

TERMOPARES CONVENCIONAIS

Definimos Termopares ou Par Termoelétricos como sensores de medição de temperatura constituídos de dois condutores metálicos e distintos, puros ou homogêneos.

Em uma de suas extremidades unidos e soldados, convencionou-se o nome de junta de medição ou junta quente, e a outra extremidade aberta onde se faz as devidas interligações de junta de referência.

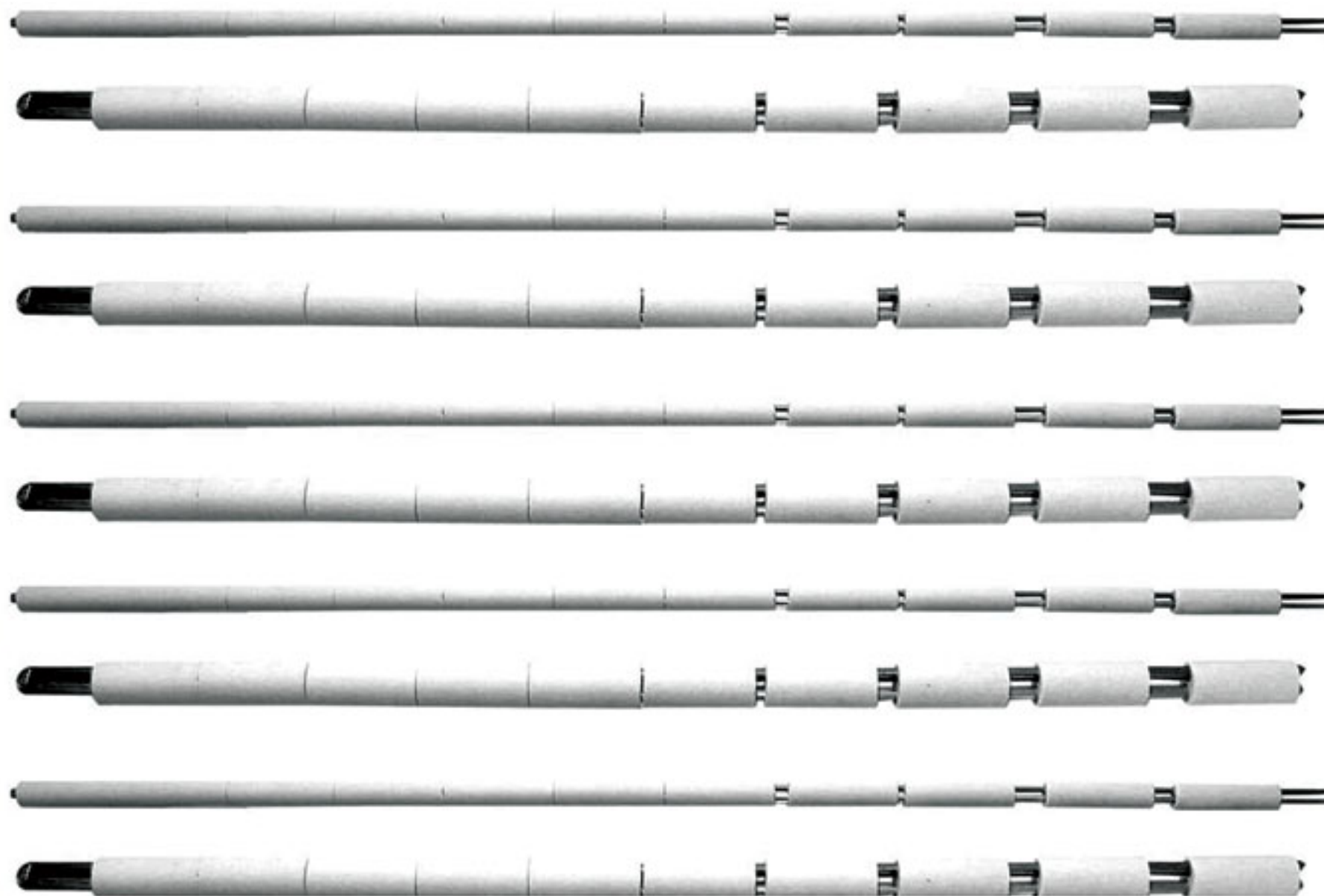
Quando submetemos suas extremidades em temperaturas diferentes a composição química dos metais gera uma Força Eletro-Motriz (F.E.M.) da ordem de mV. Este princípio é mundialmente conhecido como efeito Seebek.

CONTROLE DE QUALIDADE

Todas as ligas de Termopares utilizadas na fabricação dos sensores de temperatura, são submetidas a rigoroso controle e inspeção de qualidade quanto a suas características.

Todo o material, principalmente as ligas Termopares, são acompanhadas de certificados do fornecedor e submetidas a testes internos de recebimento e de laboratório, onde obtém a liberação para a produção.

Com este controle é assegurado que todos os sensores Termopares sejam fabricados com ligas de alta qualidade.



