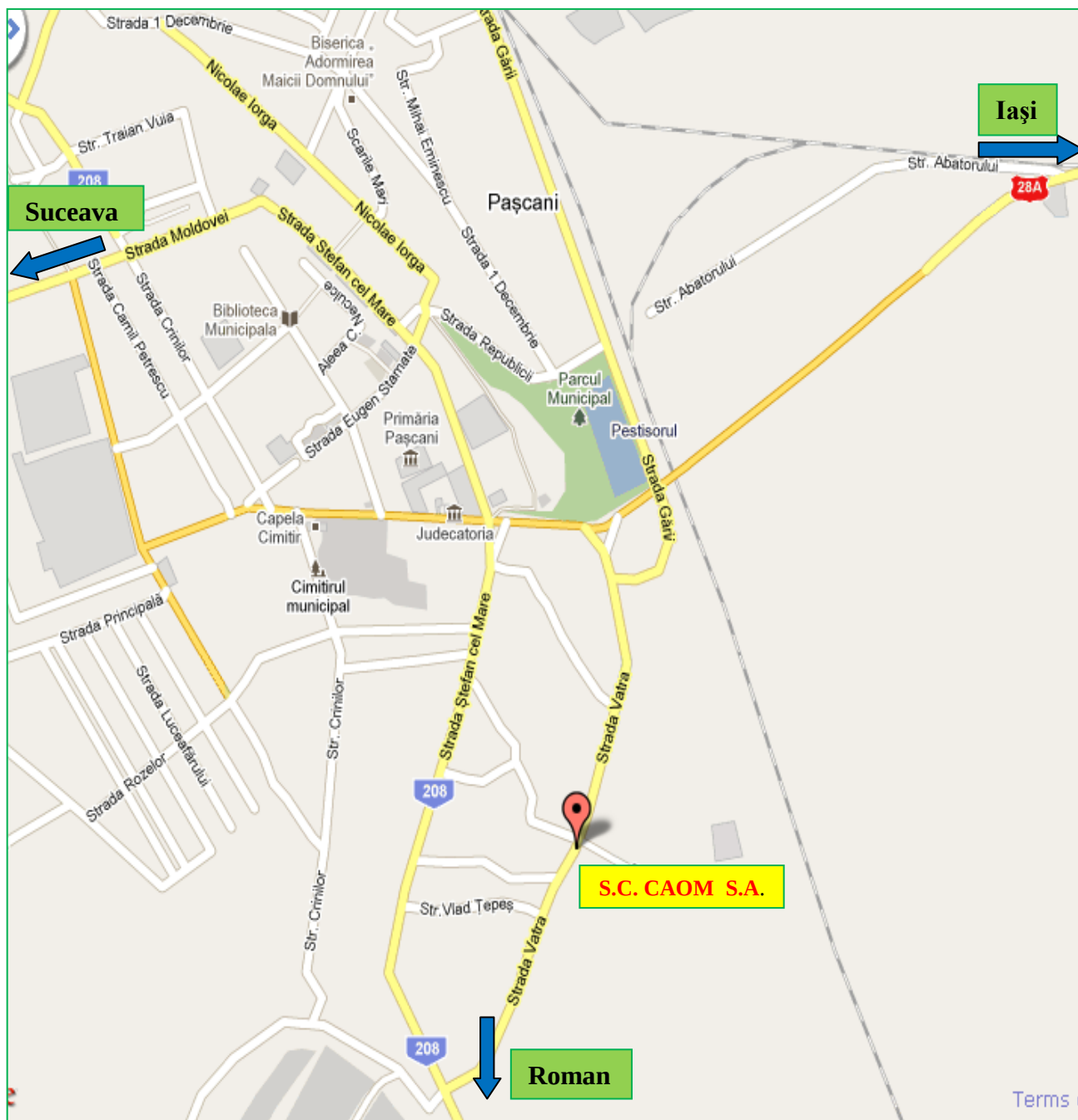


Localizarea S.C. CAOM S.A. în municipiul Pașcani



CUPRINS

PREZENTARE GENERALĂ	3
TERMOCUPLURI TEHNICE (prezentare generală).....	5
TERMOCUPLURI NORMALE.....	7
TERMOCUPLURI RAPIDE.....	10
TERMOCUPLURI CU COT.....	12
TERMOCUPLURI PENTRU PRESIUNI ÎNALTE.....	14
TERMOCUPLURI MINIATURĂ.....	16
TERMOCUPLURI CU ZOLAȚIE MINERALĂ.....	19
TERMOCUPLURI PENTRU RAFINĂRII ȘI PETROCHIMIE.....	21
TERMOCUPLURI DE SUPRAFAȚĂ.....	23
TERMOREZISTENȚE (prezentare generală).....	25
TERMOREZISTENȚE NORMALE.....	27
TERMOREZISTENȚE RAPIDE.....	29
TERMOREZISTENȚE CU COT.....	31
TERMOREZISTENȚE PENTRU PRESIUNI ÎNALTE.....	33
TERMOREZISTENȚE PLATE.....	35
TERMOREZISTENȚE MINIATURĂ Ø4,8 și Ø5,8.....	37
TERMOREZISTENȚE MINIATURĂ Ø9,7.....	39
TERMOREZISTENȚE PENTRU ÎNCĂPERI.....	41
TERMOREZISTENȚE PENTRU TANCURI PETROLIERE ȘI TUBURI ETAMBOU.....	43
TERMOREZISTENȚE PENTRU RAFINĂRII ȘI PETROCHIMIE.....	45
TERMOREZISTENȚE SUBMINIATURĂ.....	47
ELEMENTE SENSIBILE.....	49
TERMOREZISTENȚE MINIATURĂ CU TEACĂ Ø=4; 4,8; 6 și 8mm CU ELEMENT SENSIBIL Pt50; Pt100; Pt 500Ω și Pt 1000Ω CONECTATE PRIN CABLU SERTIZAT.....	51
TECI ÎNALTĂ PRESIUNE	53
TECI (PROTECTOARE) PENTRU RAFINĂRII ȘI PETROCHIMIE	54
CABLURI DE PRELUNGIRE ȘI COMPENSAȚIE PENTRU TERMOCUPLURI	55
CABLURI DE TRANSMISIE ÎN SEMNAL UNIFICAT tip TDY-1	57
TRADUCTOARE CU SEMNAL UNIFICAT	58
APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL	61
ADAPTOR CU TRANSMISIE PE DOUĂ FIRE CU MONTARE ÎN CUTIE DE BORNE	61
ADAPTOR CU TRANSMISIE ÎN CURENT UNIFICAT	63
ADAPTOR CU SEPARARE GALVANICĂ	65
ADAPTOR INTELIGENT CU SEPARARE GALVANICĂ	68
INDICATOR - REGULATOR NUMERIC	70
INDICATOR UNIVERSAL	73
ÎNREGISTRATOR NUMERIC MULTICANAL	76
SURSĂ ALIMENTARE ADAPTOARE	78
SURSĂ ALIMENTARE ÎN COMUTAȚIE	80

DISPOZITIVE DE ȘTRANGULARE	82
PORT-DIAFRAGME (DIAFRAGME CU DISC INTERSCHIMBABIL)	88
SONDĂ DEBITMETRICĂ (TUB PITOT MULTIPLU).....	90
ROBINETE	91
ROBINETE DE ÎNCHIDERE.....	91
ROBINETE CU VENTIL PENTRU TEMPERATURI ȘI PRESIUNI ÎNALTE.....	94
ROBINETE CU VENTIL ȘI FLANȘE DE RACORDARE.....	96
ROBINETE DUBLE CU TREI CĂI.....	98
ROBINETE CU VENTIL PENTRU RECIPIENTE TRANSPORTABILE DE OXIGEN.....	99
ROBINETE CU VENTIL PENTRU RECIPIENTE TRANSPORTABILE DE CLOR.....	100
ROBINETE PENTRU GAZ METAN.....	101
ROBINETE PENTRU MANOMETRE.....	102
BATERIE DE ROBINETE	104
BATERIE DE ROBINETE CU 3 ȘI 5 ROBINETE DIN INOX PENTRU TRADUCTOARE DE PRESIUNE DIFERENȚIALĂ ...	104
BATERIE DE IZOLARE CU 2 ROBINETE PENTRU CUPLAREA TRADUCTOARELOR DE PRESIUNE RELATIVĂ....	107
ARMĂTURI	108
AMORTIZOR DE PULSAȚII HIDRAULICE.....	108
ELEMENTE DE RACORDARE CU INEL TĂIETOR.....	110
PRESGARNITURI DE TRECERE PENTRU CABLURI.....	111
LOCAB: COMPONENTE PENTRU SISTEMUL DE PROTECȚIE A CABLURILOR ELECTRICE	112
REZISTENȚE DE ÎNCĂLZIRE ELECTRICE	114
MANOMETRE	118
ANEXE	121
ANEXA A - Variația t.t.e.m. a principalelor tipuri de termocupluri cu joncțiunea de măsură la 0°C	121
ANEXA B - Rezistența în „Ω” la 0°C a principalelor tipuri de termorezistențe	133
ANEXA C - Echivalență oțeluri	135
ANEXA D - Masa unui metru de oțel pătrat, hexagonal și rotund, în kilograme	136
ANEXA E – Corespondența între diferite unități de măsură a presiunii	137

Fondată în 1993, ca societate pe acțiuni cu capital privat, S.C.CAOM S.A. Pașcani, specializată în proiectarea, producerea, montarea și punerea în funcțiune a sistemelor de măsurare, reglare și control a parametrilor din procesele industriale, prin profesionalismul angajaților, promptitudine și calitatea produselor oferite a reușit ca în acest interval de timp să devină furnizor de produse și servicii pentru companii din diverse domenii, precum:

- industria metalurgică
- producția de energie electrică și termică
- industria chimică
- industria petrochimică
- construcții navale
- industria alimentară
- industria farmaceutică

Dobândirea încrederii acestor importanți clienți a avut la bază și implementarea și certificarea, încă din 1999 a sistemului de management al calității în conformitate cu SR EN ISO 9001, iar în anul 2007 a sistemului de management al mediului conform SR EN ISO 14001, sisteme care constituie cadrul propice realizării pe termen mediu și lung a politicii și obiectivelor firmei.

Prin competența celor 50 de angajați, din care 20 cu studii superioare, tehnice sau economice, reușim să asigurăm și prezența noastră periodică în toate zonele din țară pentru a veni în întâmpinarea solicitărilor clienților sau potențialilor clienți.

În afară de calitatea produselor, prețurile corecte practicate și operativitatea în satisfacerea nevoilor clienților noștri, un atu important este și flexibilitatea și disponibilitatea firmei în asimilarea unor produse noi la cererea pieței.

Portofoliul de comenzi în creștere, rezultatele bune obținute chiar în condițiile actualei crize economice, ne îndreptățesc să credem că produsele și serviciile furnizate de societatea noastră au o comportare bună în exploatare și satisfac cerințele clienților noștri.

Pentru alte informații, vă rugăm, să vizitați site-ul nostru www.caom.ro și nu ezitați a ne contacta la tel 0232-761947; 0232-765869; 0745124189; fax 0232-761722; e-mail caom.sa@caom.ro

Specialiștii noștri vă așteaptă!

SIMTEX-OC
ORGANISMUL DE CERTIFICARE

Organism acreditat de Asociația de Acreditare din România pentru
Certificarea Sistemelor de Management al Calității - SR EN ISO/CEI 17021:2007

CERTIFICAT

S.C. SIMTEX - ORGANISMUL DE CERTIFICARE S.R.L.

Certifica în urma auditului efectuat (Raport de Audit Nr. RA-477/28-12-2009) ca:

S.C. CAOM S.A.
Sediul social: Str. Vatra, Nr. 56, Pașcani, Jud. Iași, ROMANIA.

pentru următoarele domenii de activitate:
Proiectare, producție, montaj și servicii pentru echipamente și elemente de măsurare,
reglare și controlul parametrilor în procesele industriale. Fabricarea de articole de
robinetarie.

a implementat și menține în prezent un

Sistem de Management al Calității

care îndeplinește cerințele standardului:

SR EN ISO 9001:2008

Numarul certificatului: C.342.1/20-01-2010

Certificare inițială: 28-12-1999
Actualizare curentă: 20-01-2010
Expirare certificare: 03-01-2012

Ing. Maria STANCU
Director Executiv

Valabilitatea prezentului certificat este condiționată de efectuarea auditurilor anuale de supraveghere -
S.C. SIMTEX-OC S.R.L., București, str. Râmnicul, nr. 10A, sect. 2, România, Tel/Fax: (021) 619.03.53; 619.08.51; 619.06.54
Sediul social: Str. Zămbăceni 96, sector 2, București. E-mail: office@simtex.ro; www.simtex.ro

CERTIFICAT
Certificate

Loc pentru
timbru sec

Nr. certificat: 015 - 941/EC
Certificate No.:

Nume și adresă
producător: S.C. CAOM S.A.
Str. Vatra nr. 56, Pașcani, cod postal 705200
Name and Address
of Manufacturer:

are implementat, aplică și menține un Sistem de Calitate conform directivei
99/36/EC, Anexa IV, Partea I (HG 941/2003, Anexa 2, Partea I)
Modul B - Asigurarea Calității Producției
has implemented, operates and maintains a Quality System according to Directive
99/36/EC Annex IV, Part I (GD 941/2003, Annex 2, Part I), Module D - Production quality assurance

pentru scopul: Producție, Inspecție finală și încercări pentru:
for the scope: Production, Final Inspection and Tests for:

Produs: Robinet de închidere cu ventili ($P_{adm} = 40 \text{ bar}$; $D_{nom} = 5 \text{ mm}$)
Product: Valve closing tap ($P_{adm} = 40 \text{ bar}$; $D_{nom} = 5 \text{ mm}$)

Nr. raport audit: 1255-RA-01
Audit report no:

Prin prezenta certificăm faptul că produsul prin aplicarea Sistemului de calitate
menționat mai sus este în conformitate cu tipul descris în certificatul de
examinare EC de tip/a proiectului nr. 026-941/EC emis de organismul notificat nr.
1798 și satisface cerințele din directiva 99/36/EC (HG 941/2003). Sistemul de
calitate al produsului este supus supravegherii.
We herewith certify that the product, by operating under the Quality System, mentioned above is in conformity with
the type described in EC type/design examination certificate no. 026-941/EC approved by notified body no. 1798
and satisfies the requirements of the Directive 99/36/EC (GD 941/2003). The Quality System of the product is
subject to monitoring.

Marcaș aplicat: **1798**
Applied mark:

Punct de lucru: S.C. CAOM S.A.
Production unit: Str. Vatra nr. 56, Pașcani, cod postal 705200

26.11.2009
București
Valabilitate până la:
Valid until:
25.11.2012

SC ISICERT SA
Director General
Ing. Stelian Negoescu

SC ISICERT SA
Str. Sf. Elefterie nr. 47-49,
sect.5, cod postal 050524,
București, România

tel: 004.021.4115203
fax: 004.021.4115203
web: www.isicert.ro

Număr organism notificat: 1798
Notified Body Number:

SIMTEX-OC
ORGANISMUL DE CERTIFICARE

Organism acreditat de Asociația de Acreditare din România pentru
Certificarea Sistemelor de Management al Mediu - SR EN ISO/CEI 17021:2007

CERTIFICAT

S.C. SIMTEX - ORGANISMUL DE CERTIFICARE S.R.L.

Certifica în urma auditului efectuat (Raport de Audit Nr. RA-477/17-03-2010) ca:

S.C. CAOM S.A.
Sediul social: Str. Vatra, Nr. 56, Pașcani, Jud. Iași, ROMANIA.

pentru următoarele domenii de activitate:
Proiectare, producție, montaj și servicii pentru echipamente și elemente de măsurare,
reglare și controlul parametrilor în procesele industriale. Fabricarea de articole de
robinetarie.

a implementat și menține în prezent un

Sistem de Management de Mediu

care îndeplinește cerințele standardului:

SR EN ISO 14001:2005

Numarul certificatului: M.209.1/19-04-2010

Certificare inițială: 20-04-2007
Reînnoire: 20-04-2010
Expirare certificare: 03-01-2012

Ing. Maria STANCU
Director Executiv

Valabilitatea prezentului certificat este condiționată de efectuarea auditurilor anuale de supraveghere -
S.C. SIMTEX-OC S.R.L., București, str. Râmnicul, nr. 10A, sect. 2, România, Tel/Fax: (021) 619.03.53; 619.08.51; 619.06.54
Sediul social: Str. Zămbăceni 96, sector 2, București. E-mail: office@simtex.ro; www.simtex.ro

CERTIFICAT DE EXAMINARE EC DE TIP
EC Type Examination Certificate

Loc pentru
timbru sec
(Impressed Stamp)

Examinarea EC de tip (Modul B) conform
directivei 99/36/EC, Anexa IV, Partea I (HG 941/2003, Anexa 2, Partea I)
EC type-examination (Module B) according to Directive 99/36/EC, Annex IV, Part I
(GD 941/2003, Annex 2, Part I)

Nr. certificat: 026-941/EC
Certificate No.:

Nume și adresă
producător: S.C. CAOM S.A.
Str. Vatra nr. 56, Pașcani, cod postal 705200
Name and Address
of Manufacturer:

Produs: Robinet de închidere cu ventili, din inox, pentru recipiente de clor
Product: Valve closing tap made of stainless steel, intended for chlorine pressure drums
($P_{adm} = 40 \text{ bar}$; $D_{nom} = 5 \text{ mm}$); serie fabricată 0001
($P_{adm} = 40 \text{ bar}$; $D_{nom} = 5 \text{ mm}$); manufacturing serial 0001

Nr. raport evaluare: 1255-RE-01
Assessment report no:

Prin prezenta certificăm faptul că produsul menționat mai sus satisface cerințele
din directiva 99/36/EC (HG 941/2003), S.F. 29/2004.
We herewith certify that the product mentioned above satisfies the requirements of the Directive 99/36/EC
(GD 941/2003), S.F. 29/2004.

Punct de lucru: S.C. CAOM S.A.
Production unit: Str. Vatra nr. 56, Pașcani, cod postal 705200

Certificare inițială: 26.10.2009/ București
Initial certification:

Certificare curentă:
Current certification:
26.07.2010

Valabil până la: 26.10.2019
Valid until:

SC ISICERT SA
Director General
Ing. Stelian Negoescu

SC ISICERT SA
Str. Sf. Elefterie nr. 47-49,
sect.5, cod postal 050524,
București, România
FP 26.2-01, ed.3, rev.0

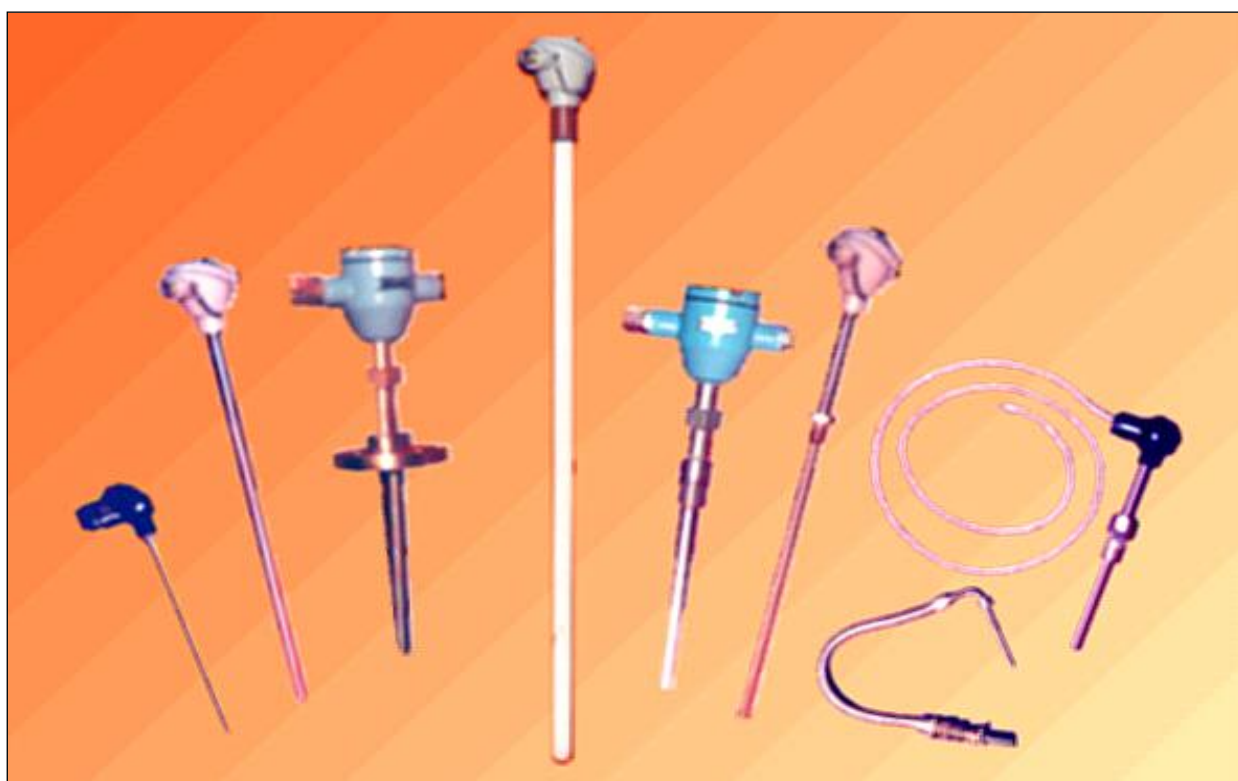
tel: 004.021.4115203
fax: 004.021.4115203
web: www.isicert.ro

Număr organism
notificat: 1798
Notified Body Number:

TERMOCUPLURI TEHNICE

Termocuplurile (în comandă se poate folosi prescurtarea „TC”) sunt traductoare de temperatură care transformă variația de temperatură a mediului măsurat, în variație de tensiune termoelectromotoare (t.t.e.m.), care apoi prin racordare la un aparat indicator sau înregistrator este tradusă în unități de temperatură.

În principiu un termocuplu se compune din doi termoelectrozi din metale sau aliaje diferite, sudați la unul din capete. Încălzirea locală a sudurii (joncțiunii de măsurare) determină apariția unei tensiuni termoelectromotoare la capetele libere ale termoelectrozilor (joncțiunea de referință). Valoarea acestei tensiuni depinde de diferența de temperatură dintre joncțiunea de măsurare și cea de referință.



S.C. CAOM S.A. produce următoarele tipuri de termocupluri:

Materialul termoelectrozilor („+”; „-“)

- Cromel - Alumel (K)
- Fier - Constantan (J)
- Cromel - Copel (L)
- Cromel - Constantan (E)
- Nicrosil – Nisil (N)
- PtRh 10% - Pt (S)
- PtRh 30% - PtRh6% (B)
- WRe5% – WRe20% (A)

Termocuplurile WRe5% – WRe20% se execută numai la comandă specială în care se vor specifica de către beneficiar toate caracteristicile acestora.

În cazul când beneficiarul dorește alt tip de termoelement, acesta va specifica în comandă materialul termoelectrozilor.

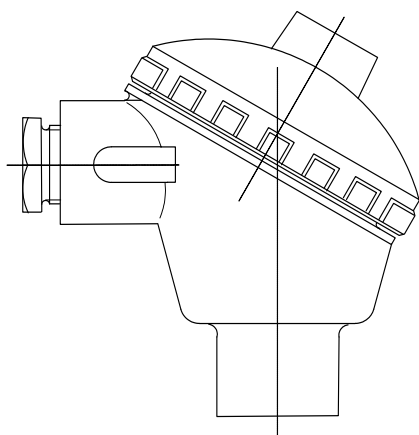
Constanta de timp notată cu τ , poate fi:

Mică: $\tau < 15 \text{ s}$

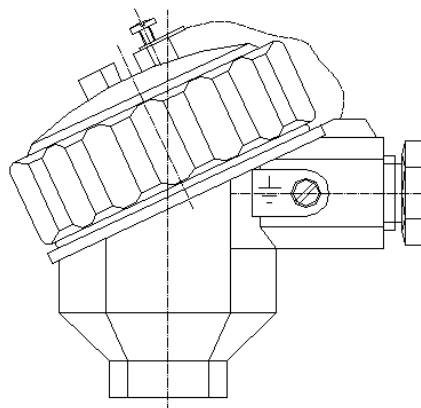
Medie: $15 < \tau < 90 \text{ s}$

Mare: $\tau > 90 \text{ s}$

În „**Anexa A**” sunt prezentate tabelele cu valorile t.t.e.m. funcție de temperatură precum și erorile admisibile pentru diferite tipuri de termocupluri calculate în conformitate cu NTM 5 – 05 – 88.



Cutie de borne în execuție normală



Cutie de borne în execuție EEx.dIIC T6

CODIFICAREA

Pentru alegerea corectă a termocuplurilor și pentru a realiza un limbaj comun între proiectanți, furnizor și beneficiari s-a introdus următoarea codificare:

TC – XX. X. XX. X. X. X. X. X.
a b c d e f g h

Semnificația nivelelor a... h este următoarea:

- 1-Nivelul a: tipul termocuplului și clasa de precizie
- 2-Nivelul b: materialul și numărul termoelementelor
- 3-Nivelul c: caracteristicile tecii de protecție
- 4-Nivelul d: materialul tecii de protecție
- 5-Nivelul e: domeniul de măsură
- 6-Nivelul f: dispozitiv de fixare
- 7-Nivelul g: lungimea de imersie
- 8-Nivelul h: tip de execuție

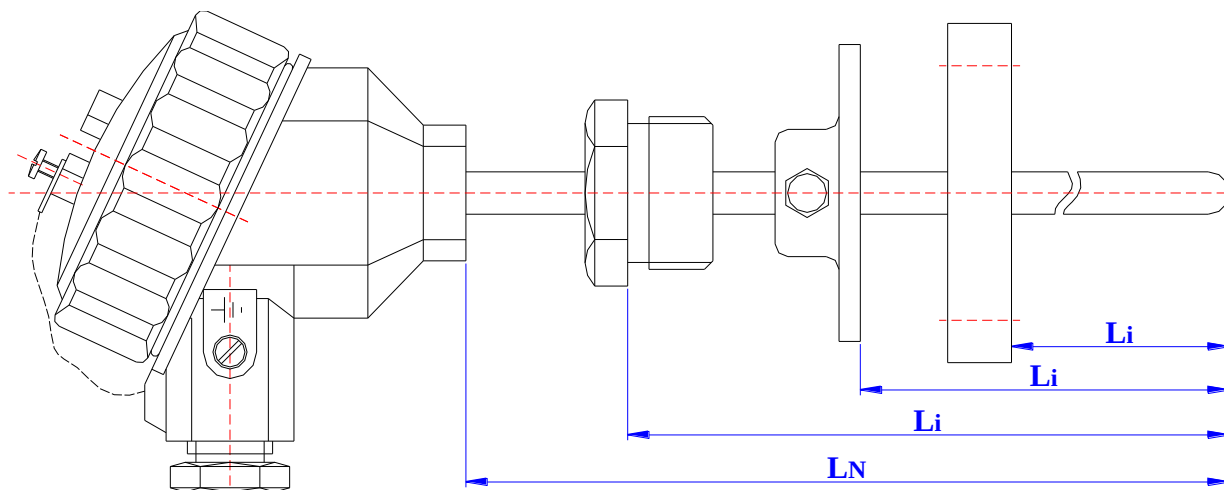
Explicații cu privire la nivelele a...h se dau pentru fiecare tipovariantă.

Notă: La cererea beneficiarului termocuplurile pot fi livrate cu transmitere 4...20mA, montate în cutia de borne.

TERMOCUPLURI NORMALE

TC-01.X.XX.X.X.X.X.X

TC-51.X.XX.X.X.X.X.X



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului și clasa de precizie

Tipul termocuplului	Clasa de precizie	Cod
Termocuplu normal (PtRh 10%-Pt; PtRh 30%-PtRh 6%)	I (A)	51
Termocuplu normal	II (B)	01

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod	Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
PtRh10%-Pt	1	1	Cromel-Alumel	1	5
PtRh10%-Pt	2	2	Cromel-Alumel	2	6
PtRh30%-PtRh6%	1	3	Fier-Constantan	1	7
PtRh30%-PtRh6%	2	4	Fier-Constantan	2	8

Notă: Pentru celelalte tipuri de termocupluri specificate la pag.5 se va preciza în clar denumirea termoelementelor.

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul nom. (mm)	Lungimea nom. (mm)	Cod	Diametrul nom. (mm)	Lungimea nom. (mm)	Cod
Comandă specială		00	22	250	21
12	250	01		500	22
	500	02		750	23
	750	03		1000	24
	1000	04		1250	25
	1250	05		1500	26
	1500	06		1750	27
	1750	07		2000	28
	2000	08			
20	250	11	18	500	32
	500	12		750	33
	750	13		1000	34
	1000	14	24	500	42
	1250	15		750	43
	1500	16		1000	44
	1750	17		1250	45
	2000	18		1500	46
				1750	47
				2000	48

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Material	Temperatura	Cod
Termocuplu fără teacă de protecție	-	1
Oțel carbon	0...600 °C	2
Oțel inox	0...900 °C	3
Oțel refractar	0...1150 °C	4
Ceramică KER 610; Dimulit 610; Pythagoras 610	0...1600 °C	5
Ceramică KER 710	0...1800 °C	6
Inconel 600	0...1140 °C	7

Nivelul e: Domeniul temperaturii

Temperatura de lucru (°C)		Tipul Termoelementului	Cod
Regim continuu	Regim intermitent		
0...500	0...+550	Fier –Constantan	2
0...650	0...+850	Cromel –Alumel	3
0...750	0...+950	Cromel –Alumel	4
0...900	0...+1100	Cromel –Alumel	5
0...1100	0...+1200	Cromel –Alumel	6
0...1200	0...+1300	PtRh10%-Pt	7
0...1300	0...+1400	PtRh10%-Pt	8
600...1600	600...+1800	PtRh30%-PtRh6%	9

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod	Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu sudat G 1"	5
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu sudat M20 x 1,5	6
Flanșă mobilă	2	Niplu sudat G ½"	7
Flanșă fixă	3	Niplu sudat Br ¾"	8
Niplu sudat G ¾"	4	Niplu sudat Br 1"	9

NOTĂ: La cerere se pot executa și cu niplu mobil

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea nominală (vezi nivelul c) (mm)								
250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	Cod
Lungimea de imersie (100 ≤ Li ≤ Ln -100) (mm)								
Comandă specială								0
Termocupluri fără dispozitiv de fixare și termocupluri cu flanșă mobilă								1
-	400	650	900	1150	1400	1650	1900	2
-	350	600	800	1000	1270	1500	1800	3
-	300	570	750	980	1200	1350	1750	4
-	280	550	700	950	1100	1300	1700	5
-	260	500	650	910	1000	1200	1600	6
-	250	450	600	850	900	1100	1500	7
150	200	425	500	800	800	1050	1400	8
110	100	400	400	700	700	1000	1300	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
Ex dIICT6	5

Exemplu de codificare

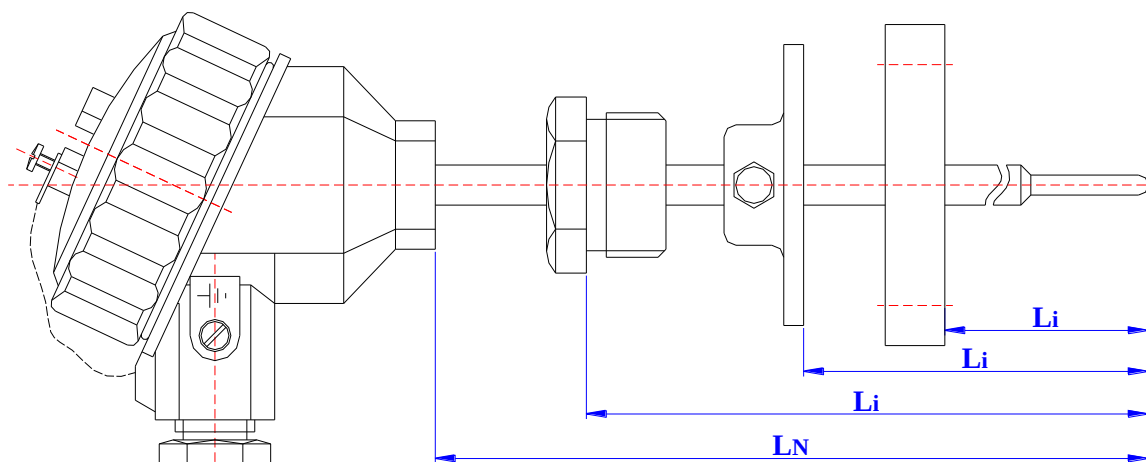
Termocuplu normal clasă B; material termoelement PtRh10%-Pt și nr. de termoelemente 1; teacă de protecție Ø22, $L_n = 1000$ mm; din ceramică KER 610; domeniul temperaturii de lucru 0...1200°C; fără dispozitiv de fixare; cu lungimea de imersie variabilă; în execuție normală:

TC -01.1.24.5.7.1.1.1.

