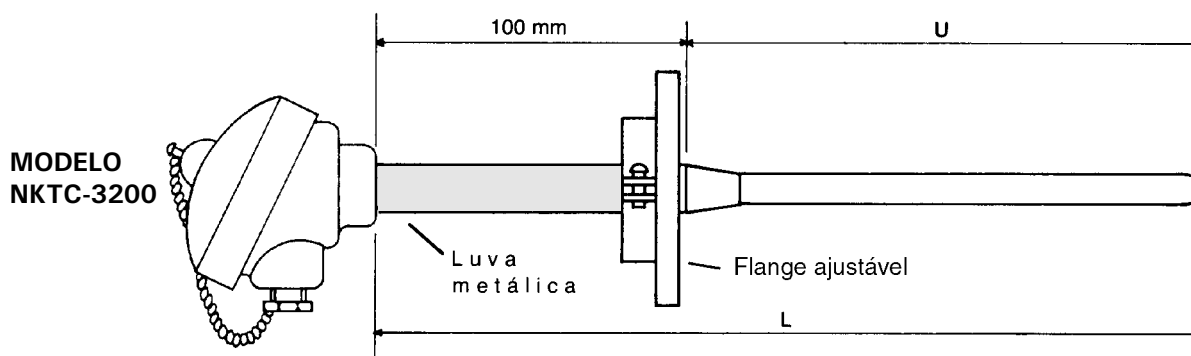
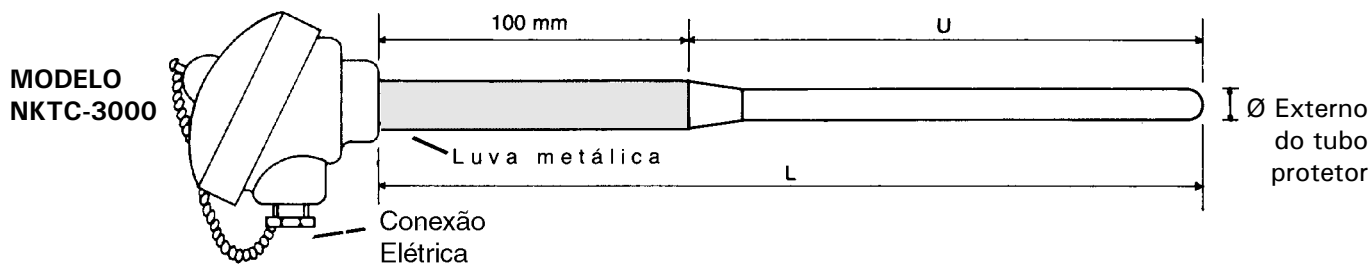


Em medidas contínuas de temperatura acima de 1.200°C é necessário a utilização de tubo de proteção cerâmica em substituição ao tubo metálico (temperatura e condições de trabalho vide capítulo de tubo de proteção). Para escolha do tubo cerâmico deve-se levar em conta os seguintes fatores:

- Temperatura
- Choque mecânico
- Choque térmico



### Como especificar

Modelo	Tabela 1	Tabela 2	Tabela 3
NKTC-XXXX	X-X-XX	XXXX-XX-X - □mm	XXXXXX-XX-XX-X

# TERMOPARES COM PROTEÇÃO CERÂMICA

**Tabela 1**

TIPO

CALIBRAÇÃO		Nº DE ELEMENTO		BITOLA DO FIO	
SUFIXO	DESCRIÇÃO	SUFIXO	DESCRIÇÃO	SUFIXO	DESCRIÇÃO
J	Tipo J			08	8 AWG
K	Tipo K	S	Simple	14	14 AWG
S	Tipo S	D	Duplo	24	24 AWG
R	Tipo R	T	Triplo	27	27 AWG
B	Tipo B				

Bitola 8 e 14 AWG para os tipos J e K  
Bitola 24 e 27 AWG para os tipos S, R e B



**Tabela 2**

PROTEÇÃO

MATERIAL		Ø DA PROTEÇÃO EXTERNA			Nº DE PROTEÇÃO		COMPR. U		
SUFIXO	DESCRIÇÃO	SUFIXO	DESCRIÇÃO		SUFIXO	DESCRIÇÃO			
			Ø EXT. DO TUBO	Ø EXT. DA LUVA					
0610	Cerâmica 50% de AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10	10 mm	15 mm	S	Simple	Especificar em mm		
		15	15 mm	21,3 mm					
0710	Cerâmica 99,7% de AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20	20 mm	27 mm				D	Duplo
		24	24 mm	33 mm					
0810	Carbureto Silício > 75% SIC	46	46 mm	60 mm	T	Triplo			
		40	40 mm	50 mm					