www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

01

TERMOMETRIA

SALCAS





SALCAS

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA

02

TERMOPARES CONVENCIONAIS

TIPOS E CARACTERÍSTICAS

TIPO	COMPOSIÇÃO	ESCALA	CARACTERÍSTICAS
T	Cobre (+) Cobre-Níquel(-)	-200 a 370°C	Podem ser usados em atmosferas oxidantes, redutoras, inertes e no vácuo. Adequados para medições abaixo de zero grau. Apresenta boa precisão na sua faixa de utilização.
J	Ferro / Cobre (+) Cobre-Níquel(-)	-40 a 760°C	Utilizados em atmosferas oxidantes, redutoras, inertes e no vácuo. Não deve ser usado em atmosferas sulfurosas e não se recomenda o uso em temperaturas abaixo de zero grau. Apresenta baixo custo.
E	Níquel-Cromo/Cobre (+) Cobre-Níquel(-)	-200 a 870°C	Próprios para atmosferas oxidantes e inertes. Em ambientes redutores ou vácuo perdem suas características termoelétricas. Adequado para uso em temperaturas abaixo de zero grau.
K	Níquel-Cromo(+)/ Níquel-Alumínio (-)	-200 a 1260°C	Recomendáveis em atmosferas oxidantes ou inertes. Ocasionalmente podem ser usados abaixo de zero grau. Não devem ser utilizados em atmosferas redutoras e sulfurosas. Seu uso no vácuo é por curto período de tempo.
S	Platina-10% Ródio(+)/ Platina (-)	0 a 1600°C	Recomendáveis em atmosferas oxidantes ou inertes. Não devem ser usados abaixo de zero grau, no vácuo, em atmosferas redutoras ou com vapores metálicos. Apresenta boa precisão em temperaturas elevadas.
R	Platina-13% Ródio(+)/ Platina (-)		
B	Platina-30% Ródio/ Platina-6% Ródio (+) / (-)	600 a 1700°C	Recomendável em atmosferas oxidantes ou inertes. Não devem ser usados abaixo de zero grau, no vácuo, em atmosferas redutoras ou atmosferas com vapores metálicos. Mais adequado para altas temperaturas que os tipos S/R.
N	Níquel-Cromo-Silício (+) Níquel-Silício (-)	-200 a 1260°C	Excelente resistência a oxidação até 1200°C, curva f.e.m. xTemp., similar ao tipo K, porém possui menor potência termoelétrica, apresenta maior estabilidade e menor drift tempo.

TERMOPARES CONVENCIONAIS

LIMITES DE ERROS

TIPOS DE TERMOPARES	FAIXA DE TEMPERATURA	LIMITES DE ERRO	
		STANDARD (escolher o maior)	ESPECIAL (escolher o maior)
T	0 a 370°C	± 1°C ou ± 0,75%	± 0,5°C ou ± 0,4%
J	0 a 760°C	± 2,2°C ou ± 0,75%	± 1,1°C ou ± 0,4%
E	0 a 870°C	± 1,7°C ou ± 0,5%	± 1°C ou ± 0,4%
K/N	0 a 1260°C	± 2,2°C ou ± 0,75%	± 1,1°C ou ± 0,4%
S/R	0 a 1480°C	± 1,5°C ou ± 0,25%	± 0,6°C ou ± 0,1%
B	870 a 1700°C	± 0,5% ± 0,25%	
T	-200 a 0°C	± 1°C ou ± 1,5%	
E	-200 a 0°C	± 1,7°C ou ± 1%	
K	-200 a 0°C	± 2,2°C ou ± 2%	

Baseados na Norma ASTM E230, segundo a I.T.S.-90 e (IEC 584).

São duas as classes de precisão para Termopares: classe Standard e classe Especial. A classe Standard é a mais utilizada industrialmente e em processos onde não se requer tanta precisão na leitura da temperatura. Deve-se verificar na Tabela de Limites de erros apresentada acima, se o indicado para o termopar selecionado atende ao erro máximo que o processo pode ter.

Já o Termopar de classe Especial, apresenta desvios menores e são utilizados onde se deseja reduzir ao máximo os erros de leitura, e, com isso tornar o processo mais preciso.

Tabela de temperatura máxima/ Bitola do fio, conforme a Norma ASTM E608

TIPOS DE TERMOVAR	BITOLA 8 AWG (Ø 3,26mm)	BITOLA 14 AWG (Ø 1,63mm)	BITOLA 20 AWG (Ø 0,81mm)	BITOLA 24 AWG (Ø 0,51mm)	BITOLA 28 AWG (Ø 0,32mm)
T	-	370°C	260°C	200°C	200°C
J	760°C	590°C	480°C	370°C	370°C
E	870°C	650°C	540°C	430°C	430°C
K/N	1260°C	1090°C	980°C	870°C	870°C
S/R	-	-	-	1480°C	-
B	-	-	-	1700°C	-

Lembramos que estes valores da Tabela de temperatura máxima se refere a Termopares convencionais utilizando tubos ou poços de proteção totalmente vedados. Os Termopares convencionais com suas montagens devidamente especificadas e acessórios como blocos de ligação, cabeçotes, tubos de proteção metálicos, poços termométricos e outros, (verificar tabelas de acessórios) abrangem uma ampla faixa de utilização em diversos processos industriais. Para um melhor esclarecimento sobre especificações quanto a tipos de montagens ou dúvidas a respeito de termometria em geral, recomendamos que faça uma consulta ao nosso Departamento de Vendas Técnicas, para que possamos ajudá-lo na definição da melhor especificação.