Notă: La comandă specială termocuplurile cu teacă din ceramică pot fi executate și cu o teacă suplimentară exterioară, din oțel inox sau refractar, pentru o rezistență superioară în medii corozive.

TERMOCUPLURI RAPIDE

TC-02.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mică ($\tau < 15$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- De obicei termocuplurile rapide au joncțiunea de măsură sudată la masă
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocuplu rapid	02

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Alumel	1	5
Fier-Constantan	1	7

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul nom. (mm)	Lungimea nom. (mm)	Cod	Diametrul nom. (mm)	Lungimea nom. (mm)	Cod
Comandă specială		00	20	1250	15
12	250	01		1250	15
	500	02		1500	16
	750	03		1750	17
	1000	04		2000	18
	1250	05	22	250	21
	1500	06		500	22
	1750	07		750	23
	2000	08		1000	24
20	250	11		1250	25
	500	12		1500	26
	750	13		1750	27
	1000	14		2000	28

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Material	Cod
Oțel inox	3
Oțel refractar	4

Nivelul e: Domeniul temperaturii

Temperatura de lucru (°C)		Cod
Regim continuu	Regim intermitent	
0...+750	0...+950	4
0...+900	0...+1100	5
0...+1100	0...+1200	6

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod	Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu sudat G 1"	5
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu sudat M20 x 1,5	6
Flanșă mobilă	2	Niplu sudat G ½"	7
Flanșă fixă	3	Niplu sudat Br ¾"	8
Niplu sudat G ¾"	4	Niplu sudat Br 1	9

Nivelul g: Lungimea de mersie

Lungimea nominală (vezi nivelul c) (mm)								
250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	Cod
Lungimea de imersie (100 ≤ Li ≤ Ln -100) (mm)								
Comandă specială								
Termocupluri fără dispozitiv de fixare și termocupluri cu flanșă mobilă								
-	400	650	900	1150	1400	1650	1900	2
-	350	600	800	1000	1270	1500	1800	3
-	300	570	750	980	1200	1350	1750	4
-	280	550	700	950	1100	1300	1700	5
-	260	500	650	910	1000	1200	1600	6
-	250	450	600	850	900	1100	1500	7
150	200	425	500	800	800	1050	1400	8
110	100	400	400	700	700	1000	1300	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

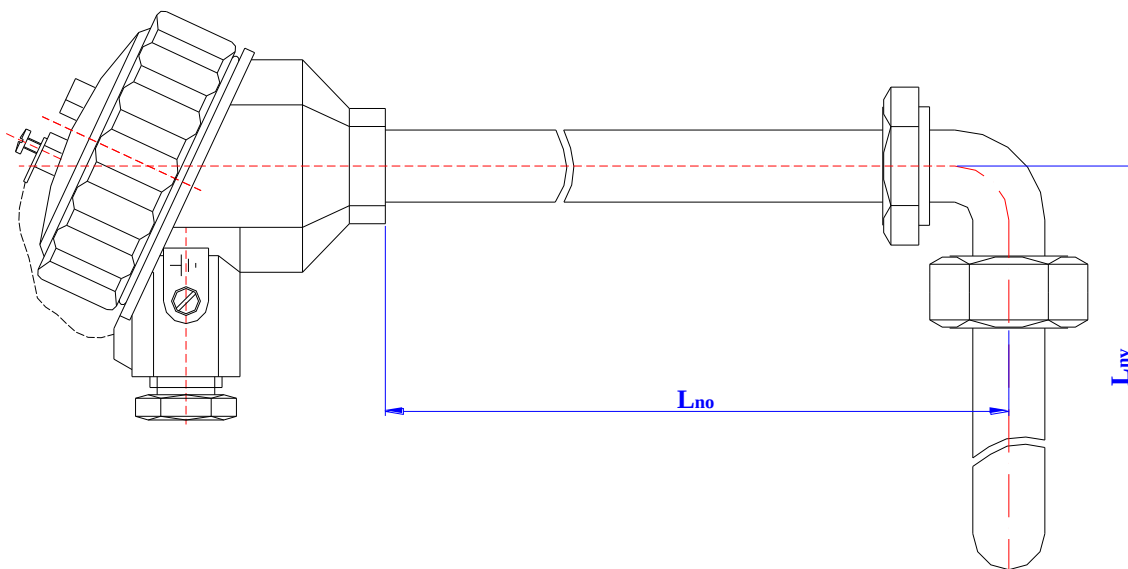
Exemplu de codificare

Termocuplu rapid; material termoelement Cromel-Alumel și nr. de termoelemente 1; teacă de protecție Ø22, $L_n = 1000$ mm; din oțel refractar; temperatura max. 1200°C; fixat cu flanșă fixă; lungimea de imersie 800 mm; în execuție normală:

TC -02.5.24.4.6.3.3.1.

TERMOCUPLURI CU COT

TC-03.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocuplu cu cot	03

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Copel	1	3
Cromel-Copel	2	4
Cromel-Alumel	1	5
Cromel-Alumel	2	6
Fier-Constantan	1	7
Fier-Constantan	2	8

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul tecii de protecție orizontal (mm)	Lungimea nominală a tecii orizontale L_{NO} (mm)	Diametrul tecii de protecție verticale (mm)	Lungimea nominală a tecii verticale L_{NV} (mm)	Cod
Comandă specială				00
20	250	20	500	01
	250		750	02
	500		500	03
	500		750	04
	500		1000	05
	500		1250	06
	500		1500	07
	750		500	08
	750		750	09
	750		1000	10
	750		1250	11
	1000		750	12
	1000		1000	13
12	250	12	500	14
	250		750	15
	500		500	16
	500		750	17
	500		1000	18
	500		1250	19
	500		1500	20
	750		500	21
	750		750	22
	750		1000	23
	750		1250	24
	1000		750	25
	1000		1000	26

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Teacă orizontală	Teacă verticală	Cod	Teacă orizontală	Teacă verticală	Cod
Comandă specială		0	Oțel carbon	Oțel inox	3
Oțel carbon	Oțel carbon	2	Oțel carbon	Oțel refractar	4

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu	Regim intermitent	Cod
0...+750	0...+950	4
0...+900	0...+1100	5
0...+1100	0...+1200	6

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Fără dispozitiv	1
Flanșă mobilă	2

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod	Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0	$100 \leq L_i \leq L_{NV} - 150$	1

Nivelul h: Tipul execuției

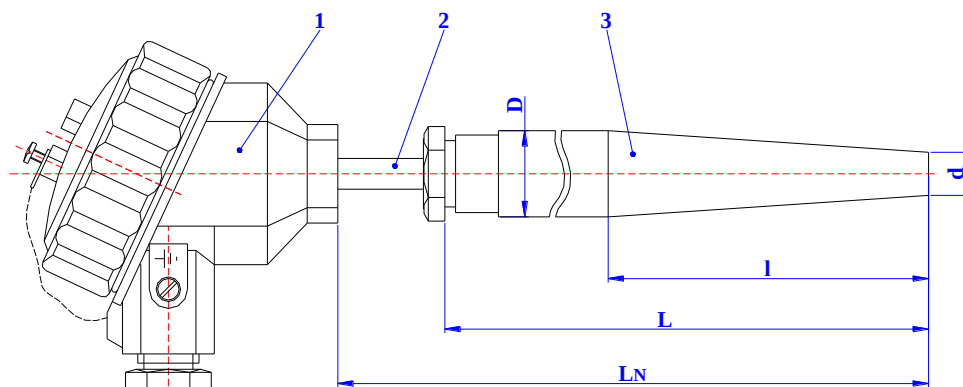
Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

Termocuplu cu cot; material termoelement Cromel-Alumel simplu; teacă de protecție $L_{no}=500\text{mm}$ și $L_{nv}=1500\text{mm}$; material teacă de protecție verticală din oțel inox; domeniul temperaturii de lucru în regim continuu 0...+900°C; dispozitiv de fixare cu flanșă mobilă; lungimea de imersie variabilă; în execuție normală:

TC-03.5.07.3.5.2.1.1.

**TERMOCUPLURI PENTRU
PRESIUNI ÎNALTE
TC-04.X.XX.X.X.X.X.X.**



- 1-Cutie de borne
- 2-Teacă de prelungire
- 3-Teacă de înaltă presiune

CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 400bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocuplu pentru presiuni înalte	04

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Alumel	1	5
Cromel-Alumel	2	6
Fier-Constantan	1	7
Fier-Constantan	2	8

Nivelul c: Caracteristicile tecilor de înaltă presiune

Teacă de înaltă presiune				Lungimea nominală L _n (mm)	Cod
L	l	D	d		
140	65	24	12,5	315	01
200	125	24	12,5	375	02
200	125	30	16	375	03
200	65	24	12,5	375	04
260	125	24	12,5	435	05
255	125	30	16	430	06
255	125	30	16	750	07
255	125	30	16	1000	08
255	125	30	16	2000	09

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod	Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0	W1.4541(10TiNiCr 175)	4
W1.4571(10TiMoNiCr 175)	3		

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod
Comandă specială		0
0...+500	0...+550	2

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Fără dispozitiv de fixare	1

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0
65	1
125	2

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

Termocuplu pentru presiune înaltă; material termoelement Cromel-Alumel simplu; teacă de protecție L=200mm, l=65mm, D=24 mm, d=12,5 mm, L_n=375mm; material teacă W1.4571; domeniul de temperatură în regim continuu 0...+500°C; fără dispozitiv de fixare; lungimea de imersie 65 mm; în execuție normală:

TC -04.5.01.3.1.1.1.1.

TERMOCUPLURI MINIATURĂ

TC-05.X.XX.X.X.X.X.X.

Fig.1-Termocuplu cromel-alumel cu cot

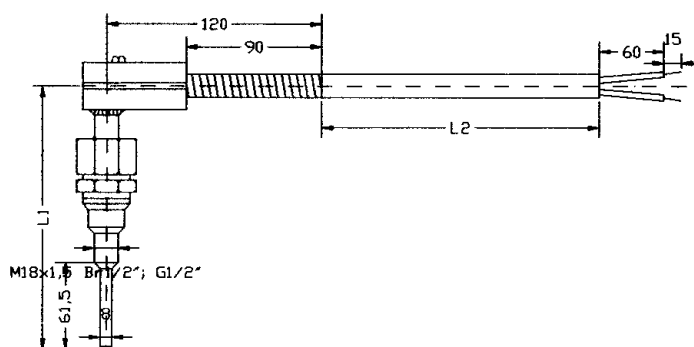


Fig.2-Termocuplu fier-constantan cu cot

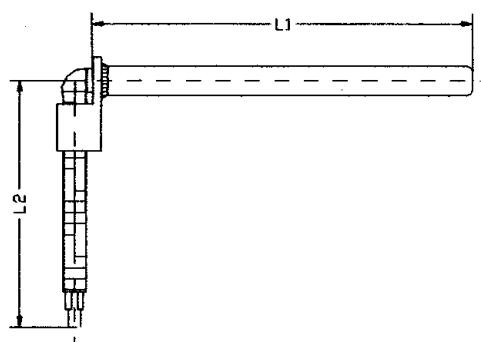


Fig.3- Termocuplu cromel-alumel drept cu manșon

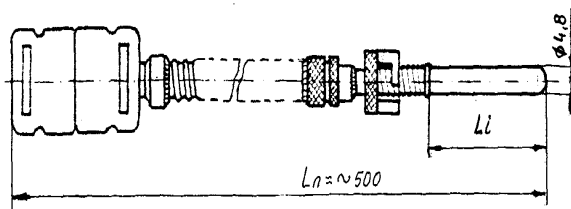


Fig.4-Termocuplu fier-constantan drept cu manșon

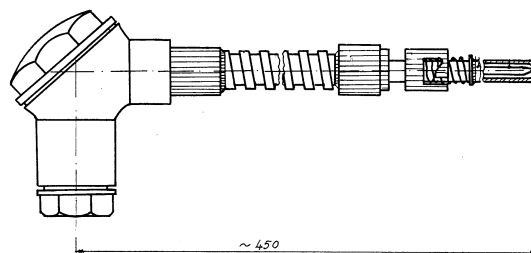


Fig.5-Termocuplu fier-constantan cu cot și manșon

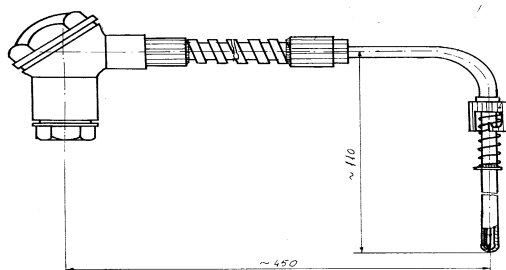
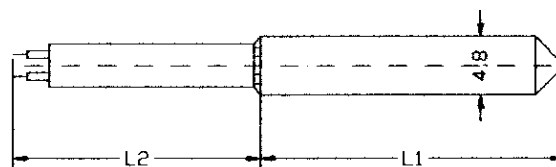


Fig.6-Termocuplu fier-constantan drept



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocupluri miniatură	05

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Alumel	1	5
Fier-Constantan	1	7

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Tip	L1(mm)	L2(mm)	Ø(mm)	Cod	Tip	L1(mm)	L2(mm)	Ø(mm)	Cod
Drept	100	430	4,8	01	Drept	70	10000	4,8	26
Cu cot	100	430	4,8	02	Drept	100	10000	4,8	27
Cu cot	101	130	6	03	Cu cot	55	1000	4,8	28
Cu cot	153	1000	10	04	Drept	400	400	4,8	29
Cu cot	153	2000	10	05	Cu cot	56	1520	7	30
Cu cot	153	3000	10	06	Cu cot	140	1000	10	31
Cu cot	153	4000	10	07	Cu cot	140	2000	10	32
Cu cot	153	5000	10	08	Cu cot	140	3000	10	33
Cu cot	153	6000	10	09	Cu cot	140	4000	10	34
Cu cot	153	7000	10	10	Cu cot	140	5000	10	35
Cu cot	153	8000	10	11	Cu cot	140	6000	10	36
Cu cot	153	9000	10	12	Cu cot	140	7000	10	37
Cu cot	153	10000	10	13	Cu cot	140	8000	10	38
Cu cot	223	1000	10	14	Cu cot	140	9000	10	39
Cu cot	223	2000	10	15	Cu cot	140	10000	10	40
Cu cot	223	3000	10	16	Cu cot	210	1000	10	41
Cu cot	223	4000	10	17	Cu cot	210	2000	10	42
Cu cot	223	5000	10	18	Cu cot	210	3000	10	43
Cu cot	223	6000	10	19	Cu cot	210	4000	10	44
Cu cot	223	7000	10	20	Cu cot	210	5000	10	45
Cu cot	223	8000	10	21	Cu cot	210	6000	10	46
Cu cot	223	9000	10	22	Cu cot	210	7000	10	47
Cu cot	223	10000	10	23	Cu cot	210	8000	10	48
Drept	18	10000	4,8	24	Cu cot	210	9000	10	49
Drept	25	10000	4,8	25	Cu cot	210	10000	10	50

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tubului de protecție	Cod
Comandă specială	0
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod
0...+350	0...+400	1
0...+500	0...+550	2
0...+800	0...+900	4

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod	Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu Br ½"	4
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu G ½"	5
Manșon	2	Niplu M 18x1,5	6
Niplu NPT ½"	3	Piulită cu filet interior M 16x1	7

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Lungime de imersie variabilă	1
53	2
63	3
350	4
34	5

Nivelul h: Tipul execuției

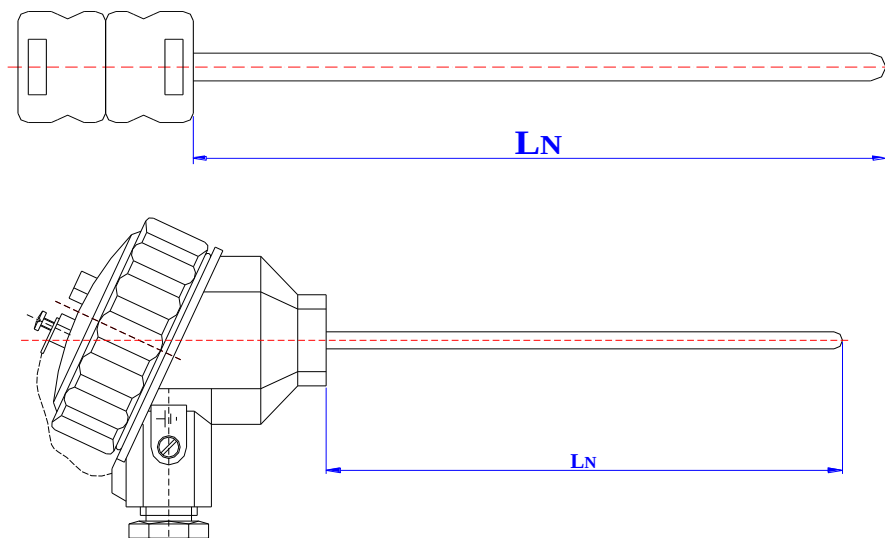
Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare:

Termomocuplu miniatură; material termoelement Fier-Constantan simplu; cu cot având $L_1=100\text{mm}$, $L_2=430\text{mm}$ și diametrul tecii de protecție $\varnothing 4,8\text{mm}$; material teacă din oțel inox; domeniul de temperatură în regim continuu $0...+500^\circ\text{C}$; dispozitiv de fixare cu manșon; lungimea de imersie 53mm ; în execuție normală:

TC -05.7.02.3.2.2.2.1.

**TERMOCUPLURI CU IZOLAȚIE
MINERALĂ**
TC-06.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mică ($\tau < 15$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocuplu cu izolație minerală	06

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Număr termoelemente	Cod
Comandă specială		0
Cromel-Copel	1	3
Cromel-Copel	2	4
Cromel-Alumel	1	5
Cromel-Alumel	2	6
Fier-Constantan	1	7
Fier-Constantan	2	8

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Ø teacă (mm)	Ø termoelement (mm)	Ln (mm)	Cod	Ø teacă (mm)	Ø termoelement (mm)	Ln (mm)	Cod	Ø teacă (mm)	Ø termoelement (mm)	Ln (mm)	Cod
Comandă specială			00	3		1250	17	4,5		2500	34
1,5	0.30...0.35	250	01	3	0.45...0.50	1500	18	4,5	0.75...0.80	2750	35
1,5		500	02	3		1750	19	4,5		3000	36
1,5		750	03	3		2000	20	6		250	37
1,5		1000	04	3		2250	21	6	0.95...1.00	500	38
1,5		1250	05	3		2500	22	6		750	39
1,5		1500	06	3		2750	23	6		1000	40
1,5		1750	07	3		3000	24	6		1250	41
1,5		2000	08	4,5	0.75...0.80	250	25	6		1500	42
1,5		2250	09	4,5		500	26	6		1750	43
1,5		2500	10	4,5		750	27	6		2000	44
1,5		2750	11	4,5		1000	28	6		2250	45
1,5		3000	12	4,5		1250	29	6		2500	46
3	0.45...0.50	250	13	4,5		1500	30	6		2750	47
3		500	14	4,5		1750	31	6		3000	48
3		750	15	4,5		2000	32				
3		1000	16	4,5		2250	33				

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Temperatura	Cod
Oțel inox	0...900 °C	3
Oțel refractar	0...1100 °C	4
Inconel 600	0...1140 °C	7

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod
0...+500	0...+550	2
0...+650	0...+850	3
0...+750	0...+950	4

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod	Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu fix G 1 1/4"	5
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu fix G 1	6
Niplu fix G 3/4"	2	Piuliță M 20x2,5	7
Niplu mobil G 3/4"	3	Filet M 12x1,75	8
Niplu fix G 3/4"	4	Niplu mobil Br 1/4"	9

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea nominală							Cod
250	500	750	1000	315	370	435	
Lungimea de imersie (mm)							
Lungime de imersie variabilă; Termocupluri fără dispozitiv de fixare sau cu niplu mobil							1
-	400	650	900	-	-	-	2
-	350	600	800	-	-	-	3
180	300	570	750	-	-	-	4
170	280	550	700	-	-	-	5
160	260	500	650	-	-	-	6
150	250	450	600	-	-	-	7
145	200	425	500	-	-	-	8
100	100	400	400	115	300	365	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Notă: La comanda expresă a beneficiarului termocuplurile cu izolație minerală pot fi executate și cu joncțiunea de măsură izolată față de teaca de protecție. În comandă după codul termocuplului se specifică în clar acest lucru.

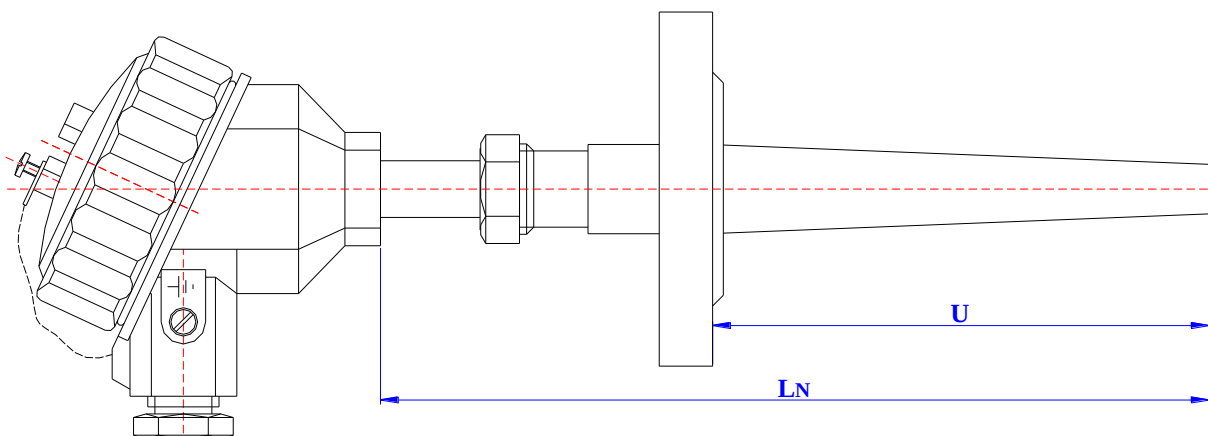
Exemplu de codificare

Termocuplu cu izolație minerală; material termoelement Cr-Al simplu; diametrul tecii de protecție Ø1,5mm cu Ln=1000mm; material teacă oțel inox; domeniul temperaturii de lucru regim continuu 0...+500°C; dispozitiv de fixare niplu fix G 3/4"; lungimea de imersie 400 mm; în execuție normală:

TC -06.5.04.2.2.4.1.1. sau

TC -06.5.04.2.2.4.1.1. cu joncțiunea de măsură izolată față de teaca de protecție.

**TERMOCUPLURI PENTRU RAFINĂRII
ȘI PETROCHIMIE**
TC-07.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: conform presiunilor referitoare la teacă
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Pentru rafinării și instalații petrochimie	07

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Alumel	1	5
Cromel-Alumel	2	6
Fier-Constantan	1	7
Fier-Constantan	2	8
Cromel -Constantan	1	9

Nivelul c: Caracteristicile flanșei și tipul etanșării

Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod
Comanda speciala	00	Dn 32 Pn16CP1	25	Dn 40 Pn16 PS1	50	1 ½"ANSI 300 RJ	75
Dn 25 Pn16PU	01	Dn 32 Pn25;40 CP1	26	Dn 40 Pn25;40 PS1	51	2"ANSI 300RJ	76
Dn 25 Pn25;40PU	02	Dn 40 Pn16 CP1	27	Dn 50 Pn16 PS1	52	1"ANSI 600RJ	77
Dn 32 Pn16PU	03	Dn 40 Pn25;40 CP1	28	Dn 50 Pn25;40 PS1	53	1 ½"ANSI 1500RJ	78
Dn 32Pn25;40PU	04	Dn 40 Pn64;100 CP1	29	Dn 25 Pn16 PS2	54	Dn 25 Pn16 PA2	79
Dn 40 Pn16PU	05	Dn 50 Pn16 CP1	30	Dn 25 Pn25;40 PS2	55	Dn 25 Pn25;40 PA2	80
Dn 40 Pn25;40PU	06	Dn 50 Pn25;40 CP1	31	Dn 32 Pn16 PS2	56	Dn 25 Pn64;100 PA2	81
Dn 40 Pn64;100PU	07	Dn 50 Pn64 CP1	32	Dn 32 Pn25;40 PS2	57	Dn 32 Pn16 PA2	82
Dn 50 Pn16PU	08	Dn 50 Pn100 CP1	33	Dn 40 Pn16 PS2	58	Dn 32 Pn25;40 PA2	83
Dn 50 Pn25;40PU	09	Dn 25 Pn16 CP2	34	Dn 40 Pn25;40 PS2	59	Dn 32 Pn64;100 PA2	84
Dn 50 Pn64PU	10	Dn 25 Pn25;40 CP2	35	Dn 50 Pn16 PS2	60	Dn 40 Pn16 PA2	85
Dn 50 Pn100PU	11	Dn 25 Pn25;100 CP2	36	Dn 50 Pn25;40 PS2	61	Dn 40 Pn25;40 PA2	86
Dn 25 Pn16PA1	12	Dn 32 Pn16 CP2	37	Dn 25 Pn64;100 S1	62	Dn 40 Pn64;100 PA2	87
Dn 25 Pn25;40PA1	13	Dn 32 Pn25;40 CP2	38	Dn 25 Pn160 S1	63	Dn 50 Pn16 PA2	88
Dn 32 Pn16PA1	14	Dn 32 Pn64;100 CP2	39	Dn 40 Pn64;100 S1	64	Dn 50 Pn25;40 PA2	89
Dn 32 Pn25;40PA1	15	Dn 40 Pn16 CP2	40	Dn 40 Pn160 S1	65	Dn 50 Pn64 PA2	90
Dn 40 Pn16P11	16	Dn 40 Pn25;40 CP2	41	Dn 50 Pn100 S1	66	Dn 50 Pn100 PA2	91
Dn 40 Pn25;40PA1	17	Dn 40 Pn64;100 CP2	42	Dn 50 Pn160 S1	67	Dn 25 Pn100 PC2	92
Dn 40 Pn64;100PA1	18	Dn 50 Pn16 CP2	43	1"ANSI 300 RF	68	Dn 50 Pn100 CP2	93
Dn 50 Pn16PA1	19	Dn 50 Pn25;40 CP2	44	1 ½"ANSI 300 RF	69	Dn 25 Pn64;100 PU	94
Dn 50 Pn25;40PA1	20	Dn 50 Pn64 CP2	45	2"ANSI 300 RF	70	Dn 25 Pn64;100 PA1	95
Dn 50 Pn64PA1	21	Dn 25 Pn16 PS1	46	1"ANSI 600 RF	71	Dn 25 Pn64;100 CP1	96
Dn 50 Pn100PA1	22	Dn 25 Pn25;40 PS1	47	1 ½"ANSI 600 RF	72	Dn 50 Pn64;SI	97
Dn 25 Pn16CP1	23	Dn 32 Pn16 PS1	48	2"ANSI 600 RF	73		
Dn 25 Pn25;40CP1	24	Dn 32 Pn25;40 PS1	49	1"ANSI 300 RJ	74		

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod	Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0	W 1.4541 (10TiNiCr 175)	4
W 1.4571 (10TiMoNiCr 175)	3		

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod
0...+500	0...+550	2
0...+750	0...+950	4

Nivelul g: Lungimea de imersie

Cota „U”	Cod	Cota „U”	Cod
150	1	400	6
200	2	450	7
250	3	500	8
300	4	550	9
350	5	600	10

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Flanșă fixă	3

Nivelul h: Execuția și protecția climatică

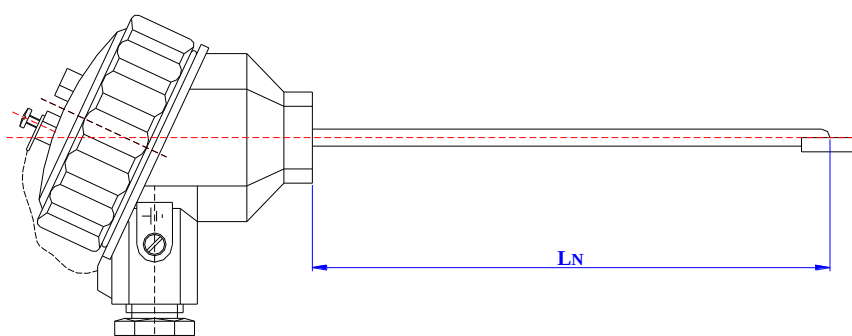
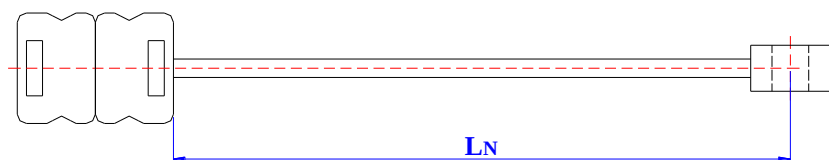
Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare:

Termocuplu pentru rafinării și petrochimie; material termoelemente Cromel-Alumel dublu; flanșă Dn32Pn25;40 și tipul etanșării PU; material teacă W 1.4571; domeniul de temperatură în regim continuu 0...+500°C; dispozitiv de fixare flanșă fixă; lungimea de imersie 150 mm; în execuție Ex dIICT6:

TC –07.6.04.3.2.3.1.5.

TERMOCUPLURI DE SUPRAFAȚĂ
TC-08.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Constanta de timp: mică ($\tau < 15$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termocuplului

Tipul termocuplului	Cod
Termocupluri de suprafață	08

Nivelul b: Materialul și numărul termoelementelor

Material termoelemente	Numar termoelemente	Cod
Cromel-Alumel	1	5
Cromel-Alumel	2	6
Fier-Constantan	1	7
Fier-Constantan	2	8

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul (mm)	Ln(mm)	Cod	Diametrul (mm)	Ln(mm)	Cod	Diametrul (mm)	Ln(mm)	Cod
Comandă specială		00	3	1000	14	4,5	2000	28
1,5	250	01	3	1250	15	6	250	31
1,5	500	02	3	1500	16	6	500	32
1,5	750	03	3	1750	17	6	750	33
1,5	1000	04	3	2000	18	6	1000	34
1,5	1250	05	4,5	250	21	6	1250	35
1,5	1500	06	4,5	500	22	6	1500	36
1,5	1750	07	4,5	750	23	6	1750	37
1,5	2000	08	4,5	1000	24	6	2000	38
3	250	11	4,5	1250	25	5	520	39
3	500	12	4,5	1500	26	5	1020	40
3	750	13	4,5	1750	27	14	600	41

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod	Materialul tecii de protecție	Cod
Oțel inox	3	Oțel refractar	4

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod	Regim continuu (°C)	Regim intermitent (°C)	Cod
0...+350	0...+400	1	0...+650	0...+850	3
0...+500	0...+550	2	0...+750	0...+950	4

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod	Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Șaibă de fixare Ø8,2	5
Placă de fixare	1	Șaibă de fixare Ø10,2	6
Filet M14	2	Șaibă de fixare Ø12,2	7
Șaibă de fixare Ø15	3	Șaibă de fixare Ø14	8
Șaibă de fixare Ø6,2	4	Șaibă de fixare Ø18	9

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Nu au lungimi de imersie, dispozitivele de fixare sunt în vârful tecii	1

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

Termocuplu de suprafață; material termoelement Cromel-Alumel simplu; diametrul tecii de protecție Ø1,5mm cu Ln=1000mm; material teacă oțel inox; domeniul temperaturii de lucru în regim continuu 0...+500°C; dispozitiv de fixare șaibă fixare Ø 6,2; fără lungime de imersie; în execuție normală:

TC -08.5.04.3.2.4.1.1.