**Tabela 3**

CABEÇOTE	CONEXÃO ELÉTRICA	CONEXÕES DE PROCESSO PARA NKTC-3300	
		MEDIDA	TIPO
NK521A NK521F	03 — 3/4"NPT 02 — 1/2"NPT	00 — Sem rosca	O — Sem rosca G — Gás N — NPT
NK520A NK522A NK522F NK523A NK524A	02 — 1/2"NPT	12 — 1/2"	
		13 — 3/4"	
		14 — 1"	
		15 — 1 1/4"	
NK525A	01 — 1/2"UNF	16 — 1 1/2"	

O material do termopar deverá ser selecionado conforme as condições de sua aplicação. É necessário saber inicialmente qual o tipo de termopar, diâmetro do fio e comprimento. Abaixo damos uma orientação quanto a temperatura de uso. A sensibilidade e tempo de resposta estão diretamente ligadas ao diâmetro do fio. Um fio de diâmetro menor dará uma resposta mais rápida porém sua durabilidade não deve ser levado em consideração enquanto que um fio de diâmetro maior terá uma vida mais longa.

**TIPO J** Ferro-Constantan: Pode ser utilizado com ou sem tubo protetor em ambientes onde não exista oxigênio livre, porém é recomendado o uso de tubo metálico para proteção mecânica ou para vida mais longa do termopar. Como estes pares se oxidam rapidamente a uma temperatura acima de 540°C, é recomendado que os fios de bitolas maiores sejam utilizados quando a temperatura de trabalho exceder a esse limite. Temperatura máxima de uso 800°C.

**TIPO K** Cromel-Alumel (NiCrNi): Devido à sua segura exatidão de calibração, este termopar é usado extensivamente à temperaturas de até 1.200°C. É importante proteger este tipo de par, com um tubo de proteção metálica adequado à temperatura de uso, ou um tubo de proteção cerâmica em atmosferas redutoras.

**TIPO T** Cobre-Constantan: Este termopar pode ser utilizado em ambientes oxidantes e a baixas temperaturas. Devido à sua estabilidade esse termopar é recomendado para uma grande variedade de aplicações, em temperaturas de -180°C a +370°C.

**TIPO E** Cromel-Constantan: Este termopar é recomendado para uso em temperaturas de até 870°C, em vácuo ou inerte e em atmosferas oxidantes ou redutoras. Em temperaturas criogênicas, este termopar não está sujeito à corrosão. Este par tem o mais alto rendimento f.e.m. (mV) por grau, do que todos os termopares comumente usados.

**TIPO S e R** PtPtRh 10% e PtPtRh 13%: Estes termopares são recomendados para temperaturas de até 1.500°C, mas são facilmente contaminados em atmosferas oxidantes. Os termopares de metais nobres devem ser sempre protegidos por um par de tubos cerâmicos do tipo 610 ou 710.

**TIPO B** PtRh 30% - PtRh 6%: Este termopar é usado em temperaturas operacionais até 1.800°C. Somente poderá ser utilizado com um par de tubos cerâmicos do tipo 710.

**TABELA — LIMITES DE ERROS**

CALIBRAÇÃO DIN	FAIXA DE TEMPERATURA °C	LIMITE DE ERRO
FERRO CONSTANTAN	0 a 400 Acima de 400	± 3°C ± 0,75%
NiCrNi	0 a 400 Acima de 400	± 3°C ± 0,75%
COBRE CONSTANTAN	0 a 400 Acima de 400	± 3°C ± 0,75%
NiCr CONSTANTAN	0 a 400 Acima de 400	± 3°C ± 0,75%
PtPtRh 10% PtPtRh 13% PtRh 30/6%	0 a 600 Acima de 600	± 3°C ± 0,5%

CALIBRAÇÃO ANSI	FAIXA DE TEMPERATURA °C	LIMITE DE ERRO
J	0 a 280 280 a 800	± 2,3°C ± 0,75%
K	0 a 280 280 a 1200	± 2,3°C ± 0,75%
T	-100 a -60 -60 a 90 90 a 370	± 2°C ± 1°C ± 0,75%
E	0 a 310 310 a 870	± 1,7°C ± 0,5%
S, R e B	0 a 540 540 a 1500	± 2,8°C ± 0,5%