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA

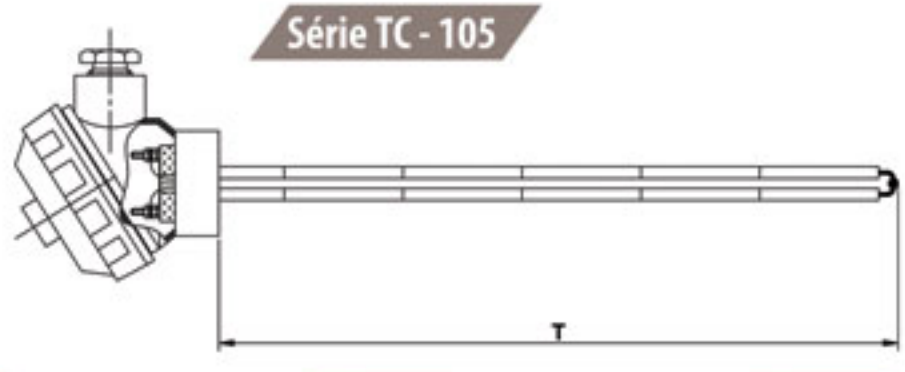
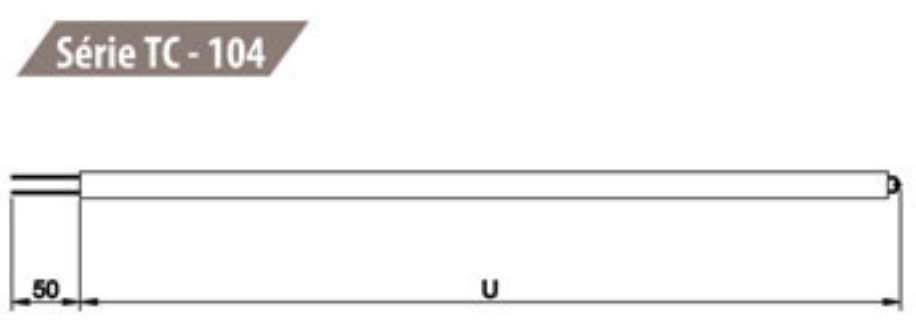
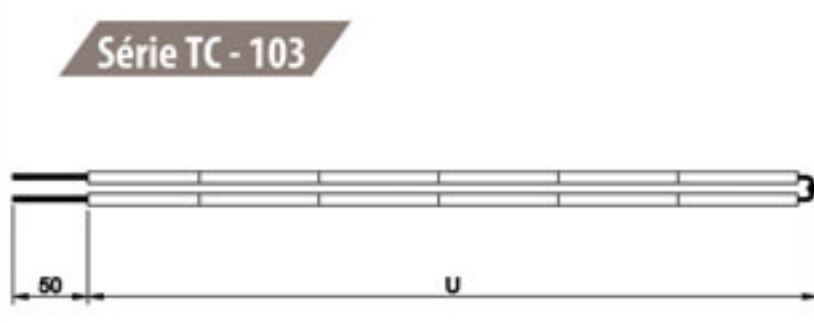
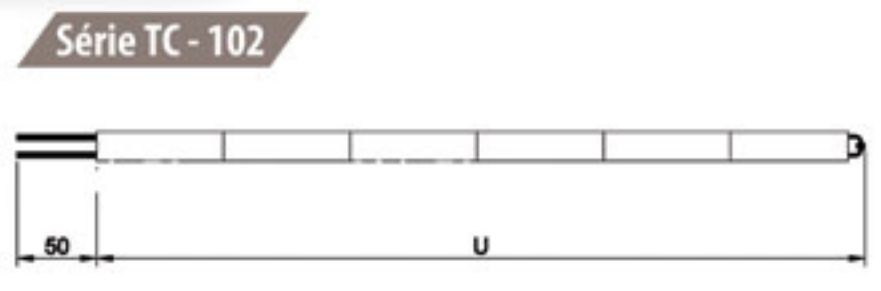
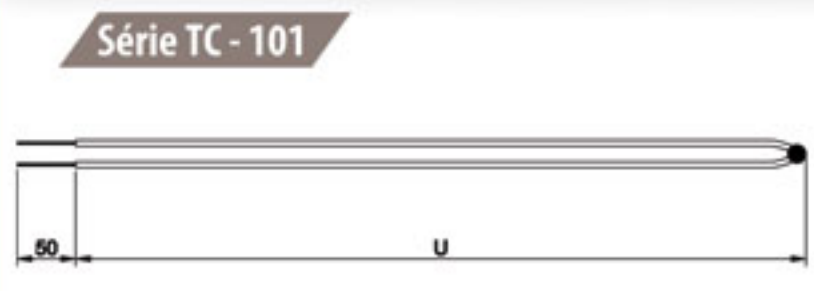


SALCAS

Termopar Convencional Série TC-100

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA



<p>1 SÉRIE</p> <p>ESPECIFICAR CONFORME NÚMERO DA SÉRIE</p>	<p>2 SENSOR</p> <p>K - TIPO K J - TIPO J T - TIPO T E - TIPO E N - TIPO N R - TIPO R S - TIPO S R - TIPO R X - OUTROS PARA SENSOR DUPLO: DUPLICAR A LETRA. EX.: "KK"</p>	<p>3 CLASSE</p> <p>S - STANDARD E - ESPECIAL</p>	<p>4 BITOLA DO FIO</p> <p>08 - 3,26mm/ 8 AWG 14 - 1,63mm/ 14 AWG 16 - 1,29mm/ 16 AWG 24 - 0,51mm/ 24 AWG* 27 - 0,35mm/ 27 AWG** * PARA SENSOR TIPO S, R, B ** PARA SENSOR TIPO S, R</p>	<p>5 CABEÇOTE</p> <p>000 - S/ CABEÇOTE 1 - KSC 2 - KNC 3 - EXD (ALUMÍNIO) 4 - EXD (INOX) 5 - KM 6 - KNN 7 - KNP-L 8 - KPP 111 - OUTROS</p>	<p>6 BLOCO DE LIGAÇÃO/ TRANSMISSOR</p> <p>1 - 2 BORNES M2PC 2 - 3 BORNES M3PC 3 - 4 BORNES M4PC 4 - 6 BORNES M6PC 5 - TRANS. DE TEMP. DE TEMP. HART 6 - TRANSMISSOR P/ TRANSMISSOR *ACRESCENTAR B P/ BLOCO DE BAQUELITE 111 - OUTROS</p>	<p>7 CONEXÃO AO CONDUITE</p> <p>PC - PRENSA CABO 12N - 1/2"NPT 34N - 3/4"NPT 38 - 3/8"BSP 12B - 1/2"BSP 111 - OUTROS</p>	<p>8 CONEXÃO AO PROCESSO</p> <p>000 - Sem Rosca 12B - 1/2"BSP 14B - 1/4"BSP 18B - 1/8"BSP 34B - 3/4"BSP 38B - 3/8"BSP 12B - 1/2"BSP 14B - 1/4"BSP 18B - 1/8"BSP 34B - 3/4"BSP 38B - 3/8"BSP 111 - Outros</p>
<p>9 COMPRIMENTO "U" OU "L"</p> <p>ESPECIFICAR EM mm</p>	<p>10 UNIDADE SELADORA</p> <p>000 - S/ UNIDADE SELADORA US - UNIDADE SELADORA PARA CABEÇOTE À PROVA DE TEMPO 111 - OUTROS</p>	<p>11 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO</p> <p>000 - S/ CALIBRAÇÃO RBC - CALIBRAÇÃO RBC/INMETRO RAS - CALIBRAÇÃO RASTREADA AO INMETRO</p> <p>LABORATÓRIO SALCAS DE CALIBRAÇÃO</p>					