TERMOREZISTENȚE

Termorezistențele sunt traductoare de temperatură care transformă variația de temperatură a mediului controlat în variația rezistenței elementului sensibil și se bazează pe proprietatea materialelor de a-și modifica rezistența electrică în funcție de temperatură după următoarea formulă:

$$R_t = R_0 (1 + A t + B t^2)$$

unde:

R_t = rezistența termorezistenței la temperatura „t”;

R_0 = rezistența termorezistenței la 0°C;

t = temperatura (°C);

A și B = coeficienți care se pot determina prin calibrare.

În conformitate cu STAS 8420-86 denumirea de „termorezistență” este prescurtarea denumirii „Termometru tehnic cu rezistență electrică”.



Materialele folosite la confecționarea elementelor sensibile trebuie să aibă o bună stabilitate în timp sub acțiunea temperaturilor ridicate și a agenților chimici, cele mai uzuale sunt platina și cuprul.

Pentru termorezistențe se definește raportul $W_{100}=R_{100}/R_0$
unde:

R_{100} – rezistența termorezistenței la 100 °C

R_0 - rezistența termorezistenței la 0 °C

Acest raport are următoarele valori:

pentru platină $W_{100} = 1,391$ și $W_{100} = 1,385$

pentru cupru $W_{100} = 1,426$

Termorezistențele din platină se fabrică în două clase de precizie:

- clasa A: cu $W_{100} = 1,3910 \pm 0,0005$ sau $W_{100} = 1,3850 \pm 0,0005$

- clasa B: cu $W_{100} = 1,3910 \pm 0,001$ sau $W_{100} = 1,3850 \pm 0,001$

Constanta de timp:

-mică adică $\tau < 15$ s

-medie adică $15 < \tau < 90$ s

-mare adică $\tau > 90$ s

În mod normal o termorezistență se compune din următoarele subansamble principale:

-element sensibil

-cutie de borne

-teacă de protecție

Elementul sensibil (senzorul) a termorezistenței se realizează dintr-un fir subțire de platină bobinat pe un suport izolator.

CODIFICAREA

Pentru alegerea corectă a termorezistențelor și pentru a realiza un limbaj comun între proiectanți, furnizor și beneficiari s-a introdus următoarea codificare:

TR – XX. X. XX. X. X. X. X. X.
a b c d e f g h

Semnificația nivelelor a... h este următoarea:

1-Nivelul a: tipul termorezistenței și clasa de precizie

2-Nivelul b: caracteristicile elementului sensibil (senzorului)

3-Nivelul c: caracteristicile tecii de protecție

4-Nivelul d: materialul tecii de protecție

5-Nivelul e: domeniul de măsură

6-Nivelul f: dispozitiv de fixare

7-Nivelul g: lungimea de imersie

8-Nivelul h: tip de execuție

Explicații cu privire la nivelele a...h se dau pentru fiecare tipovariantă.

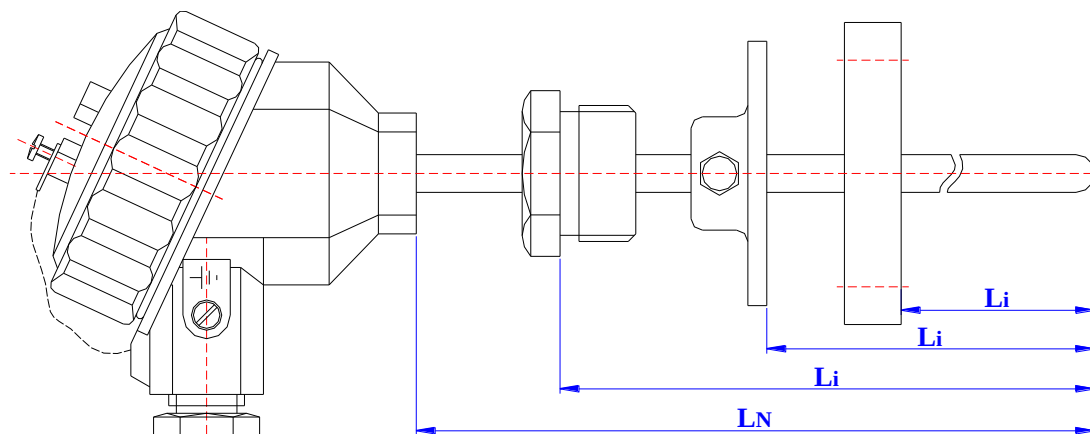
Notă: La cererea beneficiarului termorezistențele pot fi livrate cu transmitere 4...20mA, montate în cutia de borne.

În „**Anexa B**” sunt prezentate valorile rezistențelor electrice funcție de temperatură precum și erorile admisibile pentru diferite tipuri de elemente sensibile calculate în conformitate cu NTM 5 – 07 – 88.

TERMOREZISTENȚE NORMALE

TR-01.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-51.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100}= 1,391$ sau $W_{100}=1,385$
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență normală	I (A)	51
Termorezistență normală	II (B)	01

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul nominal (mm)	Lungimea nominală (mm)	Cod	Diametrul nominal (mm)	Lungimea nominală (mm)	Cod
Comandă specială		00	10	1250	05
10	250	01	10	1500	06
10	500	02	10	1750	07
10	750	03	10	2000	08
10	1000	04			

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Material	Cod
Comandă specială	0
Cu	1
OLT	2
Oțel inox W1.4571	3

Nivelul e: Domeniul de măsură

Domeniul de măsură (°C)	Cod
Comandă specială	0
-200...100	1
-50...150	3
-50...250	4
-50...500	5

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod	Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu sudat G 1"	5
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu sudat M20 x 1,5	6
Flanșă mobilă	2	Niplu sudat G ½"	7
Flanșă fixă	3	Niplu sudat Br ¾"	8
Niplu sudat G ¾"	4	Niplu sudat Br 1"	9

NOTĂ: La cerere se pot executa și cu niplu mobil

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea nominală (vezi nivelul „c”) (mm)								Cod
250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	
Lungimea de imersie ($100 \leq L_i \leq L_n - 100$) (mm)								
Comandă specială (se va specifica)								0
Termorezistențe fără dispozitiv de fixare								1
-	400	650	900	1150	1400	1650	1900	2
-	350	600	800	1000	1270	1500	1800	3
-	300	570	750	980	1200	1350	1750	4
-	280	550	700	950	1100	1300	1700	5
-	260	500	650	910	1000	1200	1600	6
-	250	450	600	850	900	1110	1500	7
150	200	425	500	800	800	1050	1400	8
110	110	400	400	700	700	1000	1300	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

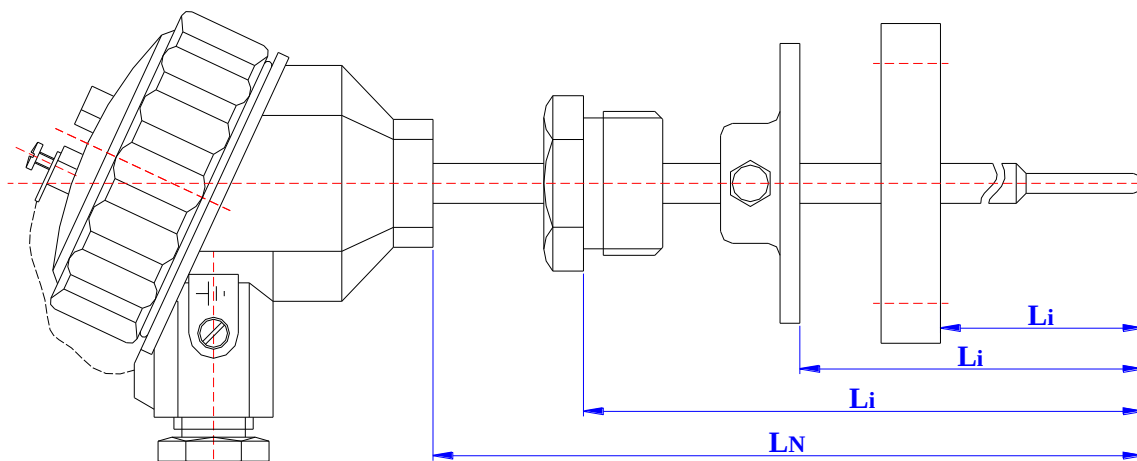
Termorezistență normală clasă A; element sensibil Pt 100 dublu; teacă de protecție Ø10 cu $L_n = 1000$ mm; din W1.4571; domeniul de temperatură $-50...+150^\circ\text{C}$; fixată cu flanșă fixă; lungimea de imersie 800mm; în execuție normală:

TR-51.4.04.3.3.3.3.1.

TERMOREZISTENȚE RAPIDE

TR-02.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-52.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mică ($\tau < 15$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență rapidă	I (A)	52
Termorezistență rapidă	II (B)	02

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr.el.sens.	Cod	Material	R_0 (Ω)	Nr.el.sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul nominal (mm)	Lungimea nominală (mm)	Cod	Diametrul nominal (mm)	Lungimea nominală (mm)	Cod
10	250	01	10	1250	05
10	500	02	10	1500	06
10	750	03	10	1750	07
10	1000	04	10	2000	08

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Material	Cod
Comandă specială	0
Cu	1
OLT	2
Oțel inox W1.4571	3

Nivelul e: Domeniul de masură

Domeniul de masura (°C)	Cod
Comandă specială	0
-200...+100	1
-50...+150	3
-50...+250	4
-50...+500	5

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod	Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Niplu sudat G 1"	5
Fără dispozitiv de fixare	1	Niplu sudat M20 x 1,5	6
Flanșă mobilă	2	Niplu sudat G ½"	7
Flanșă fixă	3	Niplu sudat Br ¾"	8
Niplu sudat G ¾"	4	Niplu sudat Br 1"	9

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea nominală (vezi nivelul „c”) (mm)								Cod
250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	
Lungimea de imersie ($100 \leq Li \leq Ln - 100$) (mm)								
Comandă specială (se va specifica)								0
Termorezistențe fără dispozitiv de fixare								1
-	400	650	900	1150	1400	1650	1900	2
-	350	600	800	1000	1270	1500	1800	3
-	300	570	750	980	1200	1350	1750	4
-	280	550	700	950	1100	1300	1700	5
-	260	500	650	910	1000	1200	1600	6
-	250	450	600	850	900	1110	1500	7
150	200	425	500	800	800	1050	1400	8
110	110	400	400	700	700	1000	1300	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

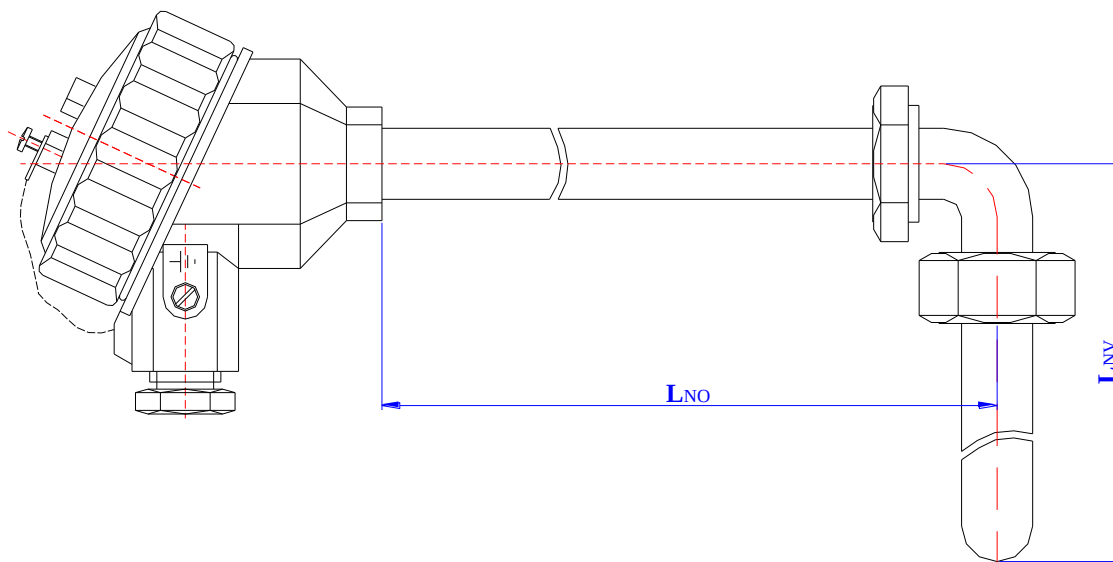
Termorezistență rapidă clasă A; element sensibil Pt 100 dublu; teacă de protecție Ø10 cu $L_n=1000$ mm; din W1.4571; domeniul de temperatură $-50...+150^{\circ}\text{C}$; fixată cu flanșă fixă; lungimea de imersie 800 mm; în execuție normală:

TR -52.4.04.3.3.3.3.1.

TERMOREZISTENȚE CU COT

TR-03.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-53.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea maximă de lucru: 40 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență cu cot	I (A)	53
Termorezistență cu cot	II (B)	03

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c:

Caracteristicile tecilor de protecție

Diametrul tecii de protecție orizontal (mm)	Lungimea nominală a tecii orizontale L_{NO} (mm)	Diametrul tecii de protecție verticale (mm)	Lungimea nominală a tecii verticale L_{NV} (mm)	Cod
Comandă specială				00
20	250	20	250	01
	500		250	02
	750		250	03
	250		500	04
	500		500	05
	750		500	06
	1000		500	07
	1250		500	08
	1500		500	09
	250		750	10
	500		750	11
	750		750	12
	1000		750	13
	1500		750	14
	500		1000	15
	750		1000	16
	1000		1000	17
	500		1250	18
	750		1250	19
	500		1500	20

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Teacă de protecție orizontală	Teacă de protecție verticală	Cod
Comandă specială	Comandă specială	0
Oțel carbon	Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul de temperatură

Domeniul de temperatură (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+500	5

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Tip dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Fără dispozitiv	1
Flanșă mobilă	2

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod	Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0	$100 \leq L_i \leq L_{NV} - 150$	1

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

Termorezistență cu cot clasă A; element sensibil Pt 100 Ω simplu; teacă de protecție orizontală $L_{no}=1000\text{mm}$ și verticală $L_{nv}=500\text{mm}$; cu material teacă de protecție verticală din oțel inox; domeniul de temperatură $-50...+500^\circ\text{C}$; fixată cu flanșă mobilă; lungimea de imersie variabilă; în execuție normală:

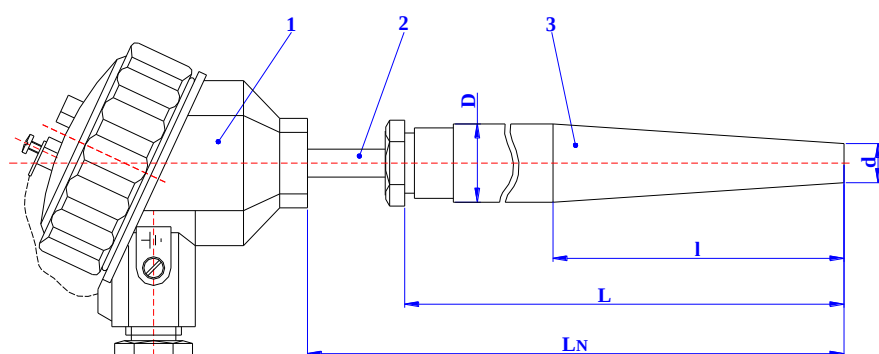
TR-53.2.07.3.5.2.1.1.

TERMOREZISTENȚE PENTRU

PRESIUNI ÎNALTE

TR-04.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-54.X.XX.X.X.X.X.X.



- 1-Cutie de borne
- 2-Teacă de prelungire
- 3-Teacă de înaltă presiune

CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea max. de lucru: 400bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență pentru presiuni înalte	I (A)	54
Termorezistență pentru presiuni înalte	II (B)	04

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecilor de înaltă presiune

Teacă de înaltă presiune				Lungimea nominală Ln(mm)	Cod
L	l	D	d		
140	65	24	12,5	315	01
200	125	24	12,5	375	02
200	125	30	16	375	03
200	65	24	12,5	375	04
260	125	24	12,5	435	05
255	125	30	16	430	06

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod	Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0	W1.4541(10TiNiCr 175)	2
W1.4571(10TiMoNiCr 175)	1		

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+500	1

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Fara dispozitiv de fixare	1

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0
65	1
125	2

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1
EEx dIICT6	5

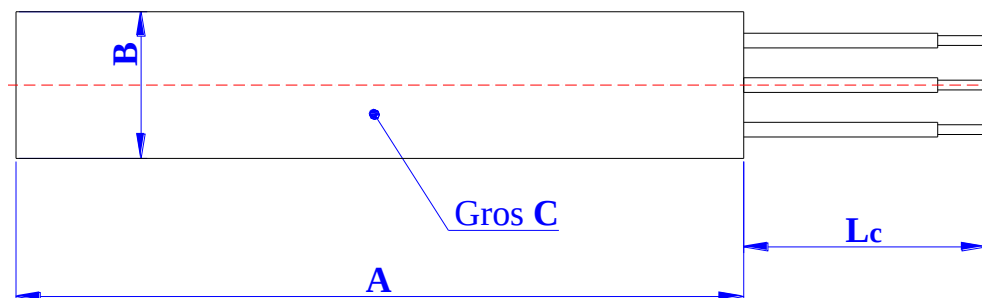
Exemplu de codificare

Termorezistență pentru presiune înaltă clasă A; element sensibil Pt 100 dublu; teacă de protecție: L=200mm, l=65mm, D=24mm, d=12.5mm, Ln=375mm; material teacă W1.4571; domeniul de temperatură -50...+500°C; fără dispozitiv de fixare; lungimea de imersie 65mm; în execuție normală:

TR -54.4.04.1.1.1.1.1.

TERMOREZISTENȚE PLATE

TR-06.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
cupru $W_{100} = 1,426$
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență plată	II (B)	06

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	100	1	2	Cupru	100	1	6

Nivelul c: Dimensiunile suportului electroizolant

Dimensiuni (mm)			Cod
A	B	C	
Comandă specială			00
180	12,5	1,6	01
180	12,5	2,5	02
200	12,5	1,6	03
250	7,5	1,6	04

Nivelul d: Materialul suportului electroizolant

Material	Cod
Comandă specială	0
Sticlostratitex	1

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+150	3

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Fără dispozitiv de fixare	1

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0
180	1
200	2
250	3

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

Termorezistență plată clasă B; element sensibil Pt 100 simplu; dimensiunile suportului electroizolant (sticlostratitex): a=180mm, b=12,5mm, c=2,5mm; domeniul de temperatură -50...+150°C; fără dispozitiv de fixare; lungimea de imersie 180mm; execuție normală:

TR -06.2.01.1.3.1.1.1.

TERMOREZISTENȚE MINIATURĂ

Ø4,8 și Ø5,8

TR-07.X.XX.X.X.X.X.X

TR-57.X.XX.X.X.X.X.X

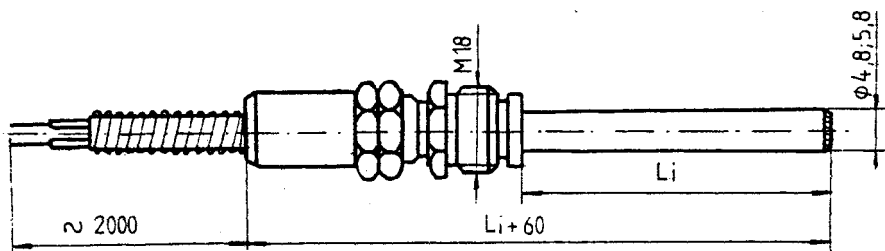


Fig.1-Termorezistență cu
niplu mobil M18x1,5
Li = 30; 40; 60; 80; 100;
125; 150; 200 mm
Ø = 4,8 mm; 5,8 mm

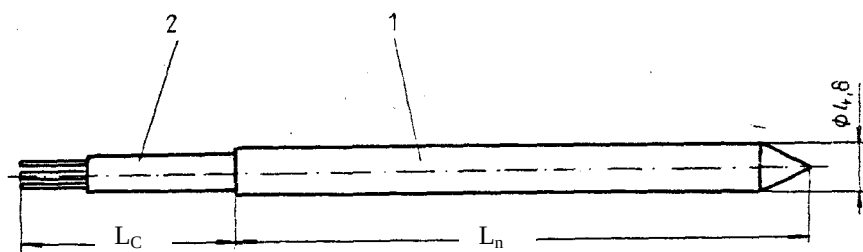


Fig.2-Termorezistență
tip sondă
1. Sans. teacă de protecție
2. Cablu de prelungire

CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mică ($\tau < 15$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență miniatură	I (A)	57
Termorezistență miniatură	II (B)	07

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul „d”	Cod
Comandă specială	00
4,8	01
5,8	02

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0
Alamă	1
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+100	2
-50...+250	4
-50...+500	5

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Fără dispozitiv de fixare	1
Niplu M 18x1,5	7

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod	Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0	100	5
$50 \leq L_i \leq 180$	1	80	6
200	2	60	7
150	3	40	8
125	4	30	9

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

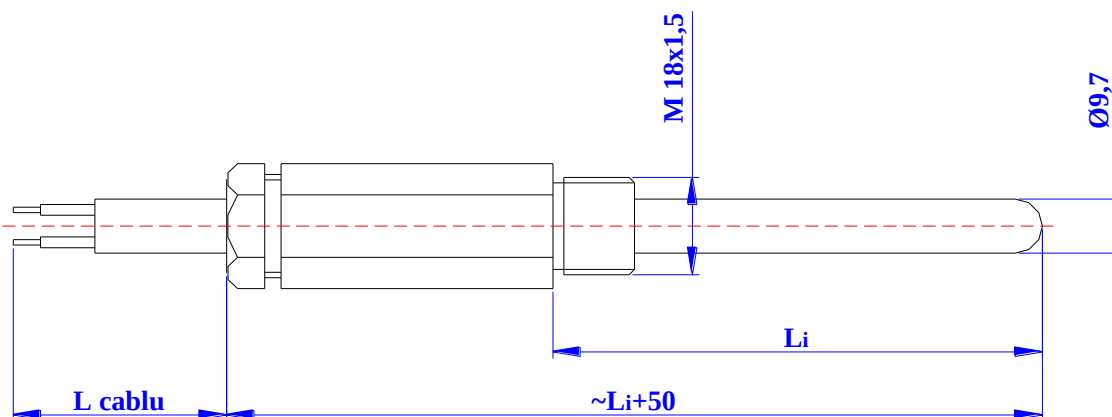
Termorezistență miniatură clasă A; element sensibil Pt 100 simplu; teacă de protecție Ø4,8 mm; material teacă din oțel inox; domeniul de temperatură -50...+250°C; cu dispozitiv de fixare niplu M18x1,5; lungimea de imersie 100mm; execuție normală:

TR -57.2.01.3.4.7.5.1.

TERMOREZISTENȚE MINIATURĂ Ø9,7

TR-08.X.XX.X.X.X.X.X

TR-58.X.XX.X.X.X.X.X



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență miniatură	I (A)	58
Termorezistență miniatură	II (B)	08

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Diametrul „d”	Lungimea cablului (mm)	Cod
Comandă specială		00
9,7	1500	01
9,7	2000	02
9,7	12000	03

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0
Alamă	1
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+100	2

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Niplu M 18x1,5	7

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod	Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0	155	4
80	1	170	5
135	2	255	6
150	3	260	7

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

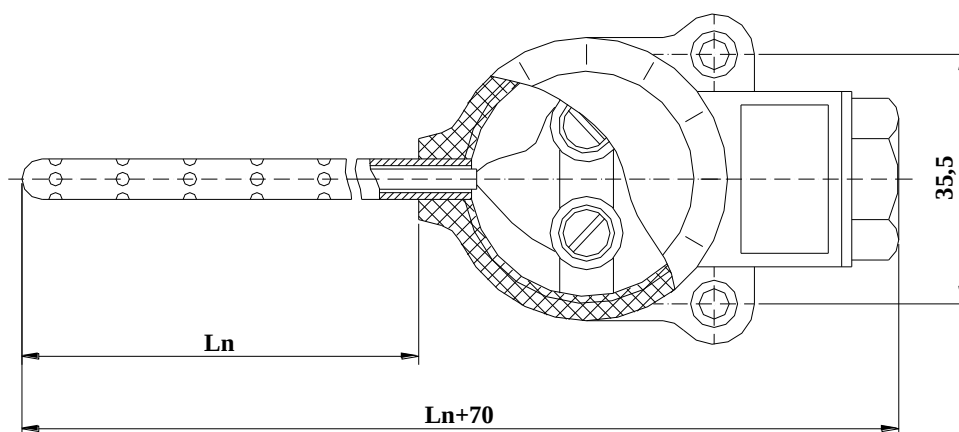
Termorezistență miniatură clasă A; element sensibil Pt 100 simplu; teacă de protecție Ø9,7 mm; material teacă din oțel inox; domeniul de temperatură -50...+100°C; dispozitiv de fixare niplu M18x1,5; lungimea de imersie 170mm; execuție normală:

TR -58.2.01.3.2.7.5.1.

TERMOREZISTENȚE PENTRU ÎNCĂPERI

TR-09.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-59.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență pentru încăperi	I (A)	59
Termorezistență pentru încăperi	II (B)	09

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Cupru	50	1	5
Platină	100	1	2	Cupru	100	1	6

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Teacă de protecție	Cod
Comandă specială	00
Ø6 ×70	01

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Material	Cod
Comandă specială	0
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+100	2

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Placă de fixare	9

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Totală	1

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

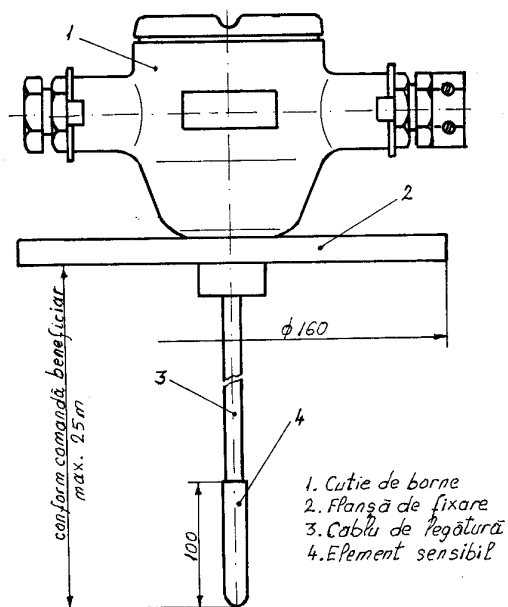
Termorezistență pentru încăperi clasă A; element sensibil Pt 100 simplu; cu teacă de protecție Ø6 ×70; material teacă din oțel inox; domeniul temperaturii de lucru -50...+100°C; dispozitiv de fixare placă; cu imersie totală; execuție normală:

TR -59.2.01.1.3.1.1.1.

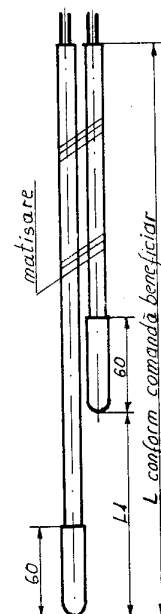
TERMOREZISTENȚE PENTRU TANCURI PETROLIERE ȘI TUBURI ETAMBOU

TR-10.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-60.X.XX.X.X.X.X.X.



Termorezistență pentru
tancuri petroliere



Termorezistență pentru
tuburi etambou

CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
TR pentru tancuri petroliere și tuburi etambou	I (A)	60
TR pentru tancuri petroliere și tuburi etambou	II (B)	10

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	100	1	2

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Tipul termorezistentei	Diametru (mm)	Lungimea (mm)	Cod
Comandă specială			00
Termorezistențe pentru tuburi etambou	6	60	01
Termorezistențe pentru tancuri petroliere	6	100	02

Nivelul d: Materialul tubului de protecție

Material	Cod
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Temperatura (°C)	Cod
-50...+100	2

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Fără dispozitiv	1
Flanșă fixă specială	3

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Lungimea cablului se va specifica în comandă	0

Nivelul h: Tipul execuției și protecției climatice

Tipul execuției	Protecție climatică	Cod
Normală	Marin (M)	2
EEx dIICT6	Marin (M)	6

Exemplu de codificare

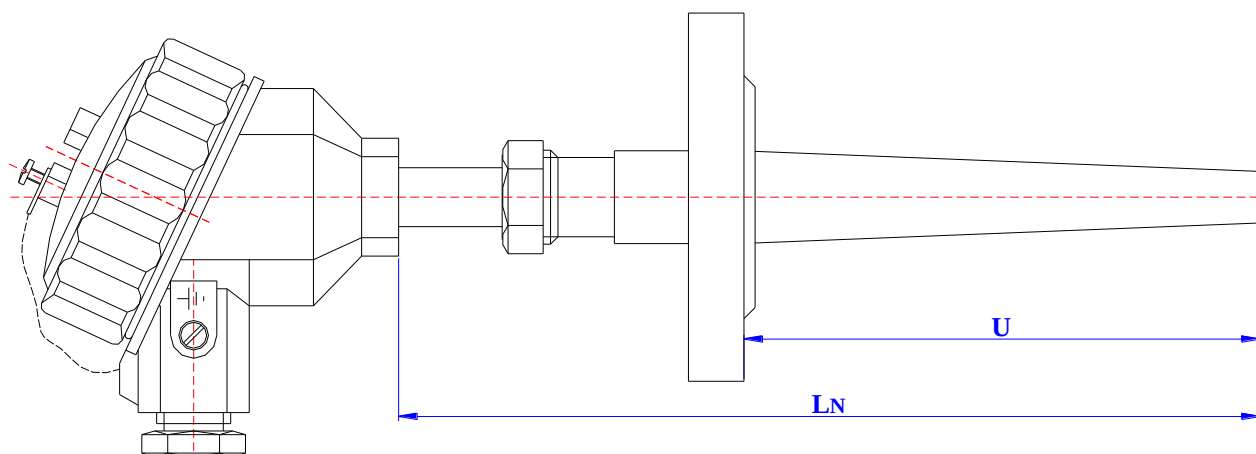
Termorezistență pentru tancuri petroliere clasă A; element sensibil Pt 100 simplu; teacă de protecție Ø6×100; material teacă din oțel inox; domeniul de temperatură -50...+100°C; fixată cu flanșă fixă specială; lungimea cablului „Lc” de 10m; în execuție Ex dIIC T6 și protecție climatică M:

TR-60.2.01.3.2.3.0.6. (Lc=10m.)

TERMOREZISTENȚE PENTRU RAFINĂRII ȘI PETROCHIMIE

TR-11.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-61.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mare ($\tau > 90$ s)
- Gradul de protecție: IP65 conform SR EN 60529:1995/A1:2003
- Presiunea max. de lucru: 400 bar
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență pentru rafinării și petrochimie	I (A)	61
Termorezistență pentru rafinării și petrochimie	II (B)	11

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	R_0 (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile flanșei și tipul etanșării

Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod	Caracteristicile flanșei și tipul etanșării	Cod
Comandă specială	00	Dn 32 Pn16CP1	25	Dn 40 Pn16 PS1	50	1 ½"ANSI 300 RJ	75
Dn 25 Pn16PU	01	Dn 32 Pn25;40 CP1	26	Dn 40 Pn25;40 PS1	51	2"ANSI 300RJ	76
Dn 25 Pn25;40PU	02	Dn 40 Pn16 CP1	27	Dn 50 Pn16 PS1	52	1"ANSI 600RJ	77
Dn 32 Pn16PU	03	Dn 40 Pn25;40 CP1	28	Dn 50 Pn25;40 PS1	53	1 ANSI 1500RJ	78
Dn 32Pn25;40PU	04	Dn 40 Pn64;100 CP1	29	Dn 25 Pn16 PS2	54	Dn 25 Pn16 PA2	79
Dn 40 Pn16PU	05	Dn 50 Pn16 CP1	30	Dn 25 Pn25;40 PS2	55	Dn 25 Pn25;40 PA2	80
Dn 40 Pn25;40PU	06	Dn 50 Pn25;40 CP1	31	Dn 32 Pn16 PS2	56	Dn 25 Pn64;100 PA2	81
Dn 40 Pn64;100PU	07	Dn 50 Pn64 CP1	32	Dn 32 Pn25;40 PS2	57	Dn 32 Pn16 PA2	82
Dn 50 Pn16PU	08	Dn 50 Pn100 CP1	33	Dn 40 Pn16 PS2	58	Dn 32 Pn25;40 PA2	83
Dn 50 Pn25;40PU	09	Dn 25 Pn16 CP2	34	Dn 40 Pn25;40 PS2	59	Dn 32 Pn64;100 PA2	84
Dn 50 Pn64PU	10	Dn 25 Pn25;40 CP2	35	Dn 50 Pn16 PS2	60	Dn 40 Pn16 PA2	85
Dn 50 Pn100PU	11	Dn 25 Pn64;100 CP2	36	Dn 50 Pn25;40 PS2	61	Dn 40 Pn25;40 PA2	86
Dn 25 Pn16PA1	12	Dn 32 Pn16 CP2	37	Dn 25 Pn64;100 S1	62	Dn 40 Pn64;100 PA2	87
Dn 25 Pn25;40PA1	13	Dn 32 Pn25;40 CP2	38	Dn 25 Pn160 S1	63	Dn 50 Pn16 PA2	88
Dn 32 Pn16PA1	14	Dn 32 Pn64;100 CP2	39	Dn 40 Pn64;100 SI	64	Dn 50 Pn25;40 PA2	89
Dn 32 Pn25;40PA1	15	Dn 40 Pn16 CP2	40	Dn 40 Pn160 SI	65	Dn 50 Pn64 PA2	90
Dn 40 Pn16PA1	16	Dn 40 Pn25;40 CP2	41	Dn 50 Pn100 SI	66	Dn 50 Pn100 PA2	91
Dn 40 Pn25;40PA1	17	Dn 40 Pn64;100 CP2	42	Dn 50 Pn160 SI	67	Dn 25 Pn100 PC2	92
Dn 40 Pn64;100PA1	18	Dn 50 Pn16 CP2	43	1"ANSI 300 RF	68	Dn 50 Pn100 CP2	93
Dn 50 Pn16PA1	19	Dn 50 Pn25;40 CP2	44	1 ½"ANSI 300 RF	69	Dn 25 Pn64;100 PU	94
Dn 50 Pn25;40PA1	20	Dn 50 Pn64 CP2	45	2"ANSI 300 RF	70	Dn 25 Pn64;100 PA1	95
Dn 50 Pn64PA1	21	Dn 25 Pn16 PS1	46	1"ANSI 600 RF	71	Dn 25 Pn64;100 CP1	96
Dn 50 Pn100PA1	22	Dn 25 Pn25;40 PS1	47	1 ½"ANSI 600 RF	72	Dn 50 Pn64 SI	97
Dn 25 Pn16CP1	23	Dn 32 Pn16 PS1	48	2"ANSI 600 RF	73		
Dn 25 Pn25;40CP1	24	Dn 32 Pn25;40 PS1	49	1"ANSI 300 RJ	74		

Nivelul d: Materialul tecii de protecție

Materialul tecii de protecție	Cod	Materialul tecii de protecție	Cod
Comandă specială	0	W1.4541 (10TiNiCr 180)	2
W1.4571 (10TiMoNiCr 175)	1		

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-50...+500	5

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0
Flanșă fixă	3

Nivelul g: Lungimea de imersie

Dimensiunea "U"	Cod	Dimensiunea "U"	Cod
150	1	400	6
200	2	450	7
250	3	500	8
300	4	550	9
350	5	600	0

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
EEx dIICT6	5

Exemplu de codificare

Termorezistență pentru rafinării și petrochimie clasă A; element sensibil Pt 100 dublu; flanșă Dn32Pn25;40 tipul etanșării PU; material teacă W1.4571; domeniul de temperatură -50...+500°C; dispozitiv de fixare flanșă fixă; lungimea de imersie 150 mm; în execuție Ex dIIC T6:

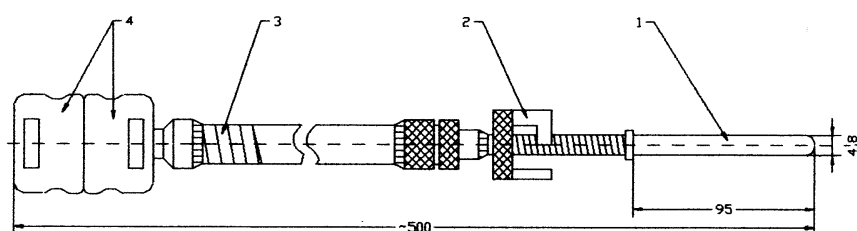
TR -61.4.04.1.5.3.1.5.

TERMOREZISTENȚE SUBMINIATURĂ

TR-13.X.XX.X.X.X.X.X.

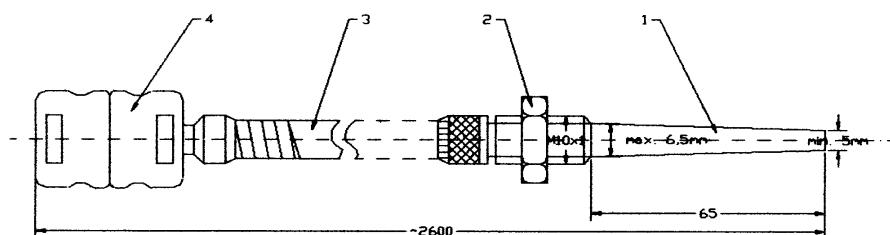
TR-63.X.XX.X.X.X.X.X.

Fig.1-Termorezistență cu tub flexibil



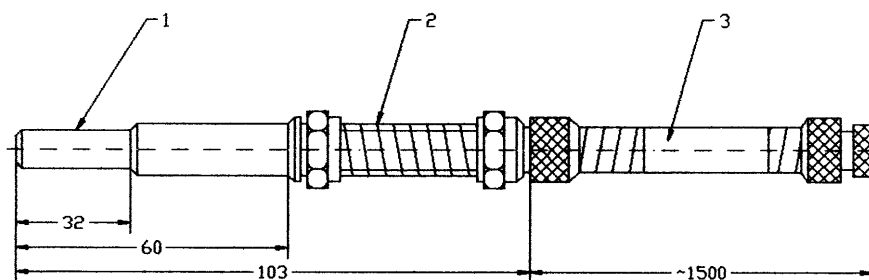
- 1. Teacă de protecție
- 2. Manșon
- 3. Tub flexibil
- 4. Conector

Fig.2-Termorezistență cu teacă conică



- 1. Teacă conică
- 2. Piuliță de fixare
- 3. Tub flexibil
- 4. Conector

Fig.3-Termorezistență cu dispozitiv de fixare cu arc



- 1. Teacă de protecție
- 2. Dispozitiv de fixare cu arc
- 3. Tub flexibil

CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: medie ($15 \leq \tau \leq 90$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Termorezistență subminiatură	I (A)	63
Termorezistență subminiatură	II (B)	13

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	50	2	3
Platină	100	1	2	Platină	100	2	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Caracteristicile tecii de protecție	Cod	Caracteristicile tecii de protecție	Cod
Comandă specială	00	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=100\text{mm}$	07
$\varnothing 4,8$	01	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=150\text{mm}$	08
Teacă conică $\varnothing_{\min. 5\text{mm}}$; $\varnothing_{\max. 6,5\text{mm}}$	02	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=200\text{mm}$	09
$\varnothing 6$	03	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=250\text{mm}$	10
$\varnothing 8$	04	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=300\text{mm}$	11
$\varnothing T = 6\text{mm}$; $\varnothing R = 7\text{mm}$	05	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=350\text{mm}$	12
$\varnothing T = 7\text{mm}$; $\varnothing R = 8\text{mm}$	06	$\varnothing T = 4,8\text{mm}$; $L=400\text{mm}$	13

Nivelul d: Material teacă de protecție

Material teacă de protecție	Cod
Comandă specială	0
Cupru	1
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Temperatura de lucru ($^{\circ}\text{C}$)	Cod
Comandă specială	0
+50...+400	6

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod	Dispozitiv de fixare	Cod
Comandă specială	0	Manșon	3
Fără dispozitiv de fixare	1	Placă de fixare	4
Dispozitiv cu arc	2	Piuliță M10x1	5

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod	Lungimea de imersie	Cod
Comandă specială	0	200	5
TTR fără dispozitiv de fixare	1	335	6
60	2	360	7
65	3	425	8
95	4	443	9

Nivelul h: Tipul execuției

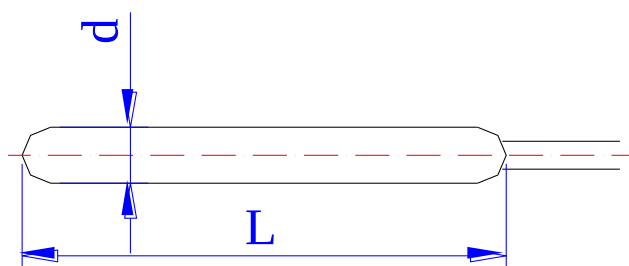
Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

ELEMENTE SENSIBILE

(Senzori)

TR-14.X.XX.X.X.X.X.X.

TR-64.X.XX.X.X.X.X.X.



CARACTERISTICI TEHNICE

- Materialul elementului sensibil: platină $W_{100} = 1,391$ sau $W_{100} = 1,385$
- Constanta de timp: mică ($\tau \leq 15$ s)
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul elementului sensibil

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
Element sensibil	I (A)	64
Element sensibil	II (B)	14

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod	Material	Ro (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1	Platină	100	2	4
Platină	100	1	2	Platină	500	1	5
Platină	50	2	3	Platină	1000	1	6

Nivelul c: Caracteristicile suportului electroizolant

Lungime „L” mm	Diametru (d) mm	Cod
Comandă specială		
31	3	01
31	3,2	02
48	4	03
65	4	04
48	5	05
65	5	06

Nivelul d: Materialul suportului electroizolant

Material	Cod
Ceramică	1

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Domeniul temperaturii de lucru (°C)	Cod
Comandă specială	0
-200...+500	1

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Fără dispozitiv de fixare	1

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
100%	1

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

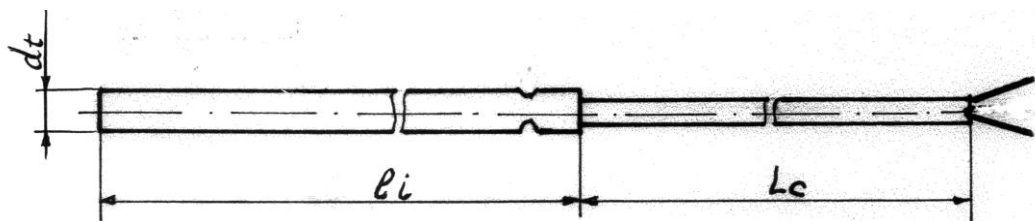
Exemplu de codificare:

Element sensibil clasa A; Pt 100 simplu; dimensiunile suportului electroizolant $\varnothing=3\text{mm}$ cu $l=31\text{mm}$; materialul suportului electroizolant ceramică; domeniul de temperatură -200...+500°C; fără dispozitiv de fixare; lungimea de imersie 100%; execuție normală:

TR -64.2.01.1.1.1.1.1.

Notă: S.C. CAOM S.A. comercializează și elemente sensibile obținute prin depunere pe suport electroizolant plat.

TERMOREZISTENȚĂ MINIATURĂ
Ø4mm; Ø4,8mm; Ø6mm; Ø8mm
CU ELEMENT SENSIBIL Pt=50; 100; 500 și 1000Ω
TR-16.X.XX.X.X.X.X.X.
TR-66.X.XX.X.X.X.X.X.



Caracteristici Tehnice

- Material element sensibil: platină;
- Clasa de precizie: I(A) și II(B);
- Raportul $W_{100} = 1,385$ sau $1,391$
- Rezistența electrică la temperatura de 0°C: 50Ω; 100Ω; 500Ω; 1000Ω
- conexiune: 2; 3 sau 4 fire;
- Limitele domeniului de temperatură: $t_{min} = 0^{\circ}C$; $t_{max} = 250^{\circ}C$;
- Curentul maxim de lucru: 1mA;
- Timpul de răspuns $\tau_{0,5} \leq 15$ s;
- Produsele corespund la stabilitate conform STAS 8420-86 și anume: după procesul de îmbătrânire artificială valorile rezistenței electrice nu depășesc 20% din valorile inițiale;
- Material teacă de protecție: oțel inox;
- Lungimea minimă de imersie: $l_i = 40$ mm;
- Cablu de legătură cu izolație și manta din PVC, teflon sau cauciuc siliconic;
- Lungime cablu de legătură „ L_c ” conform comandă.
- Constanta de timp: medie ($15 < \tau < 90$ s)
- Categororia de exploatare: 1 conform SR 1054-93
- Alte caracteristici tehnice sunt date în codificare.

CODIFICARE

Nivelul a: Tipul termorezistenței și clasa de precizie

Tipul termorezistenței	Clasa de precizie	Cod
TR miniatură	I (A)	66
TR miniatură	II (B)	16

Nivelul b: Caracteristicile elementului sensibil

Material	R ₀ (Ω)	Nr. elem. sens.	Cod
Platină	50	1	1
Platină	100	1	2
Platină	500	1	3
Platină	1000	1	4

Nivelul c: Caracteristicile tecii de protecție

Tipul termorezistenței	Diametru (mm)	Lungimea (mm)	Cod
Comandă specială			00
TR miniatură Ø4mm	4	60	01
TR miniatură Ø4,8mm	4,8	60	02
TR miniatură Ø6mm	6	60	03
TR miniatură Ø8mm	8	60	04

Nivelul d: Materialul tubului de protecție

Material	Cod
Oțel inox	3

Nivelul e: Domeniul temperaturii de lucru

Temperatura (°C)	Cod
0...+250	2

Nivelul f: Dispozitiv de fixare

Dispozitiv de fixare	Cod
Fără dispozitiv	1

Nivelul g: Lungimea de imersie

Lungimea de imersie	Cod
Lungimea cablului se va specifica în comandă	0

Nivelul h: Tipul execuției

Tipul execuției	Cod
Comandă specială	0
Normală	1

Exemplu de codificare

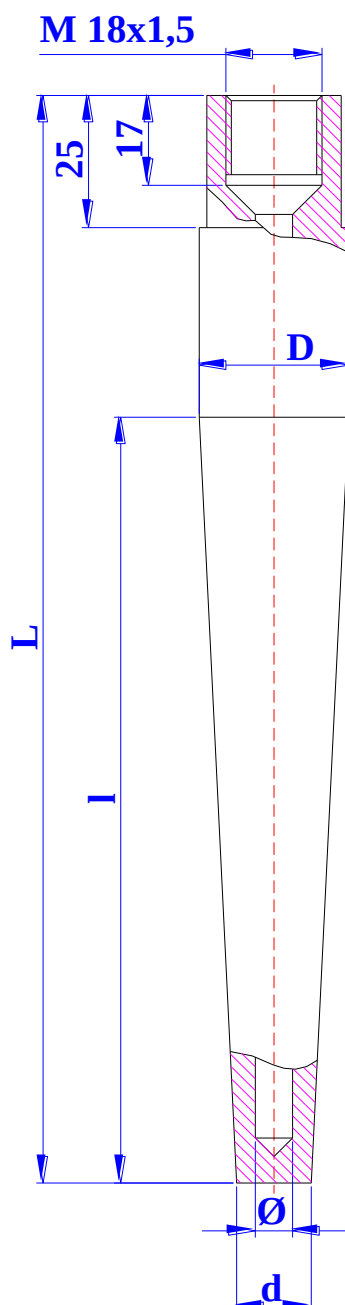
Termorezistență miniatură Ø6mm clasă A; element sensibil Pt 100 simplu; teacă de protecție Ø6×60; material teacă din oțel inox; domeniul de temperatură 0...+250°C; fără dispozitiv de fixare; lungimea cablului „Lc” de 10m; în execuție normală:

TR-66.2.03.3.2.1.0.1. (Lc=10m.)

TECI PENTRU ÎNALTĂ PRESIUNE max. 400bar

Tecile prezentate sunt destinate pentru utilizarea în instalații unde presiunea de lucru a fluidului a cărui parametrii se monitorizează, este ridicată (max. 400 bar). Acestea se sudează în peretele instalațiilor în interiorul cărora se desfășoară procese tehnologice la presiuni mari.

La comandarea unui teci beneficiarul trebuie să specifice caracteristicile acestuia, conform celor prezentate în continuare:



Caracteristici tehnice

1-Dimensiunile de gabarit a tecilor:

Poz.	Teacă de înaltă presiune				
	L	l	D	d	Ø
1	140	65	24	12,5	7
2	200	125	24	12,5	7
3	200	125	30	16	9
4	200	65	24	12,5	7
5	260	125	24	12,5	7
6	255	125	30	16	9

2-Materialul din care se execută teacile:

Poz.	Material (corespondență standarde)		
	STAS	DIN	Werkstaff
3	10TiMoNiCr175	X10CrNiMoTi18.10	W 1.4571
4	10TiNiCr180	X10CrNiTi18.9	W 1.4541
5	2MoNiCr175	X2CrNiMo18.12	W 1.4435
6	20VMoCr120	X20CrMoV2.1	W 1.4922
7	10CrMo10	X10CrMo910	W 1.7380
8	14CrMo4	X13CrMo44	W 1.7335
9	20VWMoCr120	X20CrMoWV12.1	W1.4935

Notă:

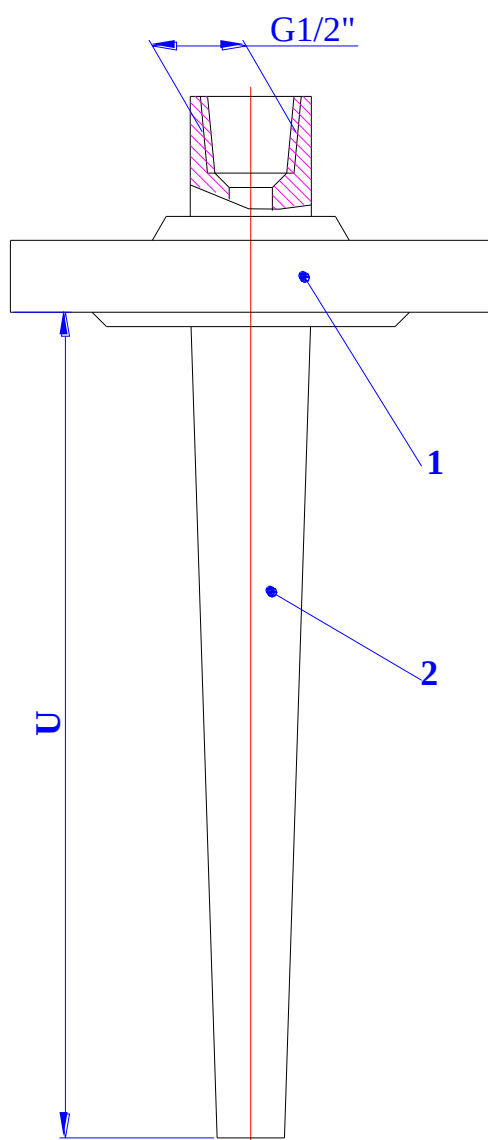
Se pot executa teci de înaltă presiune și cu alte dimensiuni și materiale față de cele prezentate mai sus.

TECI PENTRU RAFINĂRII ȘI PETROCHIMIE

Tecile prezentate sunt destinate pentru utilizarea în domeniul rafinărilor și a industriei petrochimice și au drept scop protejarea de mediul puternic coroziv a diferitelor traductoare cum ar fi: termocupluri, termorezistențe, termometre, etc.

La comandarea unui protector beneficiarul trebuie să specifice caracteristicile acestuia, conform celor prezentate în continuare:

Caracteristici tehnice



- 1- Flanșă
2- Teacă de protecție

1-Lungimea de imersie „U”

Această lungime (în mm) poate fi:

150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550 și 600.

2-Flanșa de conectare la proces

Flanșa se caracterizează prin diametrul nominal (DN); presiunea nominal (PN) și tipul suprafeței de etanșare.

Aceste caracteristici trebuie să fie în conformitate cu SR ISO 7005-1:1999.

3-Materialul protectorului

Materialele din care se execută produsele sunt prezentate în tabelul următor:

Material (corespondență standarde)		
STAS	DIN	Werkstoff
10TiMoNiCr175	X10CrNiMoTi18.10	W 1.4571
10TiNiCr180	X10CrNiTi18.9	W 1.4541
2MoNiCr175	X2CrNiMo18.12	W 1.4435
20VMoCr120	X20CrMoV2.1	W 1.4922
10CrMo10	X10CrMo910	W 1.7380
14CrMo4	X13CrMo44	W 1.7335
20VWMoCr120	X20CrMoWV12.1	W1.4935

4-Temperatura de lucru

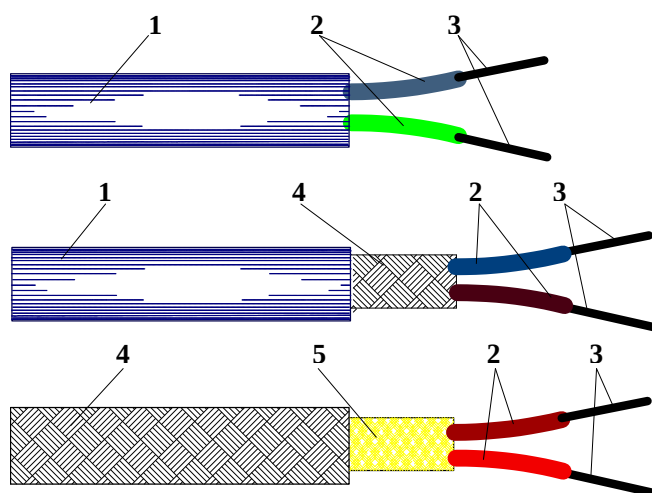
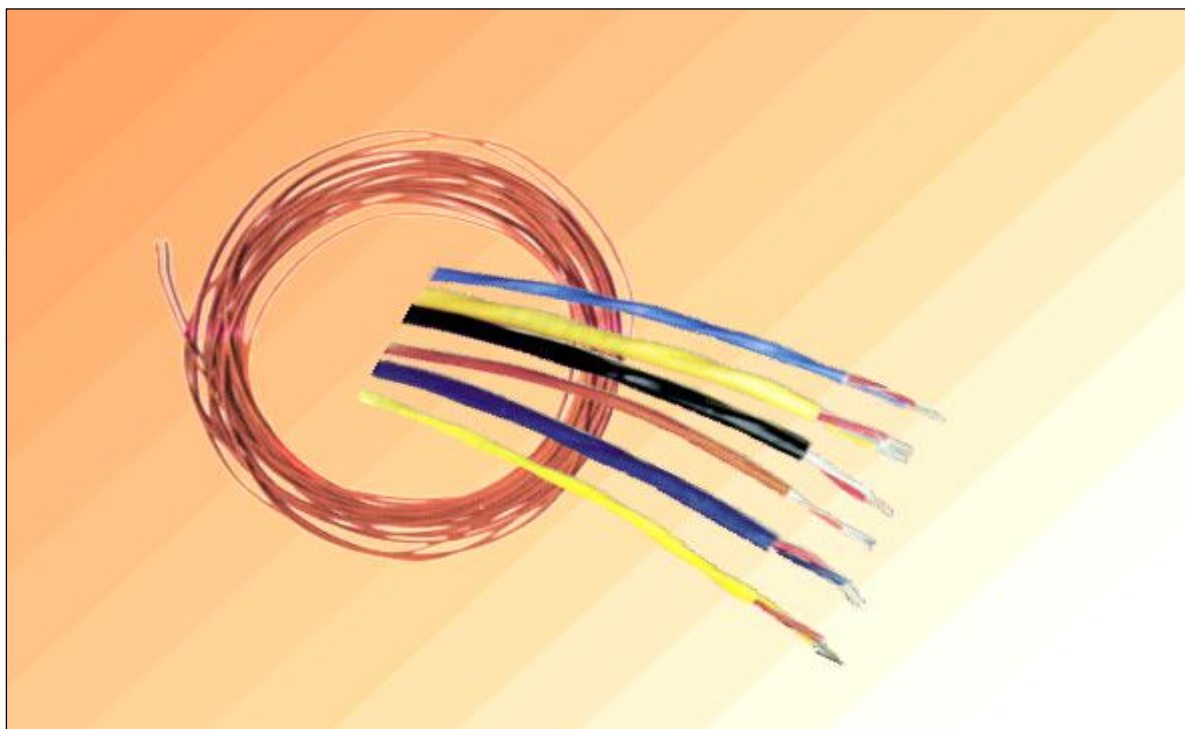
Temperatura de lucru trebuie să fie cuprinsă între limitele:

-50°C...+500°C

Notă: La comandă specială se pot executa și protectoare cu alte caracteristici față de cele prezentate.

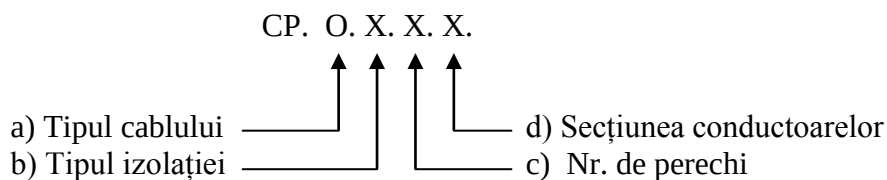
CABLURI

CABLURI DE PRELUNGIRE PENTRU TERMOCUPLURI



1. Manta exterioară de protecție din PVC sau teflon
2. Izolație din PVC sau teflon
3. Termoelectrozi
4. Tresă metalică
5. Manta din fibră de sticlă

CODIFICAREA CABLURILOR



Nivelul a: Tipul cablului

Termocuplu	Material conductori	Cod
Cromel-Alumel	Cromel-Alumel	KX
Fier-Constantan	Fier-Constantan	JX
Cromel-Constantan	Cromel-Constantan	EX
Cupru-Constantan	Cupru-Constantan	TX
Cromel-Copel	Cromel-Copel	LX
Nicrosil-Nisil	Nicrosil-Nisil	NX
PtRh10%-Pt	Cupru-Aliaj Cu-Ni	SX
PtRh30%-PtRh6%	Cupru-Cupru	BX

Nivelul b: Tipul izolației

Tipul izolației	Temperatura de utilizare	Cod
PVC	-30...+80°C	1
PVC cu tresă metalică	-30...+80°C	2
Teflon+tresă metalică+teflon	-200...+200°C	3
Teflon+fibră de sticlă+tresă metalică	-200...+250°C	4
Cauciuc siliconic	-60...+200°C	5

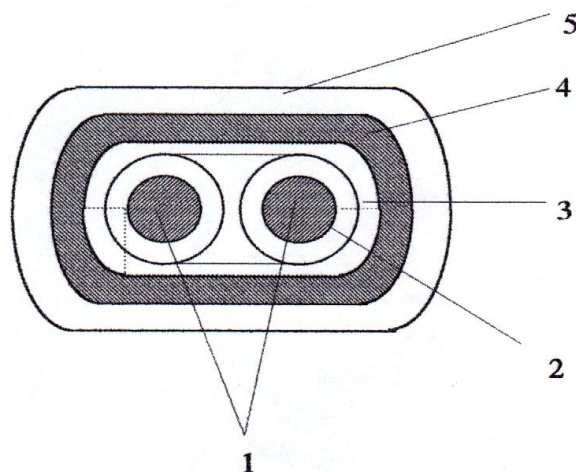
Nivelul c: Numărul de perechi

Numărul de perechi	Cod
Cu o singură pereche	1
Cu două perechi	2

Nivelul d: Secțiunea conductoarelor

Secțiunea conductoarelor	Cod	Secțiunea conductoarelor	Cod
0,8	1	7x0,32	5
1	2	13x0,32	6
1,3	3	16x0,32	7
1,4	4	19x0,32	8

CABLU DE TRANSMISIE ÎN SEMNAL UNIFICAT Tip TDYEEY-1



- 1- Conductor din cupru multifilar neacoperit $7 \times 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG22)
- 2- izolație PVC, grosime radială minimă 0,7 mm, culoare roșie sau orange și negru
- 3- folie poliesterică E mată cu grosimea de $35 \mu\text{m} \pm 5\%$
- 4- tresă Cu $\varnothing 0,16 \times 4$, grad de acoperire 50%
- 5- manta PVC, grosime radială min. 0,7 mm

CARACTERISTICI TEHNICE

- Număr conductoare: 2 buc.
- Diametrul conductorului: 0,34 mm - AWG 22
- Construcția conductorului: $7 \times 0,25 \text{ mm}^2$
- Grosimea radială a izolației: minim 0,3 mm
- Natura izolației: PVC-188
- Folie poliesterică E mată $35 \mu\text{m}$
- Tresă Cu $\varnothing 0,16 \times 4$, grad de acoperire minim 50%
- Manta PVC 50
- Grosime radială manta: minim 0.7 mm
- Domeniul de temperatură: $-30 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
- Rezistența de izolație între conductor și tresă $\geq 100 \text{ M}\Omega/\text{Km}$
- Capacitate maximă: 80 pF/m
- Tensiunea de funcționare: 300 V_{vv}
- Montare în jghiaburi

FAMILIE DE TRADUCTOARE DE TEMPERATURĂ CU IEȘIRE ÎN SEMNAL UNIFICAT



GENERALITĂȚI

Traductoarele de temperatură cu ieșire în semnal unificat sunt destinate măsurării temperaturilor în procesele industriale, în instalații în care informația despre temperatură se transmite sub formă de semnal analogic 4...20 mA. Traductoarele de temperatură cu ieșire în semnal unificat sunt formate dintr-un senzor de temperatură cu termorezistență, termocuplu sau cu senzor din siliciu și un transmiter (adaptor, convertor rezistență-curent, convertor tensiune-curent) 4...20mA montat în cutia de conexiuni a ansamblului, calibrate împreună.

PERFORMANȚE

- conectare pe două fire cu protecție la conectare inversă¹;
- ieșire proporțională cu mărimea intermediară (rezistență, tensiune) sau cu temperatura (variante liniarizată);
- ieșire directă 4...20mA sau inversă² 20...4mA;
- semnalizarea întreruperilor în circuitul senzorului;
- gama foarte largă de tipuri de traductoare.

¹ Varianta standard este protejată cu diodă serie . La cerere se pot executa traductoare cu protecție cu diodă Zenner sau Transorb . La aceste variante se reduce tensiunea de alimentare minimă și maximă .

² Nu se pot construi traductoare cu ieșire proporțională cu temperatura (liniarizată) .

CARACTERISTICI TEHNICE

Caracteristicile tehnice individuale ale senzorului de temperatură și ale transducerului sunt prezentate în foile de catalog individuale ale fiecărui produs menționat.

- intervalul de măsurare minim:

pentru traductor cu senzor Pt100, cu $W_{100}=1,385$ sau $W_{100}=1,391$: 50°C;

pentru traductor cu senzor tip termocuplu: echivalent la o variație de 10mV ceea ce revine la aproximativ 200°C pentru termocuplu tip J, 300°C pentru termocuplu tip K, 250°C pentru termocuplu tip T, 150°C pentru termocuplu tip E, 1000°C pentru termocuplu tip ³R, 1100°C pentru termocuplu tip ³S, 1500°C pentru termocuplu tip ³B;

pentru traductor cu senzor de temperatură de tip LM135/LM235/LM335: 5°C.

- semnal de ieșire: analogic 4... 20mA;

- domeniul temperaturilor de funcționare pentru cutia de conexiuni: -25... +70°C;

- domeniul temperaturilor de transport și depozitare: -40... +85°C;

- limitele erorii de bază (incluzând eroarea de neliniaritate, eroarea de histerezis, eroarea de repetabilitate și reproductibilitate), dată ca eroare raportată la domeniu:

pentru traductoare cu senzor Pt100: $\pm 0,5\%$;

pentru traductorul cu senzor tip termocuplu și ieșire proporțională cu temperatura: $\pm 1\%$;

pentru traductor cu senzor de tip LM135/LM235/LM335: $\pm 1\%$.