PARA CASOS ESPECIAIS, ENVIAR DESENHOS COM ALTERAÇÕES



Termopar Convencional

Série TC-100



SALCAS

Série TC - 106

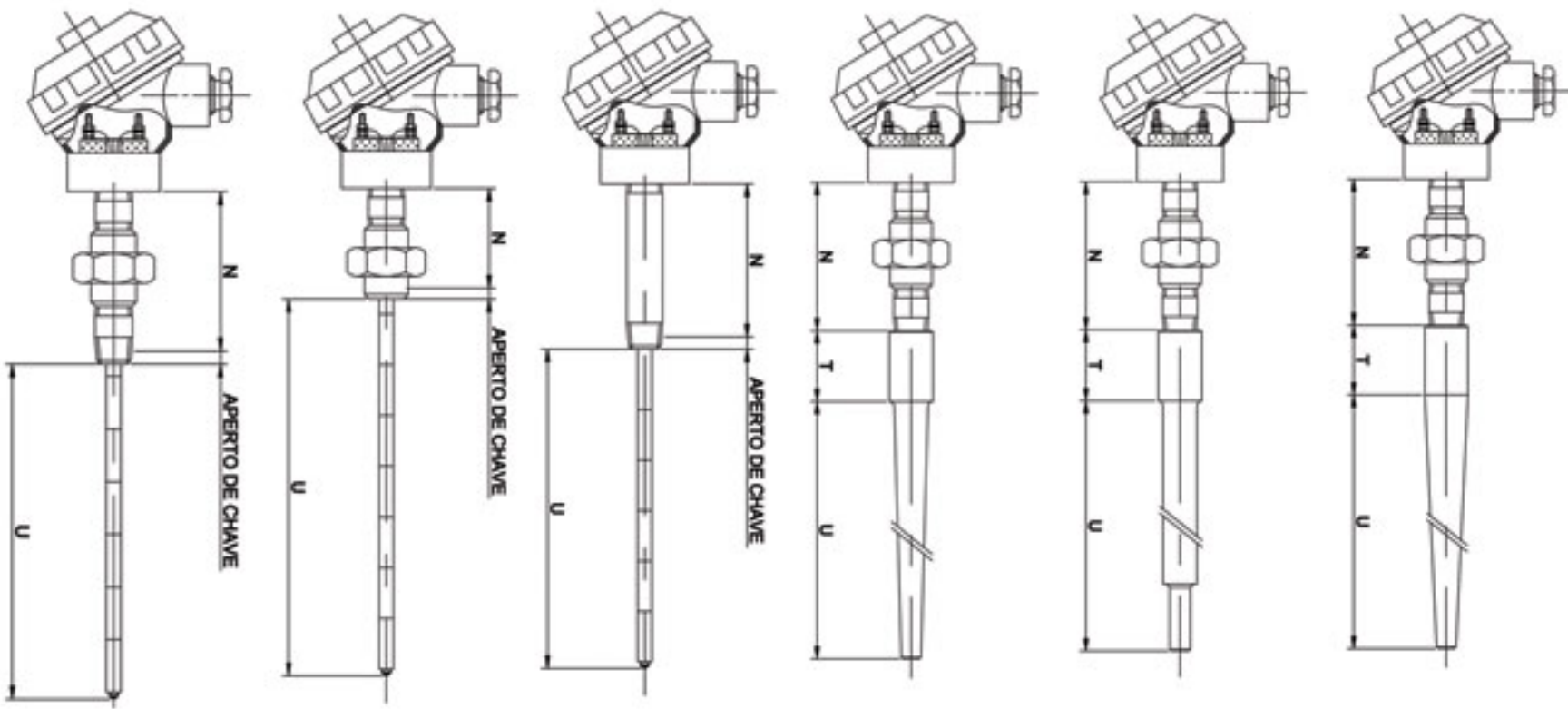
Série TC - 107

Série TC - 108

Série TC - 109

Série TC - 110

Série TC - 111



1
SÉRIE

ESPECIFICAR CONFORME NÚMERO DA SÉRIE

2
SENSOR

K - TIPO K
J - TIPO J
T - TIPO T
E - TIPO E
N - TIPO N
R - TIPO R
S - TIPO S
R - TIPO R
X - OUTROS PARA SENSOR DUPLO:
DUPLICAR A LETRA. EX: "KK"

3
CLASSE

S - STANDARD
E - ESPECIAL

4
BITOLA DO FIO

08 - 3,26mm/
8 AWG
14 - 1,63mm/
14 AWG
16 - 1,29mm/
16 AWG
24 - 0,51mm/
24 AWG*
27 - 0,35mm/
27 AWG**
* PARA SENSOR TIPO S, R, B
** PARA SENSOR TIPO S, R

5
CABEÇOTE

000 - S/
CABEÇOTE
1 - KSC
2 - KNC
3 - EXD
(ALUMÍNIO)
4 - EXD (INOX)
5 - KM
6 - KNN
7 - KNP-L
8 - KPP
111 - OUTROS

6
CONEXÃO AO CONDUITE

PC - PRENSA CABO
12N - 1/2"NPT
34N - 3/4"NPT
38 - 3/8"BSP
12B - 1/2"BSP
111 - OUTROS

7
MATERIAL DO NIPL E UNIÃO

300 - AÇO CARBONO
304 - INOX 304
316 - INOX 316

8
DIÂMETRO DO NIPL

12N - 1/2"NPT (PADRÃO)
34N - 3/4" NPT
10N - 1"NPT
111 - OUTROS

9
COMPRIENTO EXTENSÃO "N"

PADRÃO 100mm
OU ESPECIFICAR EM mm

10
POÇO TERMOMÉTRICO

1 - FORNECIMENTO COM POÇO
ESPECIFICAR NO CAPÍTULO DE POÇOS
2 - FORNECIMENTO SEM POÇO
ESPECIFICAR A DIMENSÃO "L"