- domeniul tensiunilor de alimentare:

11...40Vcc pentru traductoare cu senzor rezistiv și traductor cu senzor de tip LM135/LM235/LM335, (la cerere 9... 30Vcc, pentru sisteme de achiziții de date, la care tensiunea de alimentare disponibilă este 12Vcc, vezi nota 1);

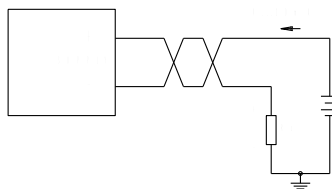
13,5...40Vcc pentru traductorul cu senzor tip termocuplu și ieșire proporțională cu t.t.e.m. de intrare (la cerere 11,6...30Vcc, pentru sisteme de achiziții de date, la care tensiunea de alimentare disponibilă este 12Vcc, vezi nota 1);

- tensiunea de alimentare recomandată: 24Vcc;

- rezistența buclei de curent: 0 până la $(U_a - U_{a_{min}}) / 0,02$;

unde U_a este tensiunea de alimentare și $U_{a_{min}}$ este tensiunea de alimentare minimă pentru tipul respectiv de traductor.

CONECTAREA ÎN CIRCUIT

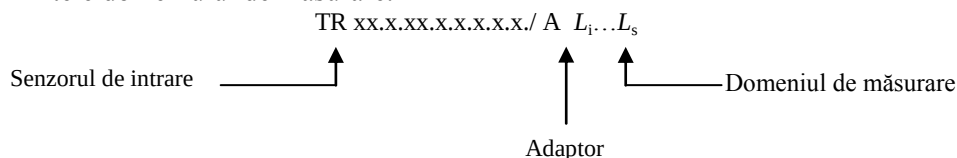


Conectarea în circuit a traductorului cu semnal unificat

³ Pentru ieșire proporțională cu t.t.e.m., cu degradarea performanțelor se poate reduce la 2mV, deci scade corespunzător intervalul minim de măsurare. Se justifică mai ales în cazul senzorilor tip R, S și B.

Codificare

Conform normelor de codificare ale firmei producătoare, codificarea traductoarelor de temperatură cu ieșire în semnal unificat constă din simbolul traductorului de temperatură folosit urmat de simbolul /A și de limitele domeniului de măsurare.



EXEMPLU DE CODIFICARE

TR 51.2.01.3.4.3.8.1 / A0...200

Semnificația acestui cod este:

- sondă de temperatură cu ieșire în semnal unificat 4...20mA de tip termorezistență, clasa 1, Pt100, lungime nominală 250mm, teacă de protecție din oțel inoxidabil, domeniul de temperatură -50...+250°C, fixare cu flanșă fixă, lungime de imersie 150mm, execuție pentru climat temperat normal, prevăzută cu adaptor pentru domeniul de măsurare 0...200°C.

Deasemenea livrăm și traductoare de temperatură cu adaptoare:

- cu ieșire 4...20mA + HART
- cu izolare galvanică

Adaptor cu transmisie pe două fire, pentru cutie de borne: AT2F-16

Convertește în semnal unificat ($2 \div 10\text{mA}$; $4 \div 20\text{mA}$), prin intermediul traductoarelor, mărimi neelectrice ca: temperatură, deplasare, redox.

Aparatul deține aprobare de model RO234/04.

Caracteristici principale:

- eroare semnal unificat max. $\pm 0,5\%$
- intrare termorezistență, termocuplu, senzori și potențiometru
- alimentare din buclă

Aplicații:

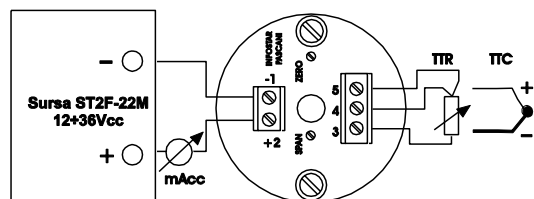
- interfațare procese în medii puternic perturbate



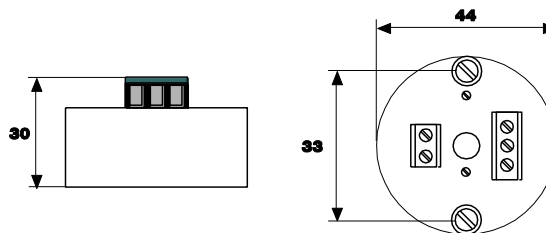
Caracteristici tehnice:

Alimentare	$12 \div 36\text{Vcc}$; recomandat 24Vcc
Intrare semnal	termorezistență Pt100 termorezistență Pt50 termorezistență Cupru termorezistență Nichel termocuplu Fier-Constantan (J) termocuplu Cromel-Alumel (K) termocuplu Platină-Rhodium (S;B) senzori siliciu potențiometru
Ieșire semnal	$2 \div 10\text{mA}$ (min. $1,8\text{mA}$; max 15mA) $RL = (U_A - 12\text{V}) / 0,01\text{A}$ $4 \div 20\text{mA}$ (min. $3,5\text{mA}$; max 30mA) $RL = (U_A - 12\text{V}) / 0,02\text{A}$
Reglaj	"zero" $\pm 10\%$ "span" $\pm 20\%$
Precizie	$0,1 \div 0,5\%$ eroare calculată la "cap scală", ce include eroarea de bază, reproductibilitate, repetabilitate, autoîncălzire
Derivă cu mediul ambiant	max. $0,02\% / 1^\circ\text{C}$
Derivă cu tensiunea de alimentare	$< 0,005\% / 1\text{V}$
Compensare	a cablurilor de legătură pentru termorezistență a mediului ambiant pentru joncțiunea de referință cu precizie de $\pm 1^\circ\text{C}$
Timp de răspuns	tipic: $< 1\text{s}$ (la cerere, $< 1\text{ms}$)
Conectare	pe două fire
Montare	în cutia de conexiuni a traductorului în exterior
Fixare	șurub $M4 \times 6\text{mm}$
Dimensiuni	$\varnothing 44 \times 30\text{mm}$
Masă	max. $0,025\text{Kg}$
Grad de protecție	IP40 carcasă; IP00 conectori
Temperatură de funcționare	$-25^\circ\text{C} \div 85^\circ\text{C}$
Temperatură de stocare și transport	$-40^\circ\text{C} \div 70^\circ\text{C}$

Scheme de conectare



Dimensiuni de gabarit



Codificare: a.b.c.d.e. în care:

a: traductor sau semnal de ieșire

a	traductor sau semnal intrare	a	traductor sau semnal intrare
0	comenzi speciale	13	termorezistență Cupru
1	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 2 fire	14	termorezistență Nichel
2	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 3 fire	15	termocuplu tip J (fier - constantan) curba nouă
3	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 4 fire	16	termocuplu tip J (fier - constantan) curba veche
4	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 2 fire	17	termocuplu tip K (cromel - alumel)
5	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 3 fire	18	termocuplu tip E (cromel - constantan)
6	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 4 fire	19	termocuplu tip T (cupru - constantan)
7	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 2 fire	20	termocuplu tip S (platină rhodiu 10% - platină)
8	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 3 fire	21	termocuplu tip B (platină rhodiu 30% - platină rhodiu 6%)
9	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 4 fire	22	potențiomtru (10Ω÷50KΩ)
10	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 2 fire	23	Ph-metru
11	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 3 fire	24	senzor de temperatură cu siliciu
12	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 4 fire		

b: semnal de ieșire

1. comenzi speciale; 2. 2...10mA; 3. 4...20mA; 4. 10...50mA

c: domeniu de măsură

0. comenzi speciale	12. 0÷200°C	25. 600÷1400°C	38. 50Ω
1. -200÷0°C	13. 0÷250°C	26. 600÷1500°C	39. 100Ω
2. -150÷0°C	14. 0÷300°C	27. 600÷1600°C	40. 150Ω
3. -100÷0°C	15. 0÷400°C	28. 600÷2000°C	41. 200Ω
4. -50÷50°C	16. 0÷500°C	29. 600÷2500°C	42. 270Ω
5. -100÷100°C	17. 0÷600°C	30. 800÷1500°C	43. 470Ω
6. -50÷150°C	18. 300÷600°C	31. 800÷1600°C	44. 1KΩ
7. -50÷200°C	19. 0÷700°C	32. 1000÷1500°C	45. 5KΩ
8. -50÷250°C	20. 0÷800°C	33. 1000÷1600°C	46. 10KΩ
9. 0÷50°C	21. 0÷1000°C	34. 1000÷1800°C	47. 15KΩ
10. 0÷100°C	22. 0÷1100°C	35. 1000÷2000°C	48. 20KΩ
11. 0÷150°C	23. 0÷1200°C	36. 1000÷2500°C	49. 50KΩ
	24. 0÷1300°C	37. 10Ω	50. 0÷1400

d: clasă de precizie

- comenzi speciale
- 0,1% – potențiomtru
- 0,15% – termorezistență tip Cu, Ni
- 0,25% – termorezistență tip Pt; termocuplu linearizat cu tensiunea t.e.m.; senzor cu siliciu
- 0,5% – pentru termocuplu linearizat cu temperatura, alți senzori

e: execuție

- normală
- navală

Adaptor cu transmisie în curent unificat: AT2F-18

Convertește în semnal unificat temperatura preluată prin termorezistență în 3 fire

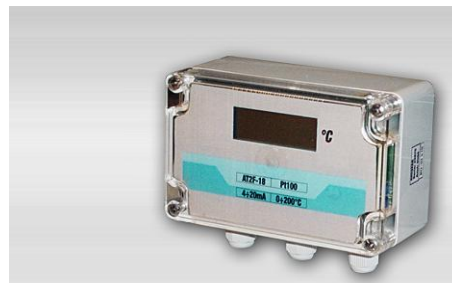
Caracteristici principale:

- eroare curent unificat max. +/- 0,5%
- afisaj LCD 4 digiți

Aplicații:

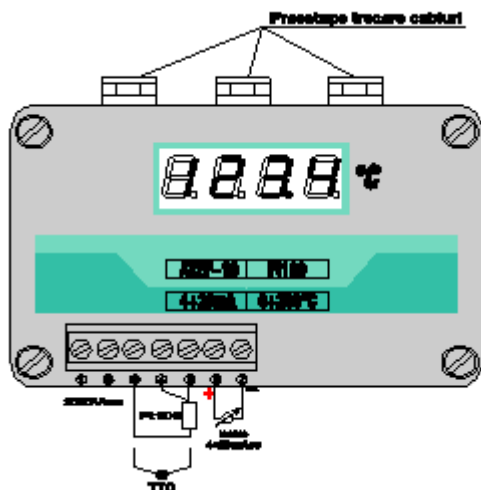
- automatizări în medii ostile (IP65)

Caracteristici tehnice:

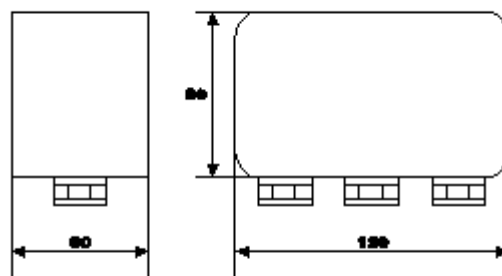


Alimentare	24Vcc; 220Vca sau cc
Intrare	termorezistență în trei fire (Pt50; Pt100; Cu; Ni)
Ieșire semnal	4÷20mAcc
Afișare	valoare măsurată, pe afișaj LCD cu iluminare, 4 digiți cu înălțimea de 13mm, cu alimentare din semnalul de ieșire 4÷20mAcc
Compensare	a cablurilor de legătură pentru termorezistență a mediului ambiant pentru joncțiunea de referință cu precizie de $\pm 1^{\circ}\text{C}$
Reglaj	"zero" $\pm 10\%$ "span" $\pm 20\%$
Rezistență de sarcină maximă	$R_L = 500\Omega$
Precizie	ieșire semnal unificat: $\pm 0,1 \pm 0,5\%$ eroare calculată la "cap scală", ce include eroarea de bază, reproductibilitatea, repetabilitatea, autoîncălzirea
Afișare	$\pm 0,25\% \pm 0,5\%$ din intervalul de măsurare ± 1 digit
Temperatură de funcționare	$-25^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
Temperatură de stocare și transport	$-40^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
Grad de protecție	IP65 (carcasă etansă cu preșetupe)
Încasare	carcasă ABS 120×80×60mm
Montare	pe perete cu 4 șuruburi M4 pe teaca traductorului de temperatură (în locul cutiei de conexiuni)

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Codificare: a.b.c.d. în care:

a: traductor sau semnal de ieșire

a	traductor sau semnal intrare	a	traductor sau semnal intrare
0	comenzi speciale	12	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 4 fire
1	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 2 fire	13	termorezistență Cupru
2	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 3 fire	14	termorezistență Nichel
3	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 4 fire	15	termocuplu tip J (fier - constantan) curba nouă
4	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 2 fire	16	termocuplu tip J (fier - constantan) curba veche
5	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 3 fire	17	termocuplu tip K (cromel - alumel)
6	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 4 fire	18	termocuplu tip E (cromel - constantan)
7	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 2 fire	19	termocuplu tip T (cupru - constantan)
8	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 3 fire	20	termocuplu tip S (platină rhodiu 10% - platină)
9	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 4 fire	21	termocuplu tip B (platină rhodiu 30% - platină rhodiu 6%)
10	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 2 fire	22	potențiomtru (10Ω÷50KΩ)
11	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 3 fire	23	senzor de temperatură cu siliciu

b: semnal de ieșire

0. comenzi speciale; 1. 4...20mA; 2. 10...50mA

c: domeniu de măsură

0. comenzi speciale	12. 0÷200°C	25. 600÷1400°C	38. 50Ω
1. -200÷0°C	13. 0÷250°C	26. 600÷1500°C	39. 100Ω
2. -150÷0°C	14. 0÷300°C	27. 600÷1600°C	40. 150Ω
3. -100÷0°C	15. 0÷400°C	28. 600÷2000°C	41. 200Ω
4. -50÷50°C	16. 0÷500°C	29. 600÷2500°C	42. 270Ω
5. -100÷100°C	17. 0÷600°C	30. 800÷1500°C	43. 470Ω
6. -50÷150°C	18. 300÷600°C	31. 800÷1600°C	44. 1KΩ
7. -50÷200°C	19. 0÷700°C	32. 1000÷1500°C	45. 5KΩ
8. -50÷250°C	20. 0÷800°C	33. 1000÷1600°C	46. 10KΩ
9. 0÷50°C	21. 0÷1000°C	34. 1000÷1800°C	47. 15KΩ
10. 0÷100°C	22. 0÷1100°C	35. 1000÷2000°C	48. 20KΩ
11. 0÷150°C	23. 0÷1200°C	36. 1000÷2500°C	49. 50KΩ
	24. 0÷1300°C	37. 10Ω	50. 0÷1400

d: clasă de precizie

0. comenzi speciale
1. 0,1% – potențiomtru
2. 0,15% – termorezistență tip Cu, Ni
3. 0,25% – termorezistență tip Pt; termocuplu linear; senzor cu siliciu
4. 0,5% – termocuplu linear, alți senzori

Adaptor cu separare galvanică: AT2F-19

Separator galvanic cu montare pe șină.

Caracteristici principale:

- intrare termorezistență, termocuplu, semnal unificat, tensiune
- separare galvanică intrare-ieșire minim 1,5Kv, 1m, 50Hz
- ieșire semnal unificat, tensiune

Aplicații:

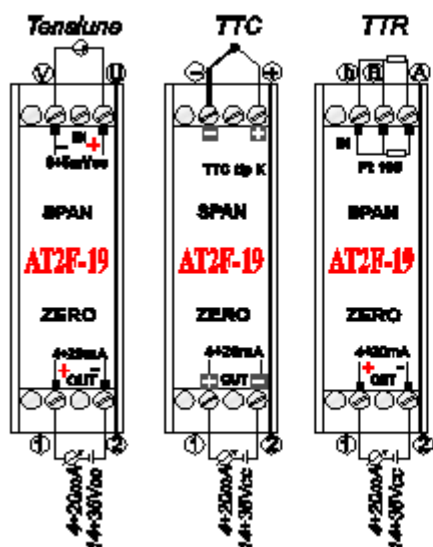
- achiziție parametri industriali cu separare galvanică față de proces



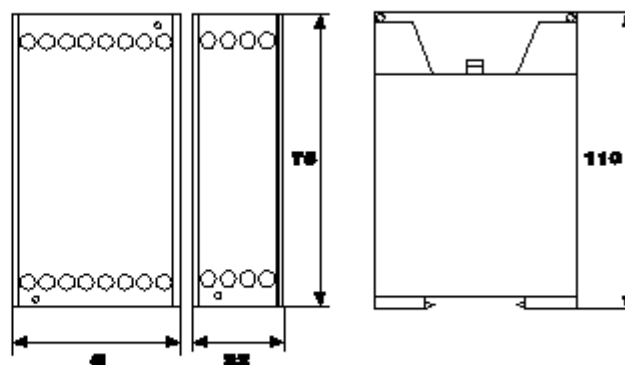
Caracteristici tehnice:

Alimentare	14÷36Vcc; recomandat 24Vcc
Intrare semnal	termorezistență Pt100; Pt50 termorezistență Cupru; Nichel termocuplu Fier-Constantan (J) termocuplu Cromel-Alumel (K) termocuplu Platină-Rhodium (S;B) 4÷20mA; 2÷10mA; 0÷10V potențiomtru
Ieșire semnal	4÷20mA (min. 3,5mA; max 30mA) 0÷20mA (în trei fire) 10÷50mA (min. 9,5mA; max 55mA) 0÷10V (conectori pe trei fire)
Separare galvanică intrare - ieșire	min. 1,5Kv, 1m, 50Hz
Reglaj	larg pentru "zero" și "span"
Rezistență de sarcină maximă	$RL = (U_a - 14) / 0,02A \text{ } [\Omega]$
Precizie	0,15÷0,5% eroare calculată la "cap scală", ce include eroarea de bază, reproductibilitate, repetabilitate, autoîncălzire
Derivă cu mediul ambiant	max. 0,02% / 1°C
Derivă cu tensiunea de alimentare	< 0,005% / 1V
Compensare	a cablurilor de legătură pentru termorezistență a mediului ambiant pentru joncțiunea de referință cu precizie de ±1°C
Conectare	pe două fire
Montare	în tablouri sau panouri electrice cu șuruburi M4 sau șină EN35
Dimensiuni	22 × 75 × 110mm 45 × 75 × 110mm
Masă	max. 0,200Kg
Grad de protecție	IP40 carcasă
Temperatură de funcționare	-20°C ÷ 70°C
Temperatură de stocare și transport	-40°C ÷ 70°C

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Codificare: a.b.c.d. în care:

a: traductor sau semnal de ieșire

a	traductor sau semnal intrare	a	traductor sau semnal intrare
0	comenzi speciale	14	termorezistență Nichel
1	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 2 fire	15	termocuplu tip J (fier - constantan) curba nouă
2	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 3 fire	16	termocuplu tip J (fier - constantan) curba veche
3	termorezistență Pt50 (W100=1,385) cu 4 fire	17	termocuplu tip K (cromel - alumel)
4	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 2 fire	18	termocuplu tip E (cromel - constantan)
5	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 3 fire	19	termocuplu tip T (cupru - constantan)
6	termorezistență Pt100 (W100=1,385) cu 4 fire	20	termocuplu tip S (platină rhodiu 10% - platină)
7	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 2 fire	21	termocuplu tip B (platină rhodiu 30% - platină rhodiu 6%)
8	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 3 fire	22	senzor de temperatură cu siliciu
9	termorezistență Pt50 (W100=1,391) cu 4 fire	23	intrare curent continuu
10	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 2 fire	24	intrare de tensiune continuă
11	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 3 fire	25	potențiomtru (10Ω÷50KΩ)
12	termorezistență Pt100 (W100=1,391) cu 4 fire	26	tensiune alternativă (50Hz)
13	termorezistență Cupru		

b: semnal de ieșire

- 0. comenzi speciale;
- 1. 4...20mA
- 2. 10...50mA
- 3. 0...10Vcc
- 4. 0...20mA

c: domeniu de măsură

0. comenzi speciale	12. $0 \div 200^{\circ}\text{C}$	25. $0 \div 1400^{\circ}\text{C}$	38. $2 \div 10\text{mA}$
1. $-200 \div 0^{\circ}\text{C}$	13. $0 \div 250^{\circ}\text{C}$	26. $0 \div 1600^{\circ}\text{C}$	39. $4 \div 20\text{mA}$
2. $-150 \div 0^{\circ}\text{C}$	14. $0 \div 300^{\circ}\text{C}$	27. $600 \div 1600^{\circ}\text{C}$	40. $-10 \div 10\text{mA}$
3. $-100 \div 0^{\circ}\text{C}$	15. $0 \div 400^{\circ}\text{C}$	28. $600 \div 1400^{\circ}\text{C}$	41. $0 \div 50\text{mV}$
4. $-50 \div 50^{\circ}\text{C}$	16. $0 \div 500^{\circ}\text{C}$	29. 10Ω	42. $0 \div 75\text{mV}$
5. $-100 \div 100^{\circ}\text{C}$	17. $0 \div 600^{\circ}\text{C}$	30. 50Ω	43. $0 \div 100\text{mV}$
6. $-50 \div 150^{\circ}\text{C}$	18. $300 \div 600^{\circ}\text{C}$	31. 100Ω	44. $0 \div 150\text{mV}$
7. $-50 \div 200^{\circ}\text{C}$	19. $0 \div 700^{\circ}\text{C}$	32. 150Ω	45. $0 \div 1\text{V}$
8. $-50 \div 250^{\circ}\text{C}$	20. $0 \div 800^{\circ}\text{C}$	33. 200Ω	46. $0 \div 10\text{V}$
9. $0 \div 50^{\circ}\text{C}$	21. $0 \div 1000^{\circ}\text{C}$	34. 270Ω	47. $0 \div 100\text{V}$
10. $0 \div 100^{\circ}\text{C}$	22. $0 \div 1100^{\circ}\text{C}$	35. 470Ω	48. $0 \div 250\text{V}$
11. $0 \div 150^{\circ}\text{C}$	23. $0 \div 1200^{\circ}\text{C}$	36. $1\text{K}\Omega$	
	24. $0 \div 1300^{\circ}\text{C}$	37. $5\text{K}\Omega$	

d: clasă de precizie

- comenzi speciale
- 0,15% - intrare: potențiomtru ($10\Omega \div 5\text{k}\Omega$), tensiune / ieșire: $4 \div 20\text{mA}$, $10 \div 50\text{mA}$;
- 0,25% - intrare: $2 \div 10\text{mA}$, $4 \div 20\text{mA}$, $10 \div 50\text{mA}$, $0 \div 10\text{V}$, semnal de la termorezistență, senzor cu siliciu / ieșire: $4 \div 20\text{mA}$, $10 \div 50\text{mA}$;
- 0,5% - intrare: semnal de la termocuplu / ieșire: $4 \div 20\text{mA}$, $10 \div 50\text{mA}$ liniarizat cu temperatura;

Adaptor inteligent cu separare galvanică: AT2F-20

Modulează un curent unificat proporțional cu mărimea de intrare, cu separare galvanică a intrării.

Caracteristici principale:

- alimentare din buclă
- tipul intrării și ieșirii sunt selectabile din software
- configurarea prin calculator

Aplicații:

- bucle de automatizare cu întreținere/configurare flexibilă



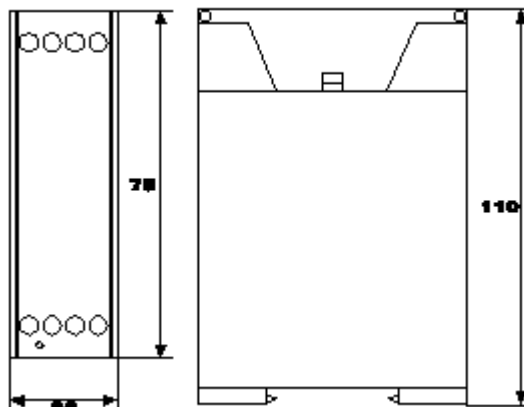
Caracteristici tehnice:

Alimentare	12÷36Vcc
Intrare semnal termocuplu	Fier-Constantan (J) Cromel-Alumel (K) Cromel-Constantan (E) Cupru-Constantan (T) Platină-Rhodium (S;B)
Intrare semnal termorezistentă	Pt46; Pt100 Cu 53; Cu 100 Ni
Intrare curent	4÷20mA 2÷10mA
Ieșire semnal	4÷20mA (min. 6mA; max 25mA)
Separare galvanică intrare-ieșire	min. 1,5Kv, 1 min., 50Hz
Calibrare tip traductor	conform comenzii / prin calculator
Calibrare domeniu	conform comenzii / prin calculator
Defect linie (programabil)	3,6mA 21mA
Precizie	±0,25%
Timp de răspuns	programabil între 0,1÷3 sec.
Rezistență de sarcină maximă	RL=500Ω
Derivă cu mediul ambiant	max. 0,02% / 1°C
Derivă cu tensiunea de alimentare	< 0,005% / 1V
Compensare	a cablurilor de legătură pentru termorezistență 2-3 fire a mediului ambiant pentru joncțiunea de referință cu precizie de ±1°C
Conectare	pe două fire
Montare	în tablouri sau panouri electrice cu șuruburi M4 sau șină EN35
Dimensiuni	22 × 75 × 110mm
Masă	max. 0,200Kg
Grad de protecție	IP20 carcasă; IP00 conectori
Temperatură de funcționare	-10°C ÷ 55°C
Temperatură de stocare și transport	-40°C ÷ 70°C
Umiditate maximă	85% fără condens

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Codificare: a.b. în care:

a: traductor

a	traductor sau semnal intrare	a	traductor sau semnal intrare
0	comenzi speciale	9	termorezistență Pt46 (W100=1.391)
1	termocuplu tip J (fier - constantan) curba nouă	10	termorezistență Pt50 (W100=1.385)
2	termocuplu tip J (fier - constantan) curba veche	11	termorezistență Pt50 (W100=1.391)
3	termocuplu tip K (cromel - alumel)	12	termorezistență Pt100 (W100=1.385)
4	termocuplu tip E (cromel - constantan)	13	termorezistență Pt100 (W100=1.391)
5	termocuplu tip T (cupru - constantan)	14	termorezistență Cu53
6	termocuplu tip S (platină rhodiu 10% - platină)	15	termorezistență Cu100
7	termocuplu tip B (platină rhodiu 30% - platină rhodiu 6%)	16	termorezistență Ni100
8	termorezistență Pt46 (W100=1.385)		

b: domeniu de măsură

0. comenzi speciale	10. 0÷100°C	20. 0÷800°C
1. -200÷0°C	11. 0÷150°C	21. 0÷1000°C
2. -150÷0°C	12. 0÷200°C	22. 0÷1100°C
3. -100÷0°C	13. 0÷250°C	23. 0÷1200°C
4. -50÷50°C	14. 0÷300°C	24. 0÷1300°C
5. -100÷100°C	15. 0÷400°C	25. 0÷1400°C
6. -50÷150°C	16. 0÷500°C	26. 0÷1600°C
7. -50÷200°C	17. 0÷600°C	27. 600÷1600°C
8. -50÷250°C	18. 300÷600°C	28. 600÷1400°C
9. 0÷50°C	19. 0÷700°C	

Indicator - regulator numeric: ISU-L2

Măsoară și afișează o mărime de intrare, cu ieșire în semnal unificat și semnalizare pe contact releu.

Caracteristici principale:

- afișează local mărimea de intrare
- limite și histerezis programabil
- semnalizează limitele pe contacte de releu

Aplicații:

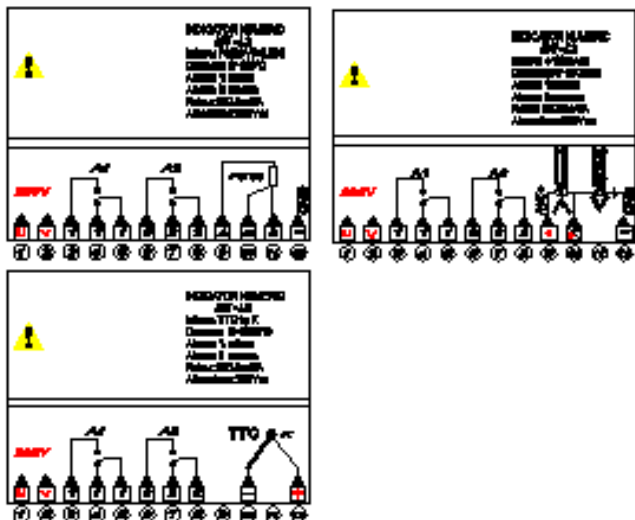
- indicare locală a mărimii de intrare, numeric și pe bargraf
- automatizare prin 2 ieșiri de releu



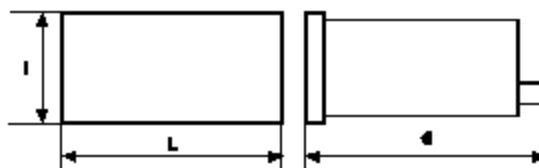
Caracteristici tehnice:

Alimentare	220V; 24Vc.c. sau c.a.
Intrare	semnal de la traductori de temperatură (termorezistențe, termocupluri) semnal unificat 4÷20mA, 2÷10mA, 0÷10V
Ieșire	24V pentru alimentat bucla de curent 2 releu cu contact comutator ce admit 8A/250Vca (rezistiv) La apariția semnalului "defect linie" cuplează și releul treptei I (alarmă) semnal unificat pentru intarea de termorezistență sau termocuplu, linear cu temperatura
Afișare	4 digiți (9999) cu înălțimea de 7; 14,22; 20; 25 mm (verde/roșu) 4½ digiți (19999), cu înălțimea de 14,22mm (verde sau roșu) bargraf de 20 LED-uri (verde sau roșu)
Reglare limite	semireglabili multitură și taste întreg domeniul de măsură
Reglare histerezis	5÷100 digiți
Linearizare	circuit intern pentru linearizarea caracteristicii semnalului de intrare pentru termocuplu și termorezistență
Semnalizări pe panoul frontal	releu anclanșat corespunzător limitei I și limitei II defect linie traductor
Precizie	±0,2÷0,5% din domeniu ±1 digit (include eroarea de bază și reproductibilitate)
Compensare	a cablurilor de legătură pentru termorezistență sau senzori a mediului ambiant pentru joncțiunea de referință cu precizie de ±1°C
Eroare de semnalizare	limite: ±10 digiți
Temperatură de funcționare	-10°C ÷ 55°C
Temperatură de stocare și transport	-40°C ÷ 70°C
Umiditate maximă	85% fără condens
Grad de protecție	IP20 carcasă; IP00 conectori
Montare	în tablouri sau panouri electrice
Încasare	carcasă ABS
Masă	max. 0,5 Kg

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Decupare în panou



L	I	d	DL	DI
48	48	120	48	48
72	72	120	67	67
96	96	120	91	91
120	120	120	115	115
144	144	120	139	139
168	168	120	163	163

Codificare: a.b.c.d.e.f.g.h.i.

a: mărime intrare

- | | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| 0. comenzi speciale | 5. TTC tip J | 10. 4÷20mA |
| 1. TTR tip Pt100 W100=1.391 | 6. TTC tip K | 11. 10÷50mA |
| 2. TTR tip Pt100 W100=1.385 | 7. TTC tip B | 12. 0÷1V |
| 3. TTR tip Pt50 W100=1.391 | 8. TTC tip S | 13. 0÷10V |
| 4. TTR tip Cu100 W100=1.426 | 9. 2÷10mA | 14. 1÷5V |

b: mărime interval de măsură

- | | | | |
|---------------------|--------|-------------------------|-----------------------|
| 0. comenzi speciale | 6. V | 12. N | 18. t/h |
| 1. °C | 7. kV | 13. bar | 19. l/min |
| 2. % | 8. Ω | 14. mm H ₂ O | 20. m ³ /h |
| 3. mA | 9. MW | 15. kPa | 21. rot/min |
| 4. A | 10. kg | 16. mm | 22. μS/cm |
| 5. mV | 11. t | 17. m | 23. mbar |

c: interval de măsură

- | | | | |
|---------------------|-----------|------------|--------------|
| 0. comenzi speciale | 10. 0÷5 | 19. 0÷350 | 28. 0÷1300 |
| 1. -200÷200 | 11. 0÷6 | 20. 0÷400 | 29. 0÷1400 |
| 2. -200÷0 | 12. 0÷10 | 21. 0÷500 | 30. 0÷1600 |
| 3. -50÷50 | 13. 0÷50 | 22. 0÷600 | 31. 0÷1800 |
| 4. -50÷100 | 14. 0÷100 | 23. 0÷700 | 32. 0÷2000 |
| 5. -50÷200 | 15. 0÷150 | 24. 0÷800 | 33. 600÷1400 |
| 6. 0÷1 | 16. 0÷200 | 25. 0÷900 | 34. 600÷1600 |
| 7. 0÷2 | 17. 0÷250 | 26. 0÷1000 | 35. 600÷2000 |
| 8. 0÷3 | 18. 0÷300 | 27. 0÷1200 | 36. 800÷1600 |
| 9. 0÷4 | | | |

d: carcasă

0. comenzi speciale
1. 48x48x120mm [Bopla]
2. 72x72x120mm [Bopla]
3. 96x48x120mm [Bopla]
4. 96x96x120mm [Bopla]
5. 144x72x86mm [Bopla]
6. 192x92x200mm [AEM]
7. carcasă antiex Ex dII CT6 [D]
8. carcasă antiex Ex dII BT4 [E]
9. carcasă perete 212x125x70 mm [OKW]
10. 96x48x63mm [Bopla]
11. carcasă perete M215G 120x80x55 mm

f: culoare afișaj

1. fără bargraf, afișaj roșu
2. fără bargraf, afișaj verde
3. bargraf 20xLED verde, afișaj roșu
4. bargraf 20xLED roșu, afișaj roșu
5. bargraf 20xLED verde, afișaj verde
6. bargraf 20xLED roșu, afișaj verde
7. bargraf 30xLED verde, afișaj roșu
8. bargraf 30xLED roșu, afișaj roșu
9. bargraf 30xLED verde, afișaj verde
10. bargraf 30xLED roșu, afișaj verde
11. bargraf 40xLED verde, afișaj roșu
12. bargraf 40xLED roșu, afișaj roșu
13. bargraf 40xLED verde, afișaj verde
14. bargraf 40xLED roșu, afișaj verde

h: ieșire

1. fără
2. curent unificat 2÷10mA
3. curent unificat 4÷20mA
4. tensiune unificată 0÷5V
5. tensiune unificată 0÷10V

e: afișaj (nr. digiți × înălțime cifră)

0. comenzi speciale
1. 4 x 7mm
2. 4 x 14,2mm
3. 4 x 25,4mm
4. 4 x 57 mm
5. 4 1/2 x 14,2 mm
6. 4 1/2 x 25,4 mm
7. 4 1/2 x 57 mm
8. 4 x 20 mm
9. 3 1/2 x 12,7mm
10. 3 1/2 x 17,8mm

g: configurație rele

0. comenzi speciale
1. fără limite
2. cu o limită (maxim)
3. cu o limită (minim)
4. cu două limite (min-max)
5. cu două limite (max-max)
6. cu două limite (min-min)
7. cu două limite (max-min)

i: tensiune de alimentare

0. comenzi speciale
1. 220Vca, 50Hz
2. 150÷240Vcc sau Vca, 50Hz
3. 24Vca, 50Hz
4. 24Vcc
5. din curent unificat 4÷20mA

Indicator universal: ISU-L4M

Procesează și scalează un semnal de intrare, cu afișare locală în unități tehnice și transmisie prin serială.

Caracteristici principale:

- intrare semnal unificat sau senzor
- procesare digitală cu afișare în unități tehnice
- programare scalare, limite, histerezis
- ieșiri semnal unificat, RS485, contacte releu

Aplicații:

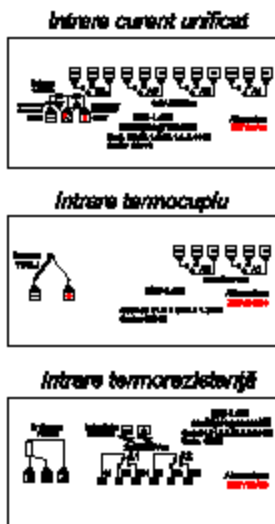
- monitorizare și reglare locală pentru un semnal de intrare
- transmitere la distanță a informației procesate



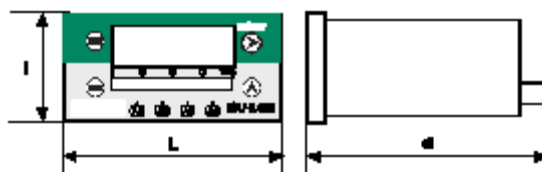
Caracteristici tehnice:

Alimentare	220V; 110V, c.c. sau c.a.
Intrare	2÷10mAcc 4÷20mAcc 0÷10Vcc semnal de la traductori de temperatură (termorezistențe; termocupluri)
Ieșire	24V pentru alimentare buclă de curent maxim 4 contacte de releu ce admit 8A/250Vac (rezistiv) ieșire serială RS 485 - opțională analogică 4÷20mA - opțională
Afișare	tipic 4 digiți (9999) cu înălțimea de 14,22mm (roșu sau verde) bargraf de 20 LED-uri (verde sau roșu)
Programare	sistem cu 4 taste
Domeniul de măsură	programabil
Precizie	mai bună de $\pm 0,1$ % din intervalul de măsură ± 1 digit
Temperatură de funcționare	-10°C ÷ 55°C
Temperatură de stocare și transport	-40°C ÷ 70°C
Grad de protecție	IP40 carcasă
Încasare	carcasă ABS 72x72x120mm carcasă ABS 96x48x140mm carcasă ABS 96x96x140mm carcasă ABS 144x72x86mm

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Decupare în panou



L	I	d	DL	D
72	72	120	67	67
88	88	140	81	81
96	96	140	81	81
144	72	180	100	67

Codificare: a.b.c.d.e.f.g.h.i.

a: mărime intrare

- | | | |
|------------------------------|--------------|------------------------|
| 0. comenzi speciale | 5. TTC tip J | 10. 2x 4÷20mA |
| 1. TTR tip Pt100 W100=1.391 | 6. TTC tip K | 11. 2 x TTR |
| 2. TTR tip Pt100 W100=1.385 | 7. TTC tip B | 12. tensiune 0÷10V |
| 3. TTR tip Pt50 W100=1.391 | 8. TTC tip S | 13. 2÷10mA |
| 4. TTR tip Cu100 W 100=1.426 | 9. 4÷20mA | 14. 2÷10mA plus 4÷20mA |

b: mărime afișare

- | | | | |
|---------------------|--------|------------|-------------------------|
| 0. comenzi speciale | 6. V | 12. N | 18. t/h |
| 1. °C | 7. kV | 13. bar | 19. l/min |
| 2. % | 8. Ω | 14. mm H2O | 20. m ³ /h |
| 3. mA | 9. MW | 15. kPa | 21. rot/min |
| 4. A | 10. kg | 16. mm | 22. μS/cm |
| 5. mV | 11. t | 17. m | 23. N m ³ /h |

c: carcasă

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 0. comenzi speciale | 3. 96x96x140mm |
| 1. 96x48x140mm [Bopla - orizontală] | 4. 144x72x160mm |
| 2. 48x96x140mm [Bopla - verticală] | 5. 72x72x120mm |

d: afișaj (nr. digiți × înălțime cifră)

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| 0. comenzi speciale | 4. 2x4 x 20mm |
| 1. 4 x 14,22 – montare orizontală | 5. 4 x 25mm |
| 2. 4 x 7 – montare verticală | 6. 4½ x 25mm |
| 3. 4 x 20mm | |

e: culoare afișaj

- | | |
|--|--|
| 0. comenzi speciale | 8. bargraf 10+10xLED, roșu, verde; afișaj roșu |
| 1. fără bargraf; afișaj roșu | 9. bargraf 10+10xLED, verde, roșu; afișaj verde |
| 2. fără bargraf; afișaj verde | 10. bargraf 10+10xLED, roșu, verde; afișaj verde |
| 3. bargraf 20xLED, verde; afișaj roșu | 11. bargraf 40xLED verde; afișaj roșu |
| 4. bargraf 20xLED, roșu; afișaj roșu | 12. bargraf 40xLED roșu; afișaj roșu |
| 5. bargraf 20xLED, verde; afișaj verde | 13. bargraf 40xLED verde; afișaj verde |
| 6. bargraf 20xLED, roșu; afișaj verde | 14. bargraf 40xLED roșu; afișaj verde |
| 7. bargraf 10+10xLED, verde, roșu; afișaj roșu | |

f: ieșire

1. fără
2. 4÷20mA
3. serială RS485

g: operații efectuate

0. comenzi speciale
1. fără
2. înmulțire cu o constantă
3. regulator bipozițional
4. linearizare max.10 frângeri
5. diferență a două semnale (pentru nivelul „a”=10 și 14)
6. suma a două semnale (pentru nivelul „a”=10 și 14)

h: tensiune de alimentare

0. comenzi speciale
1. 150÷240Vcc sau Vca, 50Hz
2. 110V cc sau Vca, 50Hz
3. 48Vca, 50Hz
4. 24Vcc

i: configurație relee

0. comenzi speciale
1. fără
2. 2 relee
3. 4 relee

Înregistrator numeric multicanal: ISU-MMC-24C

Înregistrator multicanal cu maxim 24 de intrări separate galvanic, comunicație serială și ethernet, înregistrare offline.

Caracteristici principale:

- 24 canale separate galvanic
- afișare locală
- Modbus TCP/IP, MODBUS
- intrări tip termocuplu, termorezistență, semnal unificat
- ieșire releu, serială, ethernet
- poate afișa la distanță valorile măsurate, contorizare pentru semnal unificat, istoricul valorilor măsurate



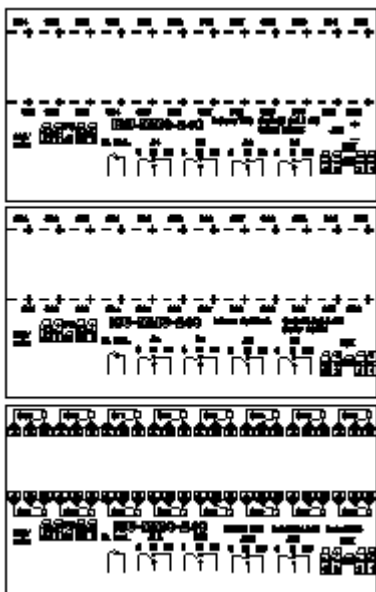
Aplicații:

- monitorizare și control fără PC
- monitorizare locală cu transmitere în sisteme SCADA
- placă de achiziție cu separare galvanică

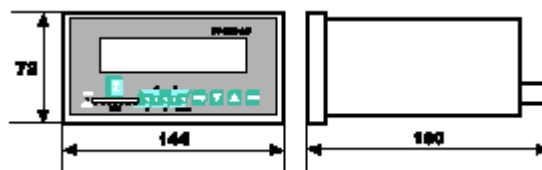
Caracteristici tehnice:

Alimentare	85-240V; 24V; c.c. sau c.a. 50/60Hz
Intrare	semnal unificat – maxim 24 canale termocupluri – maxim 24 canale J, K, B, S, T termorezistență în 3 fire – maxim 16 canale separate galvanic, 11 curbe termorezistență în 2 fire – maxim 24 canale separate galvanic, 11 curbe termorezistență în 3 fire – al treilea fir comun, maxim 24 canale, 11 curbe
Funcții suplimentare	ceas de timp real, alte funcții (opțional) contorizare pentru intrare semnal curent unificat
Ieșire	4 releu de alarmă / avarie cu contact comutator 8A/240Vca rezistiv. 1 releu eroare traductor, cu contact normal deschis 8A/240Vca rezistiv serială RS422 Modbus Slave (comunicatie PC), RS422 Modbus Master (auxiliar) Ethernet TCP/IP MODBUS Slave (comunicatie PC), RS422 MODBUS Master (auxiliar) Seriala RS485 MODBUS Slave (comunicatie PC), RS422 MODBUS Master (auxiliar)
Afișare	afișaj alfanumeric LCD cu 2 rânduri de 16 caractere, cu înălțimea de 8mm, cu iluminare
Semnalizări	relee depășire, alarmă, defect traductor
Programare	sistem cu 4 taste
Domeniul de măsură	programabil
Precizie	mai bună de $\pm 0,1\%$ din intervalul de măsură ± 1 digit pentru semnal unificat mai bună de $\pm 0,2^\circ\text{C} \pm 1$ digit pt. TTR 0,2% $\pm 0,5^\circ\text{C}$ pentru J, K 0,2% $\pm 1^\circ\text{C}$ pentru S 0,2% $\pm 2^\circ\text{C}$ pentru B
Temperatură de funcționare	$-10^\circ\text{C} \div 55^\circ\text{C}$
Temperatură de stocare și transport	$-40^\circ\text{C} \div 70^\circ\text{C}$
Grad de protecție	IP40 carcasă
Încasare	carcasă ABS: 144×72×160mm
Decupare în panou	136×66mm

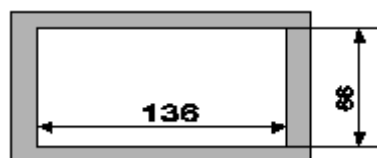
Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Decupare în panou



Codificare: a.b.c.d.e.f.

a: mărime intrare

- | | |
|---|---|
| 0. comenzi speciale | 10. TTR în 2 fire (maxim 24 canale separate galvanic) |
| 6. TTC tip J; K; B; S; T (o compensare mediu ambiant) | 11. TTR în 3 fire (al treilea fir comun, maxim 24 canale) |
| 7. 4÷20mA | 12. 0÷10Vcc |
| 8. TTC tip J; K; B; S; T (2 compensări pentru mediu ambiant) | 13. 2÷10mA |
| 9. TTR în 3 fire (maxim 16 canale separate galvanic) | |

b: număr canale intrare

- | | | |
|---------------------|--------------|--------------|
| 0. comenzi speciale | 3. 8 canale | 5. 16 canale |
| 1. 4 canale | 4. 12 canale | 6. 24 canale |

c: număr rele

- | | |
|---------------------|---|
| 0. comenzi speciale | 4. 5 rele (4 rele semnalizare + 1 releu avarie) |
| 1. fără | 5. 8 rele semnalizare + 4 rele semnalizare + 1 releu avarie |

d: carcasă

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 0. comenzi speciale | 1. 144x72x160mm [Bopla] |
|---------------------|-------------------------|

e: ieșire

- | | |
|---------------------|--|
| 0. comenzi speciale | 4. serială RS422 MODBUS Slave (comunicație PC), RS422 MODBUS Master (auxiliar) |
| 1. fără | 5. ethernet TCP/IP MODBUS Slave (comunicatie PC), RS422 MODBUS Master (auxiliar) |
| | 6. serială RS485 MODBUS Slave (comunicație PC), RS422 MODBUS Master (auxiliar) |

f: tensiune de alimentare

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 0. comenzi speciale | 4. 24Vcc |
| 3. 24Vca, 50Hz | 5. 85÷240Vca/cc |

Sursă alimentare adaptoare: ST2F-22M:

Sursă 28-36Vcc cu două/patru canale.

Caracteristici principale:

- intrare 220Vca
- ieșire 24Vcc, 4 canale separate galvanic
- protecție supratensiune, scurtcircuit, suprasarcină

Aplicații:

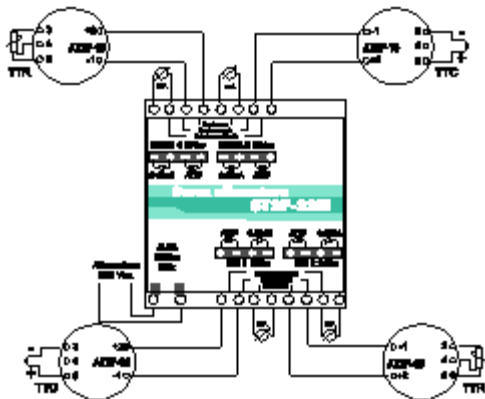
- alimentare echipamente panou



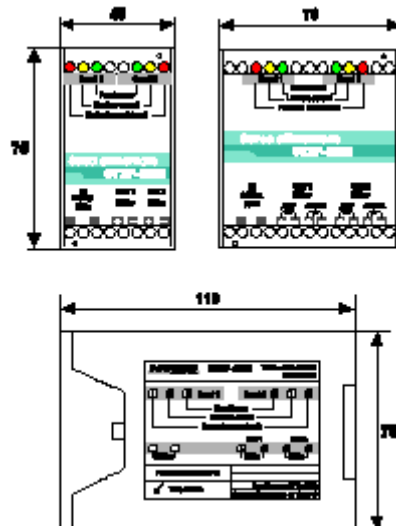
Caracteristici tehnice:

Alimentare	220Vca, +10% / -15%, 50Hz ÷ 60Hz
Ieșire	tensiune stabilizată 24V±1Vcc curent maxim 25±1mA opțional: 28÷36Vcc – maxim 2 canale
Tensiune de ondulație	± max.15mV
Număr de canale	1÷4 canale separate galvanic
Protecții	suprasarcină, prin limitarea curentului pe canal la 25±1mA scurtcircuit, prin întoarcerea caracteristicii, limitând curentul la max. 5mA întreruperea alimentării prin siguranță termică (opțional)
Semnalizări	funcționare în parametri: LED verde suprasarcină: LED galben întoarcerea caracteristicii: LED roșu clipitor
Temperatură de funcționare	-10°C ÷ 55°C
Temperatură de stocare și transport	-25°C ÷ 70°C
Grad de protecție	IP40 carcasă; IP00 conectori
Gabarit	45×75×110mm 70×75×110mm
Montare	în tablouri sau panouri electrice cu șuruburi M4 sau pe șină EN 35
Masă	max. 0,5 Kg

Schemă de conectare



Dimensiuni de gabarit



Codificare: a.b.c.d.

a: modul de execuție

1. normal
2. cu barieră de siguranță

b: carcasă

0. comenzi speciale
1. carcasă de perete – pentru maxim 2 canale; IP65
3. CN45AK – pentru maxim 2 canale; IP40
4. CN70AK – pentru maxim 4 canale 24Vcc sau 2 canale 28/32/36Vcc; IP40

c: tensiune ieșire

0. comenzi speciale
1. 24Vcc
2. 28Vcc
3. 32Vcc
4. 36Vcc

d: număr de canale pe sursa

0. comenzi speciale
1. ieșire 24Vcc, 1 canal
2. ieșire 24Vcc, 2 canale
3. ieșire 24Vcc, 3 canale
4. ieșire 24Vcc, 4 canale
5. ieșire 28Vcc, 1 canal
6. ieșire 28Vcc, 2 canale
7. ieșire 32Vcc, 1 canal
8. ieșire 32Vcc, 2 canale
9. ieșire 36Vcc, 1 canal
10. ieșire 36Vcc, 2 canale

Sursă alimentare în comutație: STA-21

Sursă de alimentare în comutație, montare pe șină.

Caracteristici principale:

- intrare Vcc/Vca
- ieșire 5-24Vcc
- protecție supratensiune, scurtcircuit, suprasarcină
- soft-start

Aplicații:

- alimentare stabilizată echipamente panou

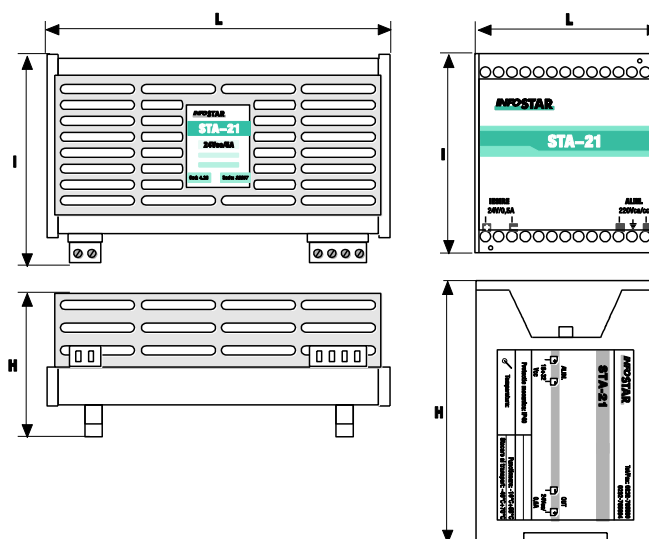


Caracteristici tehnice:

Tensiuni de intrare	220Vca -15%+10% 85÷265Vca -15%+10% 24÷48Vcc 120÷375Vcc
Tensiuni de ieșire	5; 12; 15; 24Vcc±2%
Curent de ieșire	0,1; 0,5; 2; 4 sau 5A
Putere de ieșire	max. 120W
Randament	75÷80%
Protecție la supratensiune de intrare	peste 450Vca, 500Vcc cu autorevenire
Protecție la scurtcircuit și suprasarcină	cu autorevenire
Protecție la supraîncălzirea circuitului controller	peste 140°C cu autorevenire; histerezis de 70°C
Stabilizare tensiune de ieșire	1% la 220Vca; 2% la 120Vca
Soft-start	minimizează suprasolicitarea componentelor la pornire
Consum fără sarcină	sub 1W
Temperatură de funcționare	-10÷55°C, nominală 25°C
Temperatură de depozitare	-40÷85°C
Umiditate relativă	85% fără condens la 20°C
Grad de protecție	IP20
Gabarit	22×75×110mm 45×75×110mm 70×75×110mm 143x95x70mm 173x95x70mm
Montare	pe șină EN35

Dimensiuni de gabarit

L	I	H
143	95	70
173	95	70
22	75	110
45	75	110
75	75	110



Codificare: a.b.c.

a: tensiune de alimentare

0. comenzi speciale
1. 16÷32Vcc
2. 120÷375Vcc
3. 220Vca
4. 85÷265Vca

b: puterea maximă ieșire

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 5V; 0,1A; 2,5W | 11. 5V; 5A; 25W |
| 2. 5V; 0,5A; 2,5W | 12. 12V; 2A; 25W |
| 3. 12V; 0,1A; 2,5W | 13. 15V; 2A; 25W |
| 4. 15V; 0,1A; 2,5W | 14. 12V; 4A; 75W |
| 5. 24V; 0,1A; 2,5W | 15. 12V; 5A; 75W |
| 6. 5V; 2A; 10W | 16. 15V; 4A; 75W |
| 7. 12V; 0,5A; 10W | 17. 15V; 5A; 75W |
| 8. 15V; 0,5A; 10W | 18. 24V; 2A; 75W |
| 9. 24V; 0,5A; 10W | 19. 24V; 4A; 120W |
| 10. 5V; 4A; 25W | 20. 24V; 5A; 120W |

c: carcasă

1. 22x75x110mm (pentru b=1,2)
2. 45x75x110mm (pentru b=3 - 5)
3. 70x75x110mm (pentru b=6 - 9)
4. 143x45x70mm (pentru b=10 - 18)
5. 173x95x70mm (pentru b=19 - 20)

DISPOZITIVE DE ȘTRANGULARE



GENERALITĂȚI

Dispozitivele de ștrangulare sunt elemente primare de debit care au scopul de a produce o presiune diferențială (mărima de ieșire) proporțională cu radicalul de ordinul doi din debitul masic (mărima de intrare). Presiunea diferențială se măsoară cu manometre sau traductoare diferențiale.

Parametrul de ieșire al traductorului de presiune diferențială intră în prelucrarea analogică sau digitală a unei bucle de automatizare, de reglare sau contorizare a debitului sau se poate calcula debitul masic direct pentru o valoare citită a presiunii diferențiale, cunoscându-se natura fluidul din conductă cu parametrii săi fizici (densitatea, vîscozitatea, exponentul adiabatic, umiditatea în cazul gazelor) și aplicînd prevederile SR EN ISO 5167-1;2;3;4:2004.

Pentru măsurarea corectă a debitului cu dispozitive de ștrangulare sunt necesare respectarea condițiilor de curgere a fluidului, condițiile tehnice ale instalației și alte condiții impuse de standardele enumerate anterior.

S.C. CAOM S.A. poate dimensiona și redimensiona orice tip de dispozitiv de ștrangulare în conformitate cu SR EN ISO 5167-1;2;3;4:2004 iar în plus pe lângă acestea, ajutaje sferice de cerc și diafragme segment conform VDI/VDE-2041. În mod curent executăm toate dispozitivele de ștrangulare cuprinse la pct. a din codificare.

CODIFICAREA DISPOZITIVELOR DE ȘTRANGULARE

DS- X.XX.XX.X.X.X.X.

- ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
- g. Opțiuni
f. Materialul discului dispozitivului de ștrangulare
e. Materialul flanșelor dispozitivului de ștrangulare
d. Tipul conexiunii la țeava de impuls
c. Presiunea nominală a dispozitivului de ștrangulare
b. Diametrul nominal al dispozitivului de ștrangulare
a. Tipul dispozitivului de ștrangulare

a. Tipul dispozitivului de ștrangulare

Tipul diafragmei	Cod
Diafragmă cu camere inelare (fig. 1)	0
Diafragmă cu prize unghiulare (fig. 2)	1
Diafragmă cu prize la flanșe (fig. 3)	2
Diafragmă cu prize la D și D/2 (fig. 5)	3
Ajutaj sfert de cerc *	4
Diafragmă cu prize unghiulare și flanșe plate (fig. 6)	5
Diafragmă segment *	6
Ajutaj ISA 1932 **	7
Ajutaj cu rază lungă **	8
Ajutaj Venturi **	9

Observații : * - se execută după norma germană **VDI/VDE-2041** , nefiind standardizate în România nu sunt recunoscute de BRML –București și deci nu se pot utiliza la decontări în țară ;

** - se execută până la 170 mm ale diametrelor interioare al conductelor.

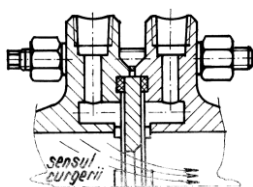


Fig. 1

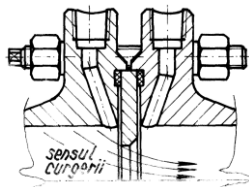


Fig. 2

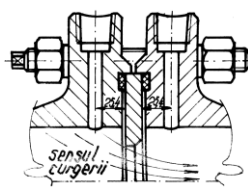


Fig. 3

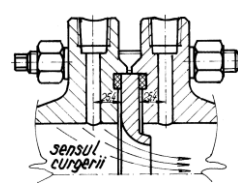


Fig. 4

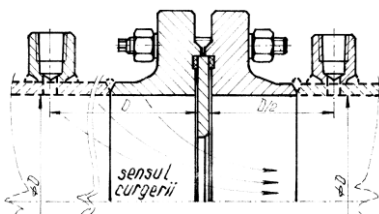


Fig. 5

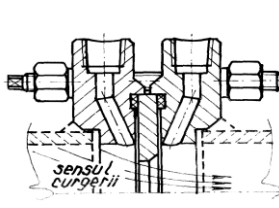


Fig. 6

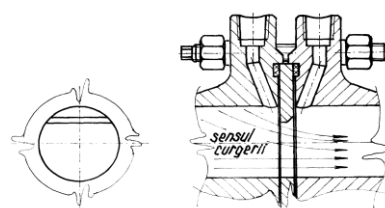


Fig. 7

b. Diametrul nominal al dispozitivului de ștrangulare

DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Cod	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
DN	300	350	400	450*	500	550**	600	700	800	900	1000
Cod	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Observații : * se execută după **SR ISO 7005-1:2000**

** se execută după **SR ISO 7005-1:2000** și numai pentru **PN-20 ; 50 și 110**

c. Presiunea nominală a dispozitivului de ștrangulare

PN	6	10	16	25	40	50*	64	100	110*	150*	160	250	260*	320**	400***	420*
Cod	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Observații : * se execută după **SR ISO 7005-1:2000**

** se execută după **DIN 2629:1975**

*** se execută după **DIN 2627:1975**

d. Tipul conexiunii la țeava de impuls

Tipul conexiunii	Cod
Dopuri filetate Br ¼"	(fig. 8) 0
Dopuri filetate Br ½"	(fig. 8) 1
Prize cu ștuțuri având diametrul exterior și grosimea peretelui de 10x3 (mmxmm)	(fig. 9) 2
Prize cu ștuțuri având diametrul exterior și grosimea peretelui de 12x3 (mmxmm)	(fig. 9) 3
Prize cu ștuțuri având diametrul exterior și grosimea peretelui de 14x3,5 (mmxmm)	(fig. 9) 4
Prize cu ștuțuri având diametrul exterior și grosimea peretelui de 18x4 (mmxmm)	(fig. 9) 5
Țevi cu flanșe și contraflanșe DN-10 ; PN-25; 40; 100 conf.SR EN 1092-1:2001 PN-150; 250; 420 conf. SR ISO 7005-1:2000	fig. 10) (fig. 11) 6
Țevi cu flanșe și contraflanșe DN-15 ; PN-25; 40; 100 conf.SR EN 1092-1:2001 PN-150; 250; 420 conf. SR ISO 7005-1:2000	(fig. 10) (fig. 11) 7
Conexiuni propuse de beneficiar	8

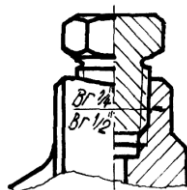


Fig. 8

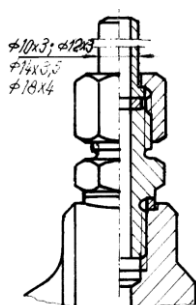


Fig. 9

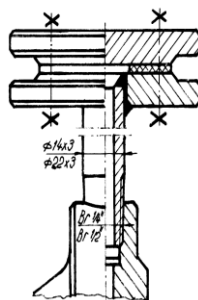


Fig. 10

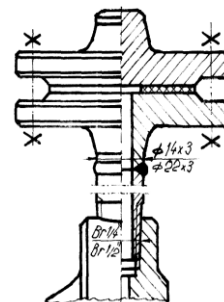


Fig. 11

e. Materialul flanșelor dispozitivului de ștrangulare

Material	Cod	Material	Cod
Oțel de uz general S235JR	0	Oțel aliat X8Ni9	5
Oțel carbon P245GH	1	Oțel inoxidabil X5CrNi18-10	6
Oțel aliat 17Mo3	2	Oțel inoxidabil X6CrNiTi18-10	7
Oțel aliat 11CrMo9-10	3	Oțel inoxidabil X6CrNiMoTi17-12-2	8
Oțel carbon 2Ni14	4	Material specificat de beneficiar	9

f. Materialul discului

Material disc	Cod
Oțel inoxidabil X2CrNi19-11	0
Oțel inoxidabil X5CrNiMo17-12-2	1
Oțel inoxidabil X6CrNiTi18-10	2
Oțel inoxidabil X6CrNiMoTi17-12-2	3
Material specificat de beneficiar	4

g. Opțiuni

1. Dispozitiv de ștrangulare fără disc de rezervă cu dimensionare efectuată de CAOM Pașcani;
2. Dispozitiv de ștrangulare cu disc de rezervă cu dimensionare efectuată de CAOM Pașcani;
3. Dispozitiv de ștrangulare fără disc de rezervă cu dimensionarea beneficiarului ;
4. Dispozitiv de ștrangulare cu disc de rezervă cu dimensionarea beneficiarului .

La codificarea dispozitivelor de ștrangulare se va ține cont de tabelele de mai jos , care indică variantele posibile de execuție ale acestora . În tabele sunt indicate nivelele de codificare „b” și „c” posibile în funcție de tipul dispozitivului (nivelul „a”) și tipul conexiunii la țeava de impuls (nivelul „d”).