11
UNIDADE SELADORA

000 - S/
UNIDADE SELADORA
US - UNIDADE SELADORA PARA CABEÇOTE A PROVA DE TEMPO
111 - OUTROS

12
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

000 - S/
CALIBRAÇÃO
RBC - CALIBRAÇÃO RBC/INMETRO
RAS - CALIBRAÇÃO RASTREADA AO INMETRO

LABORATÓRIO SALCAS DE CALIBRAÇÃO

PARA CASOS ESPECIAIS, ENVIAR DESENHOS COM ALTERAÇÕES

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA

Termopar Convencional

Série TC-100

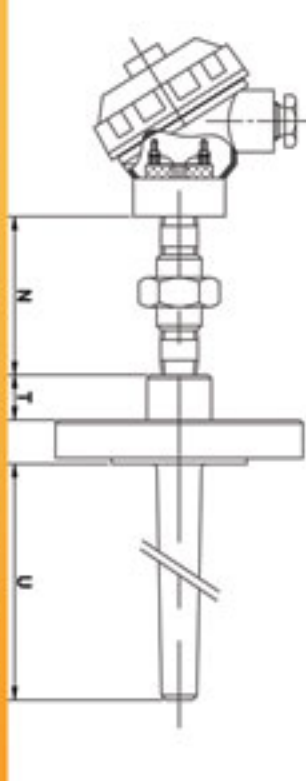
SALCAS

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

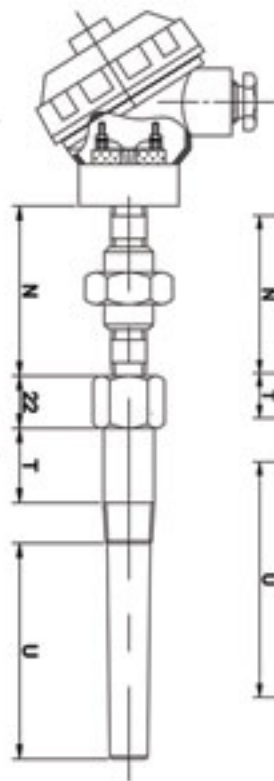
TERMOMETRIA

06

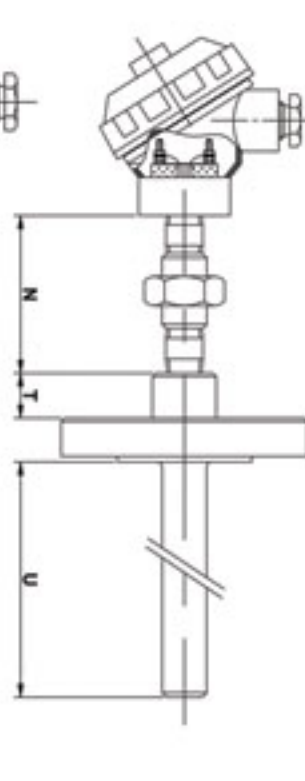
Série TC - 112



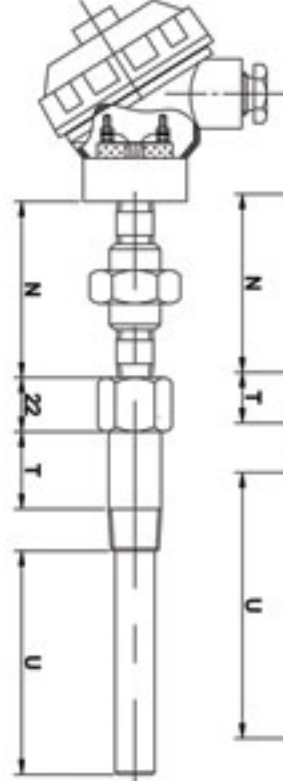
Série TC - 113



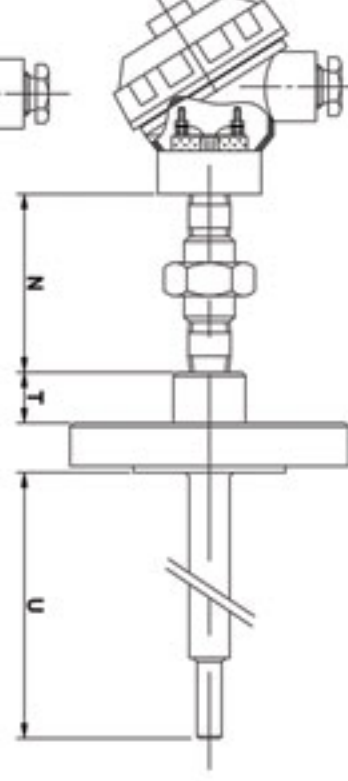
Série TC - 114



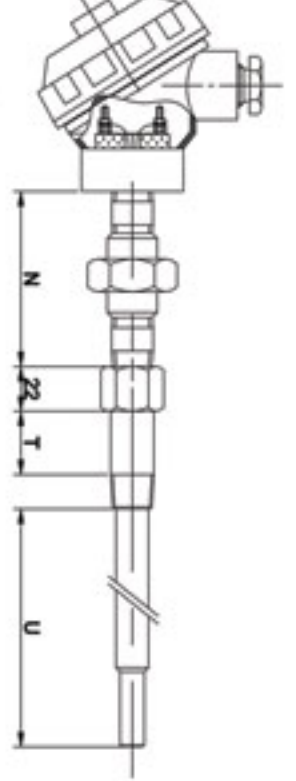
Série TC - 115



Série TC - 116



Série TC - 117



1

SÉRIE

ESPECIFICAR CONFORME NÚMERO DA SÉRIE

2

SENSOR

K - TIPO K
J - TIPO J
T - TIPO T
E - TIPO E
N - TIPO N
R - TIPO R
S - TIPO S
R - TIPO R
X - OUTROS
PARA SENSOR DUPLO:
DUPLICAR A LETRA. EX: "KK"