Diafragmă cu camere inelare ($a=0$) ;

Diafragmă cu prize unghiulare ($a=1$) ;

Diafragmă segment ($a=6$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=0$; 2... 6

b	07...22	01...22	01...22	01...22	01...16	01...22	01...16	01...14	01...22	01...22	01...12	01...11	01...18	01...11	01...10	01...12
c	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Diafragmă cu camere inelare ($a=0$)

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=1$;

b	19...22	13...22	10...22	09...16	08...22	06...16	04...14	07...22	04...22	03...12	01...11	04...18	01...11	01...10	01...12
c	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Diafragmă cu prize unghiulare ($a=1$) ;

Diafragmă segment ($a=6$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=1$; 7

b	12...22	08...22	08...22	05...22	05...16	08...22	01...16	01...14	07...22	04...22	01...12	01...11	04...18	01...11	01...10	01...12
c	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Diafragmă cu prize la flanșe ($a=2$) ;

Ajutaj sfert de cerc ($a=4$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=0...7$

b	20...22	12...22	07...22	07...16	08...22	01...16	01...14	06...22	06...22	01...12	01...11	03...18	01...11	01...10	01...12
c	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16

Diafragmă cu prize la D și D/2 ($a=3$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=0...7$

b	08...22	09...22	09...22	10...22	11...16	12...22	14...16
c	01	02	03	04	05	06	07

Diafragmă cu prize unghiulare în flanșe plate ($a=5$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=0$; 2... 6

b	11...22	10...22	09...22	05...16	05...18
c	01	02	03	04	05

Diafragmă cu prize unghiulare în flanșe plate ($a=5$) ;

Tipul conexiunii la țeava de impuls $d=1$; 7

b	16...22	13...22	11...22	09...16	08...18
c	01	02	03	04	05

Dispozitivele de ștrangulare , cu excepția $a=4$ și $a=6$, sunt **metrologice** (în conformitate cu standardele române în vigoare) numai pentru valorile nivelelor de codificare **a** , **b** și cu valori ale diametrului interior al conductei **D** prezentate în tabelul următor .

a	0...3 ; 5	4	6	7	8	9
b	04...22	03...13	04...20	04...16	04...18	05...16
D[mm]	$50 \leq D \leq 1000$	$40 \leq D \leq 350$	$50 \leq D \leq 750$	$50 \leq D \leq 500$	$50 \leq D \leq 630$	$65 \leq D \leq 500$

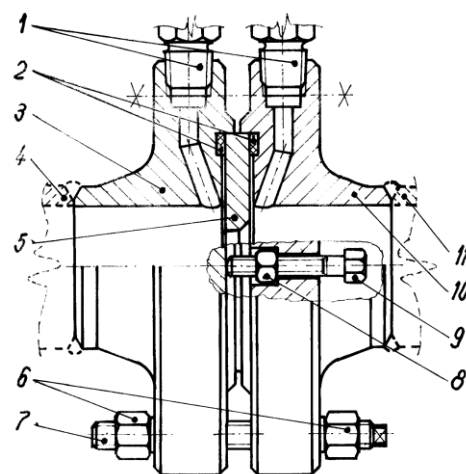
Funcție de agresivitatea chimică , de presiunea și temperatura fluidului din instalație , materialele flanșelor și discului se stabilesc de către proiectant dacă acestea nu au fost precizate prin specificație tehnică sau prin codul de comandă dat de beneficiar .

Pentru toate tipurile dispozitivelor de ștrangulare sunt respectate SR EN 1092-1:2002; SR ISO 7005-1:2000 ; DIN 2627/1975 și DIN 2629/1975 pentru flanșele acestora , STAS 1731-80 pentru sistemul de etanșare cu excepția diafragmelor cu camere inelare , garniturile de etanșare fie conform STAS 3498-87 fie spirometalice conform ANSI B 16 , acestea din urmă numai pentru diafragme cu prize la flanșe, cu prize la D și D/2 sau ajutaje sfert de cerc .

Numărul N din tabel corespunde presiunii nominale în conformitate cu standardele enumerate mai sus. În fig.12 este prezentată o diafragmă cu prize unghiulare iar în tabelul alăturat sunt prezentate elementele componente , materialele din care sunt executate și numărul de bucați pe produs.

Tabel 1.

Poz	Denumire reper	Material	Nr.buc
1	Priză de impuls	Funcție de temperatura și agresivitatea chimică a fluidului	2
2	Garnitură	Conf.STAS 3498-87 sau spirometalică	2
3	Flanșă amonte	Conform cod	1
4	Tronson conductă		1
5	Disc	Conform cod	1
6	Piuliță prezon	Conf. STAS 11299-89	2 x N
7	Prezon	Conf. STAS 11299-89	N
8	Piuliță distanțier	Conf. STAS 11299-89	2
9	Șurub distanțier	Conf. STAS 11299-89	2
10	Flanșă aval	Conform cod	1
11	Tronson conductă		1



Societatea noastră execută la cererea beneficiarului dispozitive de ștrangulare și după documentații , altele decât cele proprii. Pentru execuția unui dispozitiv de ștrangulare beneficiarul va transmite societății noastre , fie breviarul de calcul, fie datele tehnice cuprinse în modelul de specificație tehnică de mai jos, atunci când dimensionarea urmează a fi efectuată noi .

Programul de dimensionare al S.C.-CAOM-S.A. este avizat de către Institutul Național de Metrologie cu nr . 448/19.04.1996 și produsele sunt certificate cu aprobarea de model nr.050/14.02.2003.

După caz putem redimensiona dispozitive de ștrangulare în două variante distincte:

- calculul unei noi limite superioare a domeniului de debit;
- calculul unei noi presiuni diferențiale maxime.

În ambele situații, pe lângă datele cuprinse în specificația tehnică , se va preciza media aritmetică a patru diametre măsurate ale orificiului discului în plane meridionale uniform distribuite cu precizie de 1 μ m pentru diametre mai mici sau egale cu 20 mm , de 10 μ m pentru diametre cuprinse între 20 și 300 mm și de 0,1 mm pentru diametre mai mari sau egale cu 300 mm și tipul dispozitivului de ștrangulare, în schimb nu se va preciza valoarea parametrului ce urmează a fi calculat. La livrare , produsul este însoțit de fișa de calcul când dispozitivul este dimensionat de firma noastră, certificatul de calitate și garanție cuprinzând patru diametre măsurate ale orificiului discului în plane meridionale uniform distribuite cu media aritmetică a acestora și instrucțiunile de montaj și exploatare ce cuprinde printre altele dimensiunile de gabarit, lungimea minimă a tronsonului amonte a conductei funcție de elementul perturbator, lungimea minimă a tronsonului aval a conductei și schema de montaj funcție de starea fizică a fluidului .

Pe flanșa amonte a dispozitivului de ștrangulare apare inscripționarea : „ + *RO-050/03*SC-CAOM-SA PAȘCANI * seria de fabricație * anul de fabricație ” iar pe flanșa aval apare inscripționarea ; „- *codul dispozitivului * simbolul de montaj” , pe fața amonte a discului se înscrie „AMONTE * d= media celor patru diametre măsurate ale orificiului” iar pe fața aval „AVAL”.

EXEMPLU DE CODIFICARE

DS-1. 08. 07. 4. 1. 1. 2.

Semnificația acestui cod este:

- DS-produsul este dispozitiv de ștrangulare;
- 1-tipul dispozitivului de ștrangulare este diafragmă cu prize unghiulare;
- 08-diametrul nominal al dispozitivului de ștrangulare este DN-125;
- 07-presiunea nominală a dispozitivului de ștrangulare este PN-64;
- 4-tipul conexiunii la țeava de impuls este stuț cu diametrul exterior x grosime perete 14x3,5 mmxmm;
- 1-materialul flanșelor dispozitivului de ștrangulare este OLC 25;
- 1-materialul discului dispozitivului de ștrangulare este oțel inox 10 TiNiCr 180 (W 1.4541);
- 2-beneficiarul solicită dispozitivul de ștrangulare cu disc de rezervă și dimensionarea după S.C.-CAOM-S.A. Pașcani.

MODEL DE SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU COMANDĂ

1. Furnizor: **S.C. CAOM S.A. Pașcani**
2. Beneficiar:.....
3. Simbolul dispozitivului:.....
4. Nr. Bucăți:.....
5. Proiectant (instituția,nume,prenume,telefon):.....
6. Fluidul:.....
7. Starea fizică a fluidului:.....(lichid ; vapori ; gaz)
8. Presiunea relativă din instalație:.....[bar ; kPa ; at ; atm ; mmHg]
9. Presiunea barometrică la locul de montaj:.....[mbar ; kPa ; mm H₂O ; mmHg]
10. Temperatura fluidului:..... [°C]
11. Limita superioară a domeniului de debit:.....[m³/h ; kg/h ; m³N/h]
12. Presiunea diferențială maximă a traductorului:.....[mbar ; kPa ; mm H₂O ; mmHg]
13. Diametrul exterior al conductei:.....[mm]
14. Grosimea peretelui conductei:..... [mm]
15. Materialul conductei:.....
16. Țeava prizei de impuls (diam.ext.x gros.cond.).....[mm x mm]
17. Materialul țevii de impuls:.....
18. Codul dispozitivului de ștrangulare: **DS** -

Observații : - În afara unităților de măsură precizate în paranteze se acceptă și altele ;

- Pozițiile 16 și 17 se completează numai pentru valorile 2, 3, 4 și 5 ale nivelului de codificare **d**.

PORT-DIAFRAGME (DIAFRAGME CU DISC INTERSCHIMBABIL)

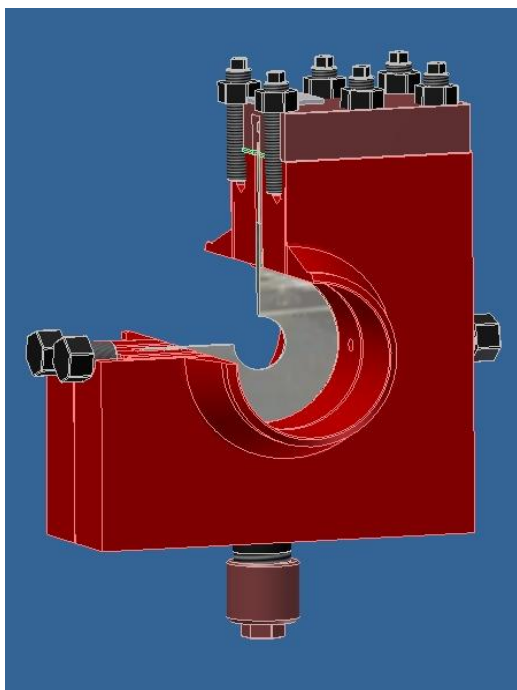


Fig.1-Port-diafragmă cu flanșă cu gât în amonte și flanșe cu gât în aval (secțiune)

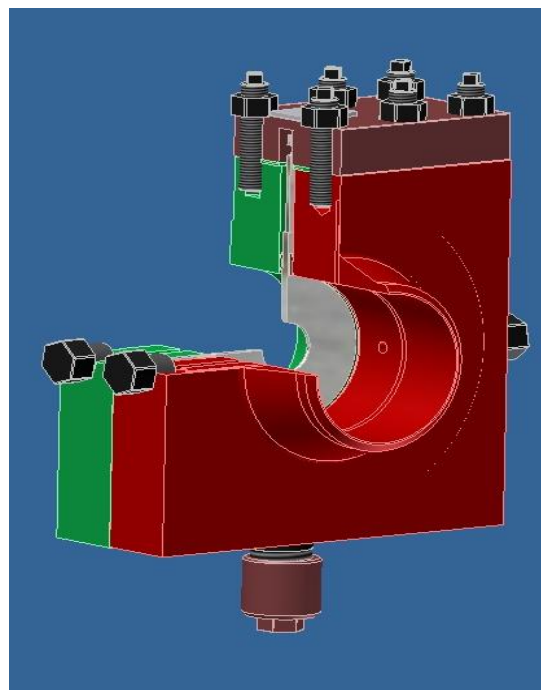


Fig.2-Port-diafragmă cu flanșă cu gât în amonte și găuri filetate în aval (secțiune)



Fig.3-Port-diafragmă cu flanșe cu gât în amonte și flanșe cu gât în aval (vedere)

Port-diafragmele au fost proiectate în conformitate cu SR EN ISO 5167-1, 2 și sunt utilizate ca elemente primare pentru măsurarea debitelor de fluide care circulă prin conducte de secțiune circulară.

Dn 50 ... 500mm

Pn 16 ... 63bar

Fluide de lucru : lichide , gaze

Temperatura de lucru a fluidului: max 120°C

Port diafragmele au avantajul că permit extragerea discului pentru verificare sau schimbare (cu conducta depresurizată) într-un timp scurt și cu efort minim, doar prin demontarea capacului port diafragmei.

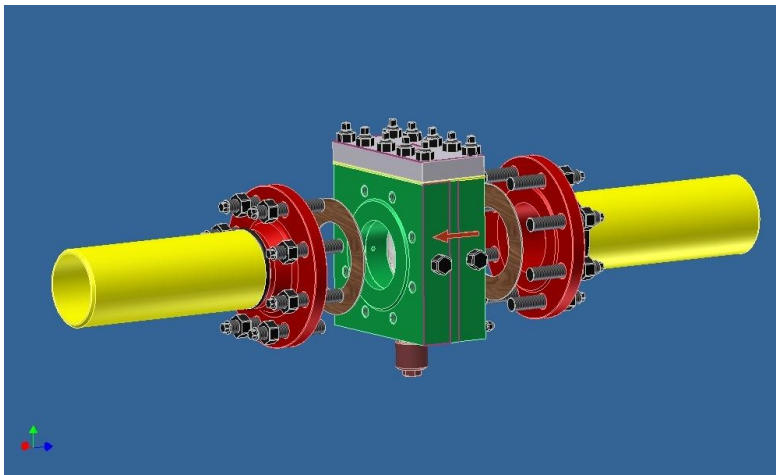


Fig.4-Port-diafragmă cu găuri filetate în amonte și găuri filetate în aval (montare pe tronson)

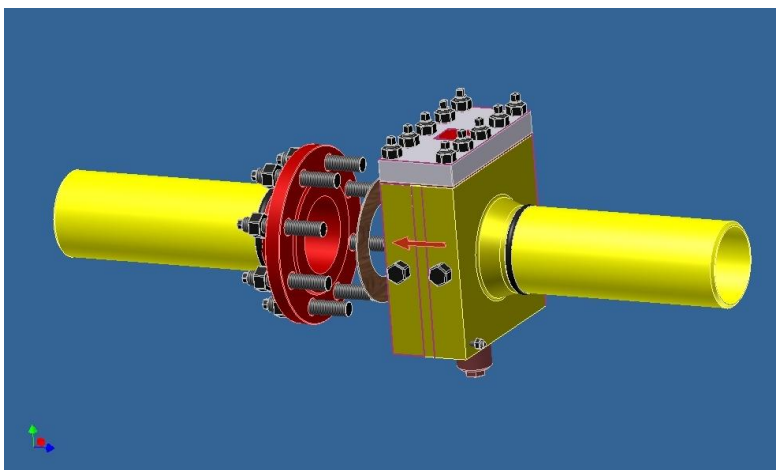


Fig.5-Port-diafragmă cu flanșă cu gât în amonte și găuri filetate în aval (montare pe tronson)

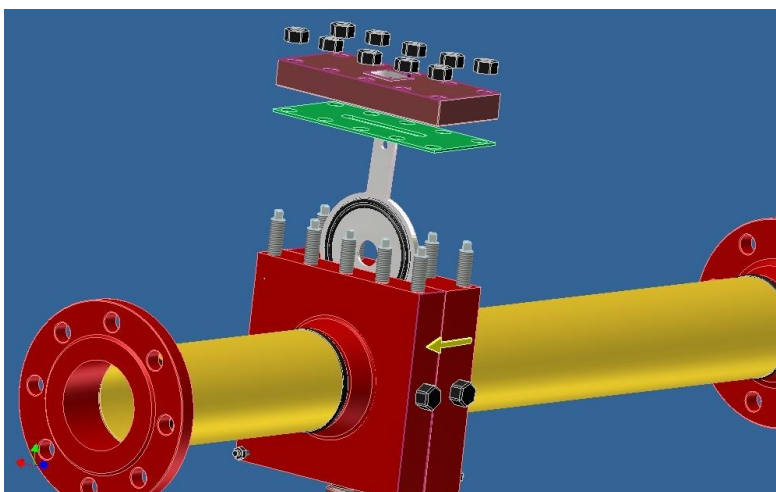
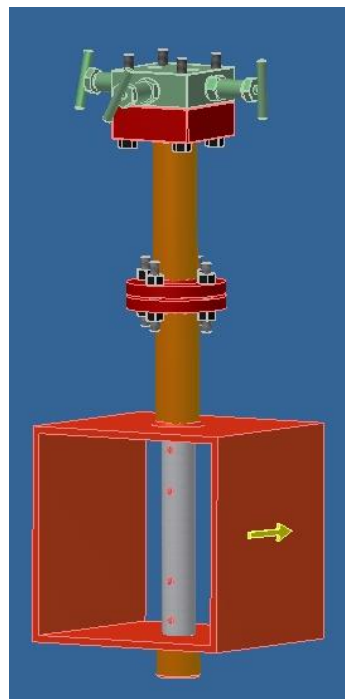
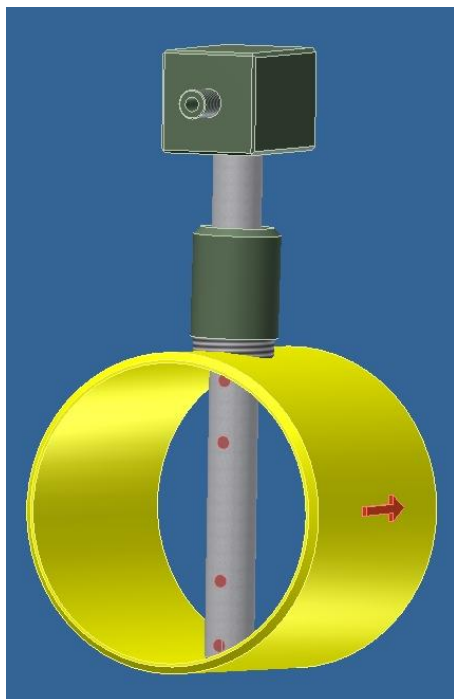


Fig.6-Modul de demontare a discului (extragerea lui din port-diafragmă)

SONDĂ DEBITMETRICĂ

(TUB PITOT MULTIPLU)



Sonda debitmetrică este un element primar pentru măsurarea debitelor de fluide

Tipul conductei pe care se poate monta produsul : - secțiune circulară
- secțiune dreptunghiulară

Diametrul nominal al conductei: Dn 300 ... Dn 1500 sau secțiune echivalentă

Grosimea peretelui conductei (tubulaturii): minim 3 mm

Fluidul de măsurat: lichid , gaz

Temperatura maximă a fluidului (T) = max. 300 °C

Presiunea relativă de lucru (P) =: max. 10 bar

Calculul presiunii diferențiale realizate pe sonda debitmetrică, se determina cu relația:

$$Q = k \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$$

unde:

Q = debitul maxim care poate fi vehiculat [m³ / h ; m³N / h]

ρ = densitatea fluidului în condiții de lucru (la P și T) [kg / m³]

ΔP = presiunea diferențială [kPa]

ROBINETE DE ÎNCHIDERE

GENERALITĂȚI

Robinetele de închidere cu ventil sunt armături industriale care se montează prin înfiletare, sudură la ștuțurile acestora sau prin intermediul flanșelor plate corespunzătoare presiunilor nominale și diametrelor nominale ale robinetelor de conductele instalației.

Robinetele se utilizează pentru obturarea parțială (când se dorește reglarea unui anumit debit al fluidului) sau totală a secțiunii de curgere.

În funcție de agresivitatea fluidului pentru care se utilizează, robinetele se execută cu corpul din oțel P235GH sau oțel inox X2CrNi19-11. Piese care realizează etanșarea la închidere cât și cele care se deplasează în timpul acționării se execută din oțel inox, realizându-se o fiabilitate bună.

Tot pentru creșterea fiabilității robinetelor de închidere cu ventil s-a adoptat soluția conului de închidere (3) rotativ în tija robinetului (2) evitându-se astfel frecarea între suprafețele de închidere (vezi fig.1).

Pentru evitarea uzurii corozive a suprafeței de închidere, s-a adoptat soluția scaunului din oțel inox interschimbabil (4), creștat pentru șurubelniță, etanșat cu garnitură de teflon (5) în corpul robinetului (6) uzinat din oțel P235GH (vezi fig.1).

La cererea beneficiarilor, societatea noastră este dispusă să proiecteze, să experimenteze și să execute și alte tipuri de robinete decât cele prezentate în această fișă tehnică.

Acționarea robinetelor se face prin rotirea roții de manevră. Depozitarea robinetelor până la montarea în instalație se va face în încăperi cu aer uscat și ferite de agenți chimici corozivi.

Manipularea robinetelor se va face prin evitarea loviturilor sau rostogolirilor.

Înainte de montarea în instalație a robinetelor recomandăm curățirea cu jet de aer a căilor de intrare și ieșire.

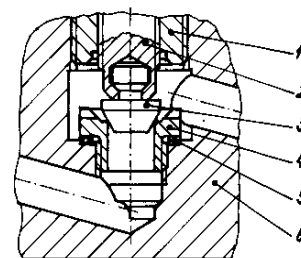


Figura 1

CODIFICAREA ROBINETELOR

RB-XX. XX. X. X. X. X. X.

- ↑ g. Temperatura maximă de lucru
- ↑ f. Tipul execuției
- ↑ e. Presiunea nominală
- ↑ d. Tipul racordului la ieșirea din robinet
- ↑ c. Tipul racordului la intrarea în robinet
- ↑ b. Diametrul nominal al robinetului
- ↑ a. Tipul robinetului, materialele ce vin în contact cu fluidul și numărul de căi

a. Tipul robinetului, materialele ce vin în contact cu fluidul și numărul de căi

Tipul robinetului, materialul în contact cu fluidul și numărul de căi	Cod
Robinet de închidere cu ventil, corp din C25 cu două căi	00
Robinet de închidere cu ventil, corp din X6CrNiTi18-10 (W 1.4541), cu două căi	01
Robinet de închidere cu ventil, corp din C25, cu trei căi	02
Robinet de închidere cu ventil, corp din X6CrNiTi18-10 (W 1.4541), cu trei căi	03
Robinet de închidere cu ventil, corp din C25, cu două căi și dispozitiv de purjare	04
Robinet de închidere cu ventil, corp din X6CrNiTi18-10 cu două căi și dispozitiv de purjare	05

b. Diametrul nominal al robinetului

Dn	4	7	8	10	15	20
Cod	00	01	02	03	04	05

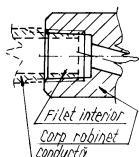


Figura 2

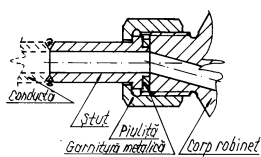


Figura 3

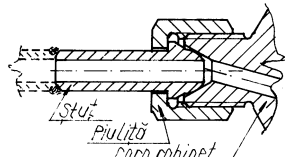


Figura 4

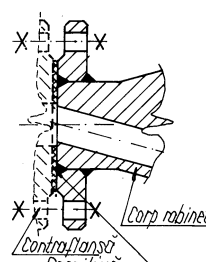


Figura 5

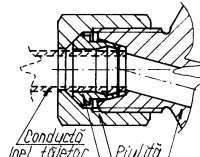


Figura 6

c. Tipul racordului la intrare în robinet

Tipul racordului la intrare în robinet	Cod
Filet interior Br 1/4" (fig.2)	0
Filet interior Br 1/2" (fig.2)	1
Filet interior Br 1" (fig.2)	2
Filet interior G 1/4" (fig.2)	3
Filet interior G 1/2" (fig.2)	4
Filet interior G 1" (fig.2)	5
Ștuț pentru sudare în capul țevii corespunzător nivelului „b” de codificare (fig.3 și 4)	6
Flanșă plată cu etanșare plană corespunzătoare nivelelor „b” și „e” din codificare (fig.5)	7
Niplu ERMETO de strângere pe conductă corespunzător nivelului „b” de codificare (fig.6)	8
Comandă specială după cerințele exprimate de beneficiar	9

d. Tipul racordului la ieșire din robinet

Tipul racordului la ieșire din robinet	Cod
Filet interior Br 1/4" (fig.2)	0
Filet interior Br 1/2" (fig.2)	1
Filet interior Br 1" (fig.2)	2
Filet interior G 1/4" (fig.2)	3
Filet interior G 1/2" (fig.2)	4
Filet interior G 1" (fig.2)	5
Ștuț pentru sudare în capul țevii corespunzător nivelului „b” de codificare (fig.3 și 4)	6
Flanșă plată cu etanșare plană corespunzătoare nivelelor „b” și „e” din codificare (fig.5)	7
Niplu ERMETO de strângere pe conductă corespunzător nivelului „b” de codificare (fig.6)	8
Comandă specială după cerințele exprimate de beneficiar	9

e. Presiunea nominală a robinetului

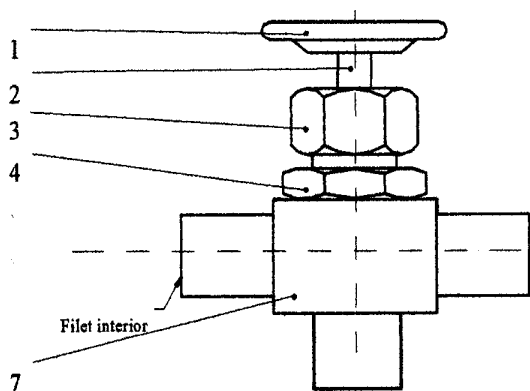
Pn	16	25	40	64	100	160	250
Cod	0	1	2	3	4	5	6

f. Tipul execuției și protecției climatice a robinetului

Tipul execuției	Cod
Normală	1
Comandă specială	0

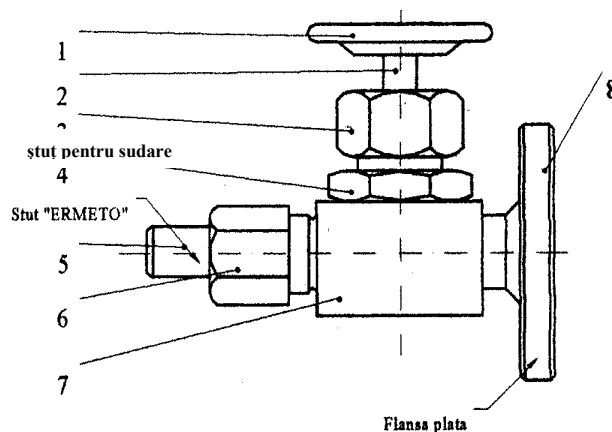
g. Temperatura maximă de lucru a robinetului

Temperatura maximă de lucru a robinetului	40	100	150	200
Cod	0	1	2	3



1. Rozeta manevra
2. Tija
3. Presetupa
4. Portița

Figura 2



5. Ștuț pentru sudare
6. Piulita olandeză
7. Corp robinet
8. Flansa

Figura 3

EXEMPLU DE CODIFICARE

RB – 01. 03. 6. 7. 5. 1. 1.

Produsul corespunzător acestui cod (vezi fig.3) este:

- Produsul este robinet (RB) ;
- Tipul robinetului este de închidere cu ventil, cu piesele ce vin în contact cu fluidul din oțel inox X2CrNi19-11, cu două căi (01) ;
- Diametrul nominal al robinetului este Dn 10 (03) ;
- Racordul la intrarea este ștuț pentru sudare în capul țevii (6)
- Racordul la ieșirea din robinet este flanșă plată cu etanșare plană Dn 10, PN 160 (7) ;
- Presiunea nominală a robinetului este Pn 160 (5) ;
- Execuție normală protecție temperat (N) (1) ;
- Temperatura maximă de lucru a robinetului: 100°C (1) .

ROBINETE CU VENTIL PENTRU TEMPERATURI ȘI PRESIUNI ÎNALTE

Robinetele cu ventil pentru temperaturi și presiuni înalte sunt armături destinate instalațiilor industriale pentru întreruperea totală sau parțială a traseului de curgere a fluidului. Diametrele nominale ale acestor robinete pe care le execută și livrează firma noastră sunt: 10 ; 15 ; 20 și 25 mm iar presiunea nominală este PN-400 . Dimensiunile de gabarit ale acestor robinete respectă STAS 1357-91 corespunzător PN-400 , cu excepția înălțimii roții de manevră pentru DN-25 (Hi și Hd vezi fig.1 și tabel 2) .

Robinetele din această categorie sunt cu tijă ascendentă și cu filetul tije la exterior.

Montarea acestor robinete , se face prin sudarea intrării și ieșirii la capetele țevelor instalației. Piese din compunerea acestor tipuri de robinete care vin în contact cu fluidul și care trebuie să asigure etanșarea și obturarea la închidere sunt executate din oțel inoxidabil asigurându-se o fiabilitate bună.

Prin concepție, aceste robinete se pot regarnitura direct în instalație cu ventilul închis .

Funcție de opțiunea beneficiarului , materialul corpului robinetului poate fi unul din următoarele materiale :

- a. oțel P245GH-SR EN 10222-2:2002 ;
- b. oțel aliat 16Mo3 – SR EN 10222-2:2002;
- c. oțel aliat 11CrMo9-10 – SR EN 10222-2:2002;
- d. oțel aliat 13CrMo4-5 – SR EN 10222-2:2002.

Prin comandă , beneficiarul poate solicita pentru corpul robinetelor , alte materiale decât cele precizate anterior și destinate fabricației curente .

În conformitate cu STAS 2250-73, presiunea maximă admisibilă de exploatare a robinetelor, depinde de temperatura de exploatare a acestora după cum rezultă din tabelul 1.

Pentru alte valori ale temperaturii de exploatare decât cele cuprinse în tabelul 1, se vor determina presiunile de exploatare prin metoda interpolării liniare .

Tabel 1.

Mat.corp	Temperatura de exploatare (°C)															
	0..120	120	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
	Presiunea maximă admisă (bar)															
P245GH	400	400	320	280	240	225	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16Mo3	400	400	400	400	400	380	364	356	348	330	295	250	198	174	151	130
11CrMo9-10	400	400	400	400	348	312	296	286	200	-	-	-	-	-	-	-
13CrMo4-5	400	400	400	400	400	380	364	356	348	330	295	250	198	155	116	87

La livrare , robinetele sunt supuse la verificări de etanșeitate față de mediul exterior și la verificări de închidere a sistemului ventil-scaun , pe un stand special , la valori ale presiunii de $1,5 \times PN = 600$ bar. Aceste probe de verificare se fac pe fiecare robinet din lot folosind ca lichid manometric alcool izopropilic , la temperatura mediului ambiant .

CODIFICAREA ROBINETELOR CU VENTIL PENTRU TEMPERATURI ȘI PRESIUNI ÎNALTE

RV DN=a; $T_{\max}=b$; $P_a=c$ unde:

- a- reprezintă valoarea în mm a diametrului nominal (10; 15; 20; și 25);
- b- reprezintă valoarea în °C a temperaturii maxime admisibile;
- c- reprezintă valoarea în bar a presiunii maxime admisibile.

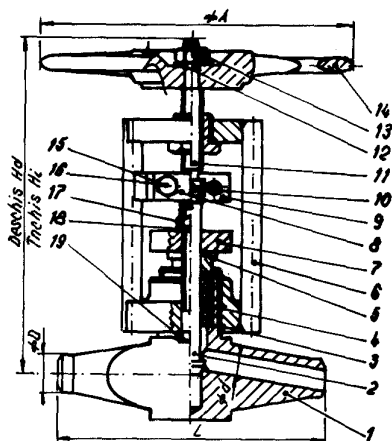


Figura 1

La comandarea acestor robinete este bine să se precizeze dimensiunile transversale și materialul conductei pentru a nu exista diferențe dimensionale și incompatibilități la sudarea corpurilor acestora de conducte. În fig.1 este prezentat un robinet de închidere pentru temperaturi înalte, în tabelul 2 sunt precizate cotele de gabarit iar în tabelul 3 sunt enumerate subansamblele ce compun acest robinet și materialele pieselor componente ale acestor subansamble

Tabel 2

DN (mm)	Hi (mm)	Hd (mm)	L (mm)	D (mm)	d (mm)	A (mm)	Masa (kg)
10	235	249	150	26	10	178	5,7
15	225	245	150	30	15	178	5,95
20	274	297	160	38	20	220	8,5
25	296	323	160	48	25	220	9,55

Tabel 3

Poziția	Denumirea Piesei / subansamblului	Material sau materiale
1	Corp robinet	P245GH; 16Mo3; 11CrMo9-10; 13CrMo4-5
2	Tijă ventil	X6CrNiTi18-6; X20Cr13
3; 4; 5	Sistem de etanșare	X6CrNiTi18-20; inele de etanșare grafitate
6	Subansamblu portijă	10CrMo9-10; S235; CuZn39Pb2
7; 17; 18; 19	Subansamblu presetupă	S235; 21CrMoV5-7; 42CrMo4
8; 9; 10; 15; 16	Subansamblu articulație	S235; C45; RUL 1
11	Tijă filetată	X6CrNiTi18-10
12; 13; 14	Sistem de manevrare	C45; S235; fontă

Ambalarea produselor se face bucată cu bucată , în hârtie parafinată , astfel încât să se asigure păstrarea integrității acestora pe timpul transportului și depozitării. Transportul produselor se face în lăzi.

ROBINETE CU VENTIL ȘI FLANȘE DE RACORDARE

Robinetele cu ventil și flanșe de racordare sunt destinate instalațiilor industriale pentru întreruperea totală sau parțială a fluidului de lucru la temperaturi cuprinse între $-20...400^{\circ}\text{C}$.