3

CLASSE

S - STANDARD
E - ESPECIAL

4

BITOLA DO FIO

08 - 3,26mm/ 8 AWG
14 - 1,63mm/ 14 AWG
16 - 1,29mm/ 16 AWG
24 - 0,51mm/ 24 AWG*
27 - 0,35mm/ 27 AWG**
* PARA SENSOR TIPO S, R, B
** PARA SENSOR TIPO S, R

5

CABEÇOTE

000 - S/ CABEÇOTE
1 - KSC
2 - KNC
3 - EXD (ALUMÍNIO)
4 - EXD (INOX)
5 - KM
6 - KNN
7 - KNP-L
8 - KPP
111 - OUTROS

6

CONEXÃO AO CONDUITE

PC - PRENSA CABO
12N - 1/2"NPT
34N - 3/4"NPT
38 - 3/8"BSP
12B - 1/2"BSP
111 - OUTROS

7

MATERIAL DO NIPLE E UNIÃO

300 - AÇO CARBONO
304 - INOX 304
316 - INOX 316

8

DIÂMETRO DO NIPLE

12N - 1/2"NPT (PADRÃO)
34N - 3/4" NPT
10N - 1"NPT
111 - OUTROS

9

COMPRIMENTO EXTENSÃO "N"

PADRÃO 100mm
OU ESPECIFICAR EM mm

10

POÇO TERMOMÉTRICO

1 - FORNECIMENTO COM POÇO
ESPECIFICAR NO CAPÍTULO DE POÇOS
2 - FORNECIMENTO SEM POÇO
ESPECIFICAR A DIMENSÃO "L"

11

UNIDADE SELADORA

000 - S/ UNIDADE SELADORA
US - UNIDADE SELADORA PARA CABEÇOTE À PROVA DE TEMPO
111 - OUTROS

12

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

000 - S/ CALIBRAÇÃO
RBC - CALIBRAÇÃO RBC/INMETRO
RAS - CALIBRAÇÃO RASTREADA AO INMETRO

LABORATÓRIO SALCAS DE CALIBRAÇÃO

PARA CASOS ESPECIAIS, ENVIAR DESENHOS COM ALTERAÇÕES

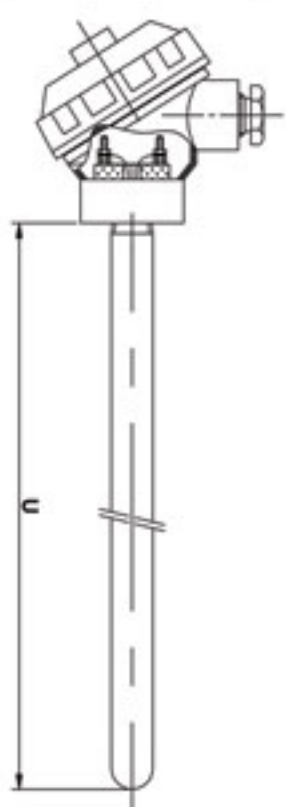
Termopar Convencional

Série TC-100

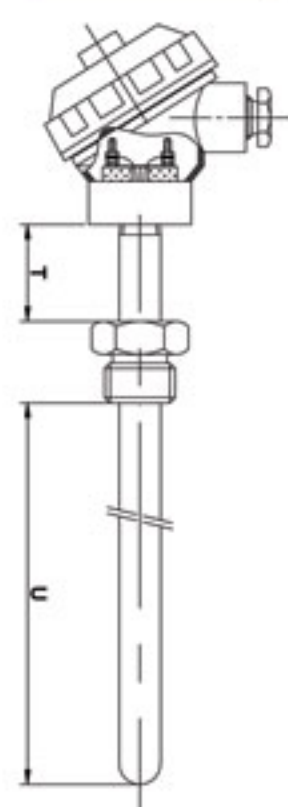


SALCAS

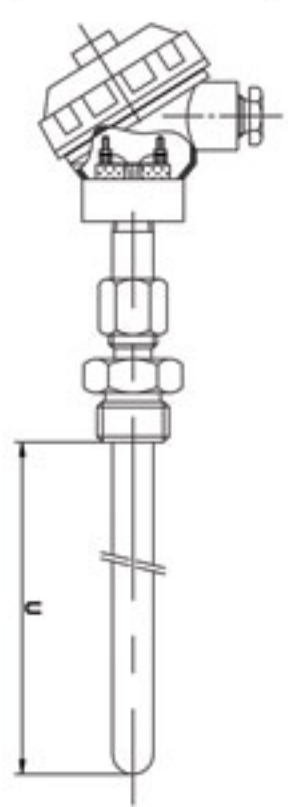
Série TC - 118



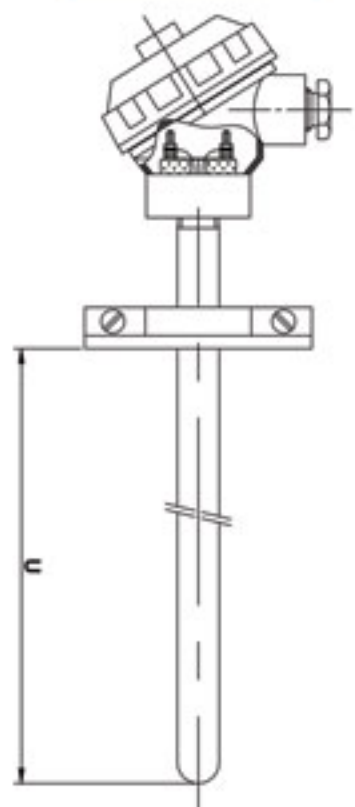
Série TC - 119



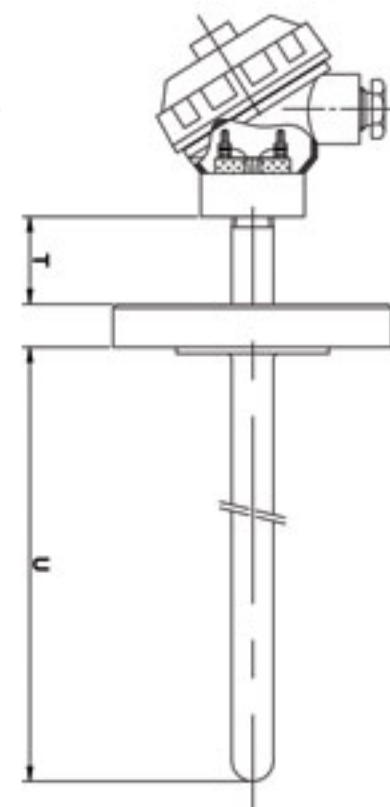
Série TC - 120



Série TC - 121



Série TC - 122



1
SÉRIE

ESPECIFICAR CONFORME NÚMERO DA SÉRIE

2
SENSOR

K - TIPO K
J - TIPO J
T - TIPO T
E - TIPO E
N - TIPO N
R - TIPO R
S - TIPO S
R - TIPO R
X - OUTROS
PARA SENSOR DUPLO:
DUPLICAR A LETRA. EX.: "KK"

3
CLASSE

S - STANDARD
E - ESPECIAL

4
BITOLA DO FIO

08 - 3,26mm/ 8 AWG
14 - 1,63mm/ 14 AWG
16 - 1,29mm/ 16 AWG
24 - 0,51mm/ 24 AWG*
27 - 0,35mm/ 27 AWG**
* PARA SENSOR TIPO S, R, B
** PARA SENSOR TIPO S, R

5
CABEÇOTE

000 - S/
CABEÇOTE
1 - KSC
2 - KNC
3 - EXD (ALUMÍNIO)
4 - EXD (INOX)
5 - KM
6 - KNN
7 - KNP-L
8 - KPP
111 - OUTROS

6
CONEXÃO AO CONDUITE

PC - PRENSA CABO
12N - 1/2"NPT
34N - 3/4"NPT
38 - 3/8"BSP
12B - 1/2"BSP
111 - OUTROS

7
TUBO DE PROTEÇÃO

304 - INOX 304
310 - INOX 310
316 - INOX 316
600 - INCONEL 600
101 - FERRO PRETO
111 - OUTROS

8
TIPO DE CONEXÃO AO PROCESSO

RF - ROSCA FIXA
BA - BUCIM AJUSTÁVEL
BR - BUCIM REAJUSTÁVEL
FA - FLANGE AJUSTÁVEL
FF - FLANGE FIXA (INDICAR DIMENSÃO NO CAMPO 09)

9
CONEXÃO AO PROCESSO

000 - SEM CONEXÃO
12B - 1/2"BSP
14B - 1/4"BSP
18B - 1/8"BSP
34B - 3/4"BSP
38B - 3/8"BSP
12N - 1/2"NPT
14N - 1/4"NPT
18N - 1/8"NPT
34N - 3/4"NPT
38N - 3/8"NPT
111 - OUTROS

10
MATERIAL DA CONEXÃO

000 - S/
CONEXÃO
303 - INOX 303
304 - INOX 304
316 - INOX 316
500 - LATÃO
111 - OUTROS

11
DIMENSÃO "U"

ESPECIFICAR EM mm

12
DIMENSÃO "T"

ESPECIFICAR EM mm

13
UNIDADE SELADORA

000 - S/
UNIDADE SELADORA
US - UNIDADE SELADORA PARA CABEÇOTE À PROVA DE TEMPO
111 - OUTROS

14
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

000 - S/
CALIBRAÇÃO
RBC - CALIBRAÇÃO RBC/INMETRO
RAS - CALIBRAÇÃO RASTREADA AO INMETRO

LABORATÓRIO SALCAS DE CALIBRAÇÃO

PARA CASOS ESPECIAIS, ENVIAR DESENHOS COM ALTERAÇÕES

www.salcas.com.br - contato@salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA

Termopar Convencional

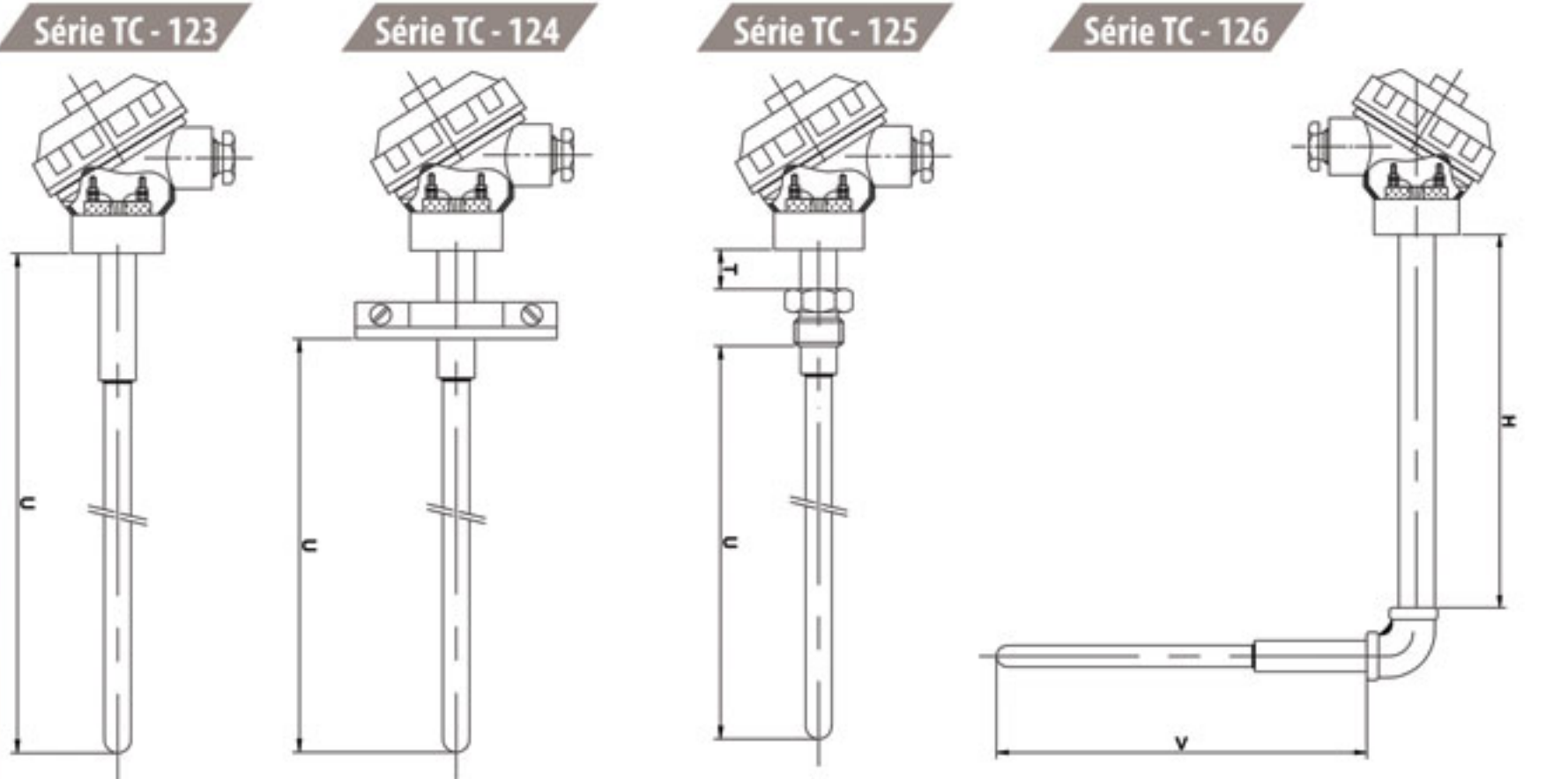
Série TC-100

SALCAS

www.salcas.com.br - Tel. 11 3977 7838

TERMOMETRIA

08



<p>1 SÉRIE</p> <p>ESPECIFICAR CONFORME NÚMERO DA SÉRIE</p>	<p>2 SENSOR</p> <p>K - TIPO K J - TIPO J T - TIPO T E - TIPO E N - TIPO N R - TIPO R S - TIPO S R - TIPO R X - OUTROS PARA SENSOR DUPLO: DUPLICAR A LETRA. EX.: "KK"</p>	<p>3 CLASSE</p> <p>S - STANDARD E - ESPECIAL</p>	<p>4 BITOLA DO FIO</p> <p>08 - 3,26mm / 8 AWG 14 - 1,63mm / 14 AWG 16 - 1,29mm / 16 AWG 24 - 0,51mm / 24 AWG* 27 - 0,35mm / 27 AWG** * PARA SENSOR TIPO S, R, B ** PARA SENSOR TIPO S, R</p>	<p>5 CABEÇOTE</p> <p>000 - S / CABEÇOTE 1 - KSC 2 - KNC 3 - EXD (ALUMÍNIO) 4 - EXD (INOX) 5 - KM 6 - KNN 7 - KNP-L 8 - KPP 111 - OUTROS</p>	<p>6 CONEXÃO AO CONDUITE</p> <p>PC - PRENSA CABO 12N - 1/2"NPT 34N - 3/4"NPT 38 - 3/8"BSP 12B - 1/2"BSP 111 - OUTROS</p>	<p>7 TUBO DE PROTEÇÃO</p> <p>610 - CERÂMICO TIPO 610 710 - CERÂMICO TIPO 710 *ACRESCENTAR "D" PARA DUPLA PROTEÇÃO EX.: "610D"</p>	<p>8 TIPO DE CONEXÃO AO PROCESSO</p> <p>RF - ROSCA FIXA BA - BUCIM AJUSTÁVEL BR - BUCIM REAJUSTÁVEL FA - FLANGE AJUSTÁVEL FF - FLANGE FIXA (INDICAR DIMENSÃO NO CAMPO 09)</p>
<p>9 CONEXÃO AO PROCESSO</p> <p>000 - SEM CONEXÃO 12B - 1/2"BSP 14B - 1/4"BSP 18B - 1/8"BSP 34B - 3/4"BSP 38B - 3/8"BSP 12N - 1/2"NPT 14N - 1/4"NPT 18N - 1/8"NPT 34N - 3/4"NPT 38N - 3/8"NPT 111 - OUTROS</p>	<p>10 MATERIAL DA CONEXÃO</p> <p>000 - S / CONEXÃO 303 - INOX 303 304 - INOX 304 316 - INOX 316 500 - LATÃO 111 - OUTROS</p>	<p>11 DIMENSÃO "U"</p> <p>ESPECIFICAR EM mm</p>	<p>12 DIMENSÃO "T" ou "H"</p> <p>ESPECIFICAR EM mm</p>	<p>13 UNIDADE SELADORA</p> <p>000 - S / UNIDADE SELADORA US - UNIDADE SELADORA PARA CABEÇOTE À PROVA DE TEMPO 111 - OUTROS</p>	<p>14 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO</p> <p>000 - S / CALIBRAÇÃO RBC - CALIBRAÇÃO RBC/INMETRO RAS - CALIBRAÇÃO RASTREADA AO INMETRO</p> <p>LABORATÓRIO SALCAS DE CALIBRAÇÃO</p>		

PARA CASOS ESPECIAIS, ENVIAR DESENHOS COM ALTERAÇÕES