Aceste robinete se execută în construcție sudată (flanșe plate sudate pe corpul robinetului și subansamblu portijă) din oțel P235GH.

Aceste robinete sunt cu tijă ascendentă iar filetul tijei este la exterior.

Montarea lor în instalație se face prin prinderea între flanșele conductei instalației.

Aceste flanșe respectă din punct de vedere dimensional, a suprafețelor de etanșare (suprafețe de etanșare plane) și dimensiunile de legătură ale flanșelor, standardele în vigoare. Pieseile din compunerea acestor tipuri de robinete care vin în contact cu fluidul și care trebuie să asigure etanșarea și obturarea la închidere sunt executate din oțel inoxidabil asigurându-se o fiabilitate bună.

Pentru evitarea uzurii excesive a scaunului ventilului s-a adoptat conul rotativ pe tijă.

Sistemul de etanșare cu mediul exterior se compune dintr-o înfășurare de șnur din azbest grafitat împletit presată între două suprafețe conice și robinetul este astfel conceput încât să permită regarniturarea robinetului direct în instalație cu ventilul închis.

Pentru temperaturi de lucru mai mici de 120°C presiunea maximă de lucru a robinetului este egală cu presiunea nominală pentru care acesta a fost executat.

Pentru temperaturi de lucru mai mari de 120°C , corespunzător materialelor de bază (P235GH) din care sunt executate aceste robinetele și presiunilor nominale de : 16 ; 25 ; 40 ; 64 ; 100 și 160 bari s-au trasat diagramele din fig. 1 și s-a stabilit dependența presiunii admisibile maxime p_a (bar) de temperatura admisibilă maximă t_i ($^{\circ}\text{C}$).

Aplicarea relației de calcul a presiunii maxime admisibile p_a în bar indicată pentru o presiune nominală, funcție de temperatura de lucru maximă t_i în $^{\circ}\text{C}$ a fluidului din instalație, se face cu eroarea maximă ϵ .

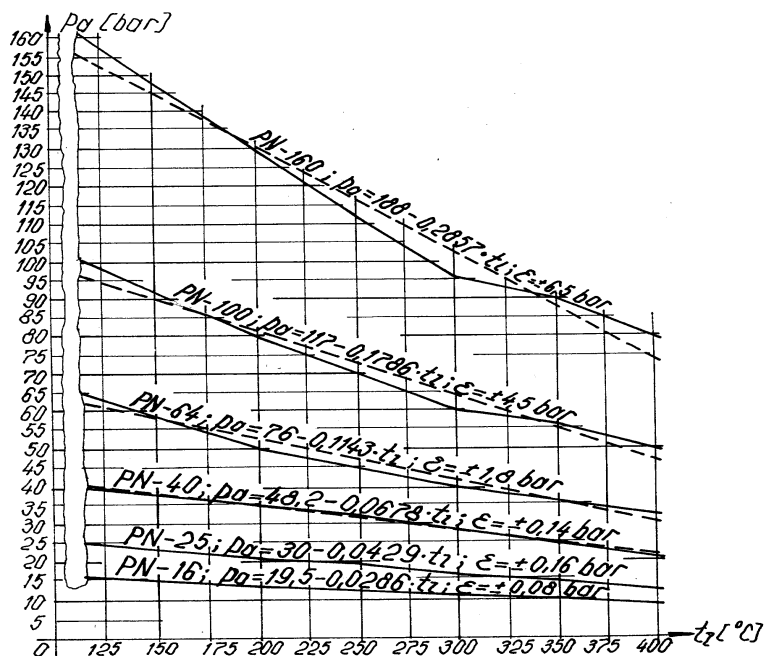


Figura 1

La livrare, robinetele sunt supuse la verificări la etanșeitate față de mediul exterior și la verificări privind închiderea sistemului ventil-scaun, pe un stand special la valori ale presiunii de $1,5 \times \text{PN}$. Aceste probe de verificare se fac pe fiecare robinet din lot folosind ca lichid manometric alcool izopropilic.

Ambalarea produselor se face bucată cu bucată, în hârtie parafinată, astfel încât să se asigure păstrarea integrității acestora pe timpul transportului și depozitării.

Transportul produselor se face în lăzi.

CODIFICAREA
ROBINETELOR CU VENTIL ȘI FLANȘE DE RACORDARE

RF – DN a; PN b unde:

a-reprezintă valoarea în mm a diametrului nominal (10 ; 15 ; 20 ; 25) ;

b-reprezintă valoarea în bar a presiunii nominale (16 ; 25 ; 40 ; 64 ; 100 ; 160);

În fig. 2 este prezentat un robinet cu ventil și flanșe de racordare, în tabelul 1 sunt precizate cotele de gabarit iar în tabelul 2 sunt enumerate subansamblele ce compun acest robinet și materialele din care sunt fabricate.

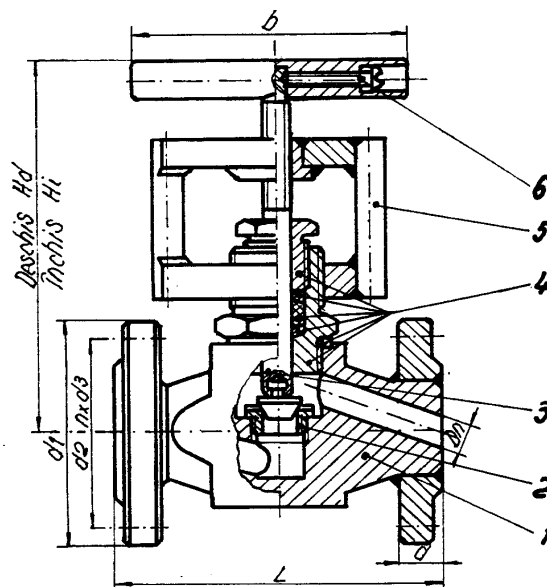


Figura 2

Tabel 1

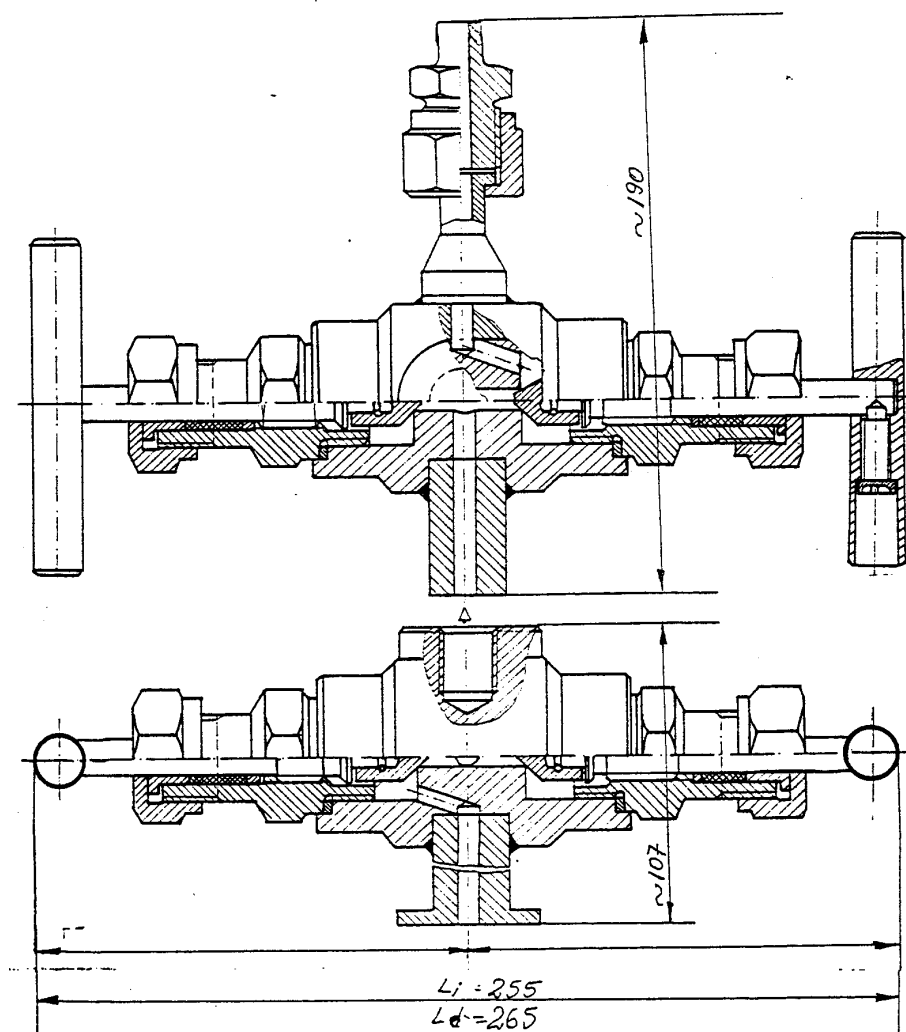
PN (bar)	DN (mm)	Hi (mm)	Hd (mm)	L (mm)	d (mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	n × d ₃ (mm)	b (mm)
16 25 40	10	160	166	120	16	90	60	4 × 14	100
	15	178	187	130	16	95	65	4 × 14	120
	20	186	198	150	18	105	75	4 × 14	140
	25	208	226	160	18	115	85	4 × 14	140
64 100 160	10	161	174	210	20	100	70	4 × 14	100
	15	179	185	210	20	105	75	4 × 14	120
	20	188	210	230	22	130	90	4 × 18	140
	25	211	250	230	24	140	100	4 × 18	140

Tabel 2

Poziția	Denumirea piesei / subansamblului	Material sau materiale
1	Corp robinet	P235GH
2	Subansamblu scaun	X6CrNiTi18-20; garnituri grafitate
3	Subansamblu tijă	X6CrNiTi18-20; X20Cr13
4	Sistem de etanșare	X6CrNiTi18-20; garnituri grafitate; C20
5	Subansamblu portijă	Cu Zn 39 Pb / S235
6	Manetă de acționare	C 45 / S235

ROBINET DUBLU CU TREI CĂI

Robinetul dublu cu trei căi este o armătură specială cu trei căi (o intrare și două ieșiri) folosită ca două robinete de trecere sau un robinet de trecere și unul de izolare a unui aparat de măsură.



DATE TEHNICE

- Dn 6mm
- Pn 400 bar
- Temperatura fluidului de lucru +200°C
- Material în contact cu fluidul 11CrMo9-10; X20Cr13; X6CrNiTi18-10

ROBINETE CU VENTIL PENTRU RECIPIENTE TRANSPORTABILE DE OXIGEN

Aceste robinete sunt destinate echipării recipientelor transportabile de oxigen până la presiunea de 200 bar. Modelul și dimensiunile acestui robinet sunt conform STAS 2499-82 varianta A și fig. 1. Această variantă de robinet se mai utilizează la recipiente de azot, hidrogen, gaze inerte și bioxid de carbon. Montarea pe recipient se face prin filet conic asigurând etanșarea pe filet cu bandă de teflon. Racordul de ieșire al robinetului este G 3/4" și corespunde cu racordul de intrare în reductor.

Reperele componente ale robinetului sunt date în tabelul nr.1.

Tabel nr. 1

Poziția	Denumirea reperului / subansamblului
1; 4	Capace intrare / ieșire
2	Corp robinet
3	Subansamblu ventil
5	Tijă
6	Garnitură teflon
7	Garnitură O-ring
8	Presgarnitură
9	Arc
10	Roată de manevră
11	Șaibă
12	Piuliță

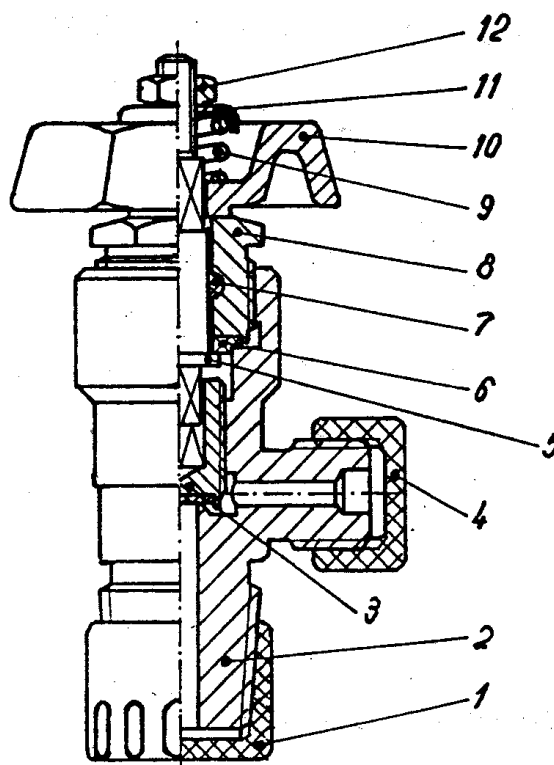


Figura 1

DATE TEHNICE

-P_{max} = 200 bar

-Agent de lucru – Oxigen

-Racord de intrare – filet conic conf. STAS 2499-82

-Racord de ieșire – G 3/4"

Exemplu de notare a unui robinet pentru recipiente de oxigen:

Robinet pentru recipiente de oxigen G 3/4" STAS 2499-82.

ROBINETE CU VENTIL PENTRU RECIPIENTE TRANSPORTABILE DE CLOR

Aceste robinete sunt destinate echipării recipientelor transportabile de clor , sau altor aplicații când fluidul este clor , presiunea nominală PN-16 , diametrul nominal DN-5 și temperatura maximă 150 °C . Modelul și dimensiunile acestui robinet sunt conform STAS 2499-82 varianta A și fig. 1. iar montarea pe recipient sau în instalație se face prin filet conic exterior 28,8x1,814 asigurând etanșarea pe filet cu bandă de teflon . Racordul de ieșire al robinetului este filet exterior Tr 25x3 conform SR ISO 2901:1996 și corespunde cu racordul de intrare în reductor sau se poate utiliza ștuț prin găurirea dopului de ieșire **11** (vezi fig.1) .

Reperele componente ale robinetului , materialele , și numărul de bucăți pe produs sunt prezentate în tabelul nr.1.

DATE TEHNICE :

- P_{max} = 16 bar
- Agent de lucru – Clor
- Racord de intrare – filet conic conf. STAS 2499-82
- Racord de ieșire – Tr 25x3 conf. SR ISO 2901:1996

Exemplu de notare a unui robinet pentru recipiente de clor :

-Robinet pentru recipiente de clor STAS 2499-82.

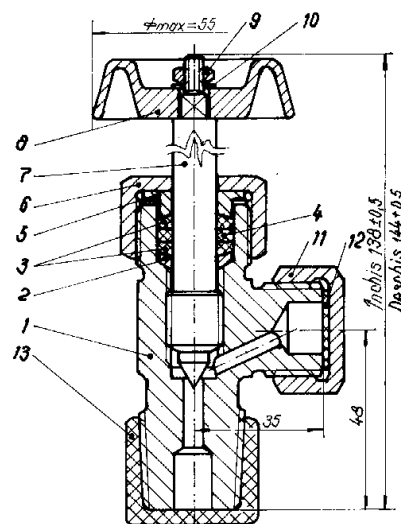


Figura 1.

Tabel 1.

Poziția	Denumirea reperului / subansamblului	Material	Nr.buc./produs
1	Corp robinet	X6CrNiTi18-10	1
2	Inel robinet	X6CrNiTi18-10	1
3 ; 4	Set garnituri de etanșare	Teflon	2 ; 1
5	Presgarnitură	X6CrNiTi18-10	1
6	Piuliță presgarnitură	X6CrNiTi18-10	1
7	Tijă robinet	X20Cr13	1
8	Roată de manevră	Aluminiu	1
9	Piuliță	C45	1
10	Saibă plată	S235	1
11	Dop ieșire	S235	1
12	Garnitură	Marsit unit	1
13	Dop intrare	Mase plastice	1

ROBINETE PENTRU GAZ METAN

Aceste robinete sunt destinate echipării conductelor de transport gaz metan din diverse instalații cu scopul de a asigura obturarea totală sau parțială a traseului de curgere. Robinetele de acest tip sunt prevăzute cu filet interior G 1/2" pentru conectarea la instalație, pentru presiuni de lucru maxime de 450 bar, temperaturi maxime de lucru de 100 °C, diametrul capilarității de curgere de 6 mm.

În comparație cu alte tipuri de robinete, acesta prezintă avantajul scaunului interschimbabil și al conului de închidere din oțel inoxidabil.

Modelul și dimensiunile de gabarit ale acestui robinet sunt conform fig. 1. iar reperele componente ale robinetului, materialele semifabricatelor, și numărul de bucăți pe produs sunt prezentate în tabelul 1.

DATE TEHNICE :

- P_{max} = 450 bar
- T_{max} = 100 °C
- Agent de lucru – gaz metan
- Racord de intrare/ieșire – filet interior G 1/2" conform STAS 8130-88.

CODIFICAREA ROBINETULUI : RG

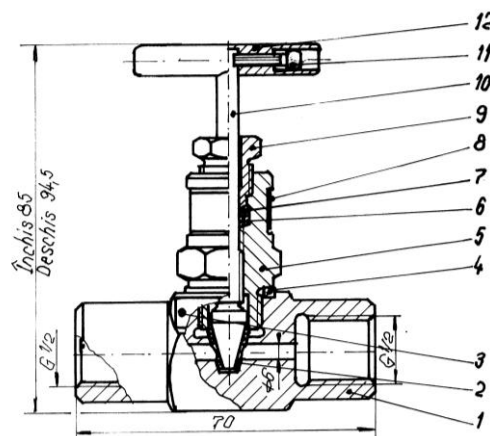


Figura 1

Tabel 1

Poziția	Denumirea reperului / subansamblului	Material	Nr.buc./produs
1	Corp robinet	C25 -zincat	1
2	Scaun interschimbabil	Teflon	1
3 ; 8	Etichete	Tablă aluminiu	1 ; 1
4	Garnitură	Cupru	1
5	Portijă	X6CrNiTi18-10	1
6 ; 7	Set garnituri	Teflon	1 ; 1
9	Presgarnitură	X6CrNiTi18-10	1
10	Tijă	X6CrNiTi18-10	1
11	Șurub M5	C45-zincat	1
12	Manetă	S235-zincat	1

ROBINETE PENTRU MANOMETRE

Aceste robinete sunt destinate instalațiilor industriale cu scopul de a izola manometre , cu posibilitatea de purjare (aerisire) a fluidului manometric , sau după caz , verificarea manometrului de serviciu cu un manometru etalon .

Robinetele din această grupă , sunt cu trei căi , una de intrare prevăzută cu ștuț Ø 14x3 pentru sudare la conductă , una de ieșire echipată cu purjator (aerisitor) demontabil , în locul lui putând fi montat un manometru etalon (de referință) , și o altă ieșire pentru manometrul propriu-zis , ambele ieșiri terminate fiind cu același filet interior , unul din gama M 12x1,5 ; G ¼" ; M20x1,5 ; G ½" sau alt tip de conector , propus de beneficiar și specificat prin comandă .

În fig.1 este prezentat un robinet cu dimensiunile de gabarit (vezi tab.2) , reperele componente ale robinetului , materialele , și numărul de bucăți pe produs sunt prezentate în tabelul nr.1.

Diametrele capilarităților interioare ale robinetului sunt de 5 mm .

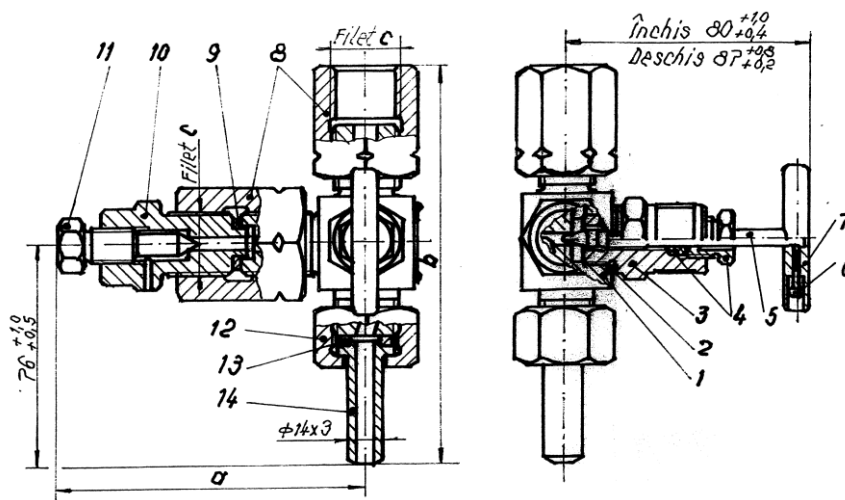


Figura 1.

Tabel 1.

Poziția	Denumirea reperului / subansamblului	Material	Buc./produs
1	Corp robinet	X6CrNiTi18-10	1
2	Garnitură	X6CrNiMoTi17-12-2	1
3	Portijă	X6CrNiTi18-10	1
4	Sistem de etanșare	X6CrNiTi18-10+șnur azbest	1
5	Tijă robinet	X6CrNiTi18-10+20 Cr 130	1
6	Șurub M5	C45 + zincare	1
7	Braț de manevră	S235 + zincare	1
8	Mufă pentru conectare	X6CrNiTi18-10	2
9	Garnitură purjator	Cupru	1
10	Corp purjator	X6CrNiTi18-10	1
11	Purjator	C45	1
12	Piuliță conector de intrare	C45 / X6CrNiTi18-10	1
13	Garnitură intrare	Cupru	1
14	Ștuț intrare Ø14x3	C45 / X6CrNiTi18-10	1

La livrare, aceste robinete se verifică bucată cu bucată, la o presiune de 600 bar, corespunzător presiunii nominale PN-400, exploatarea acestora funcție de temperatura de lucru se face conform STAS 2250-73 pentru cele două grupe de material date prin codificare .

CODIFICARE : RM-X ,unde :

Tabel 2.

X	Conector manometru /manometru etalon	Material ștuț de intrare	a [mm]	b [mm]	Filet c
0	Filete interioare M12x1,5	C25	0	^{+0,1}	M12x1,5
1	Filete interioare G ¼"		86 _{-0,5}	120 ₀	G ¼"
2	Filete interioare M20x1,5		0	0	M20x1,5
3	Filete interioare G ½"		92 _{-0,5}	128 _{-0,1}	G ½"
4	Filete interioare M12x1,5	X6CrNiTi18-10	0	^{+0,1}	M12x1,5
5	Filete interioare G ¼"		86 _{-0,5}	120 ₀	G ¼"
6	Filete interioare M20x1,5		0	0	M20x1,5
7	Filete interioare G ½"		92 _{-0,5}	128 _{-0,1}	G ½"
8	Conector propus de beneficiar	C25	-	-	-
9	Conector propus de beneficiar	X6CrNiTi18-10	-	-	-

IMPORTANT

La cerere, SC CAOM SA Pașcani comercializează orice tip de robinet cu acționare manuală, electrică sau pneumatică.

BATERIE DE ROBINETE

GENERALITĂȚI

Bateriile de robinete se utilizează pentru izolarea traductoarelor de la proces, pentru egalizarea presiunilor pe cele două prize ale traductoarelor și după caz, pentru purjarea fluidului manometric pe traseul baterie-traductor ale celor două prize. În acest scop, bateriile de robinete sunt prevăzute cu câte două robinete de *izolare*, cu un robinet de *egalizare*, iar dacă prin cod se solicită, bateria poate avea și două purjatoare sau două robinete de *purjare*.

Indiferent de agresivitatea fluidului pentru care se utilizează, bateriile de robinete se execută cu corpul din oțel inox X6CrNiTi18-10 (W 1.4541). Piese care realizează etanșarea la închidere cât și cele care execută deplasări la manevre de închidere-deschidere se execută din oțel inoxidabil, realizându-se o fiabilitate bună în funcționare.

Tot pentru creșterea fiabilității, bateriile de robinete au conurile de închidere rotative în tije de robinetelor, evitându-se astfel frecarea între suprafețele de închidere.

La cererea beneficiarilor, societatea noastră este dispusă să proiecteze, să experimenteze și să execute și alte tipuri de baterii de robinete decât cele prezentate în acest catalog.

Acționarea bateriilor de robinete se face prin rotirea tijelor de manevră a robinetelor după indicațiile de pe etichetele acestora.

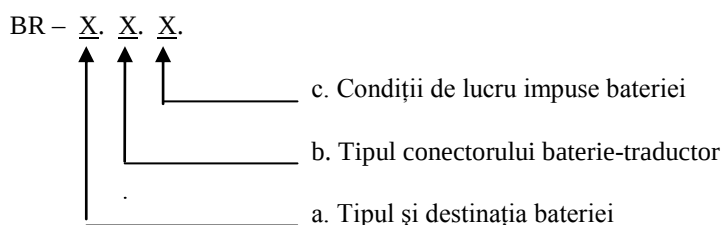
Depozitarea bateriilor de robinete până la montarea în instalație se va face în încăperi cu aer uscat, ferite de agenți chimici corozivi.

Manipularea bateriilor de robinete se va face prin evitarea loviturilor, aruncărilor, rostogolirilor.

Înainte de montarea în instalație a bateriilor de robinete, recomandăm curățirea cu jet de aer a căilor acestora cu toate robinetele deschise.

Pe fiecare robinet al bateriei este fixată câte o etichetă conținând denumirea acestora (*izolare*, *egalizare*, *purjare*), sensul de rotire a tijei de acționare pentru *închidere-deschidere*, iar pe corpul bateriei sunt poansonate pentru fiecare priză denumirea acestora (*I – intrare*, *E – ieșire*, *P – purjare*). La livrare, bateriile se verifică bucată cu bucată la probe de presiune de 600 bar (PN 400) urmărindu-se rezistența corpului, rezistența sistemului de etanșare cu mediul exterior și rezistența la obturare a fiecărui robinet.

CODIFICAREA BATERIILOR DE ROBINETE



a. Tipul și destinația bateriei :

0 – baterie propusă de beneficiar ;

1 – baterie cu trei robinete (2-izolare+1-egalizare) destinată cuplării directe pe traductor (poz.6), cu axele prizelor de cuplare la acesta paralele și distanțate la 54 mm, cu găuri de prindere filetate M10 distanțate în plan vertical la 41,3 mm, fără purjatoare (poz.4) și fără dispozitiv de fixare în instalație vezi fig.1 ;

2 – baterie cu trei robinete (2-izolare+1-egalizare) destinată cuplării directe pe traductor (poz.6), cu axele prizelor de cuplare la acesta paralele și distanțate la 54 mm, cu găuri de prindere filetate M10 distanțate în plan vertical la 41,3 mm, cu purjatoare (poz.4) și fără dispozitiv de fixare în instalație vezi fig.1 ;

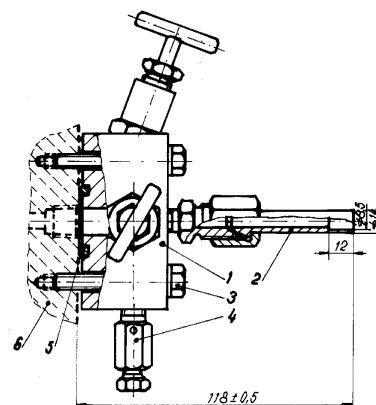


Figura 1.

3 – baterie cu trei robinete (2-izolare+1-egalizare) destinată cuplării indirecte pe traductor (poz.6) , cu axele prizelor de intrare și ieșire din baterie paralele și distanțate la 54 mm , fără purjatoare (poz.4) și cu dispozitiv de fixare în instalație (poz.3) vezi fig. 2;

4 – baterie cu trei robinete (2-izolare+1-egalizare) destinată cuplării indirecte pe traductor (poz.6) , cu axele prizelor de intrare și ieșire din baterie paralele și distanțate la 54 mm , cu purjatoare (poz.4) și cu dispozitiv de fixare în instalație (poz.3) vezi fig. 2;

5 – baterie cu cinci robinete (2-izolare+1-egalizare+2-purjare) destinată cuplării indirecte pe traductor (poz.6) , cu axele prizelor de cuplare la acesta paralele și distanțate la 54 mm , fără purjatoare și cu dispozitiv de fixare în instalație (poz.3) vezi fig. 3;

6 – baterie cu trei robinete (2-izolare+1-egalizare) destinată cuplării indirecte pe traductor (poz.6) , cu axele prizelor de cuplare la acesta paralele și distanțate la 54mm, cu axele prizelor de intrare în baterie paralele și distanțate la 38 mm fără purjatoare (poz.4) și cu dispozitiv de fixare în instalație (poz.3) vezi fig.2.

b. Tipul conectorului bateriei-traductor :

0 – conector propus de beneficiar ;

1 – ștuțuri pentru sudare la țeava conectorului traductorului (compatibilă cu variantele 3... 6 din nivelul de codificare a) vezi fig. 4 ;

2 – conectori cu nipluri filetate Br 1/4" pentru traductor (compatibilă cu variantele 3... 6 din nivelul de codificare a) vezi fig. 5 ;

3 – conectori cu nipluri filetate Br 1/2" pentru traductor (compatibilă cu variantele 3... 6 din nivelul de codificare a) vezi fig. 5 ;

4 – conectori cu nipluri filetate Br 1/4" pentru traductor (compatibilă cu variantele 3... 6 din nivelul de codificare a) pentru montarea bateriei pe aceeași țeavă cu a traductorului vezi fig. 6 ;

5 – conectori cu nipluri filetate Br 1/2" pentru traductor (compatibilă cu variantele 3... 6 din nivelul de codificare a) pentru montarea bateriei pe aceeași țeavă cu a traductorului vezi fig. 6 ;

6 – cuplare directă pe traductor (compatibilă cu variantele 1 și 2 din nivelul de codificare a) vezi fig. 1 .

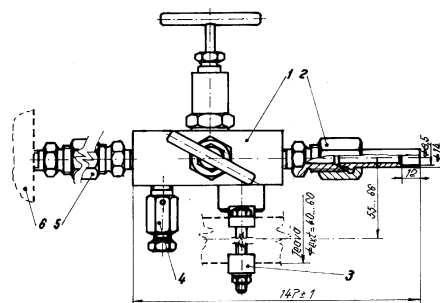


figura 2

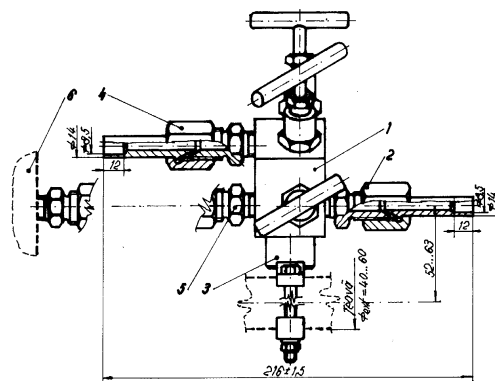


figura 3

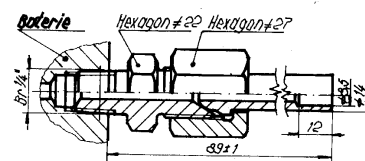


figura 4

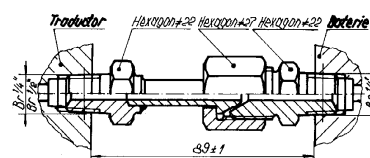


figura 5

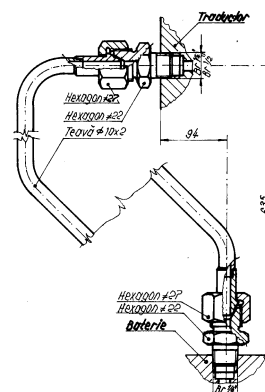


figura 6

c. Condiții de lucru impuse bateriei :

0 – condiții de lucru altele decât cele de la variantele 1 și 2 , specificate de beneficiar ;

1 – fluid manometric neagresiv chimic (nipluri și piulițe olandeze din oțel C45, ștuțuri din oțel C25, țevă din oțel C45, temperatura maximă de exploatare a bateriei 400°C .

In conformitate cu STAS 2250-73, corespunzător materialelor reperelor bateriei, corespunzător presiunii nominale 400 bar și funcție de temperatura de exploatare , presiunea maximă de exploatare rezultă din tabelul 1.

Tabel 1

Temperatura de exploatare (°C)	-20...120	200	250	300	350	400
Presiunea maximă de exploatare (bar)	400	320	280	240	225	200

2 – fluid manometric agresiv chimic (nipluri , piulițe olandeze , ștuțuri , țevă din oțel inoxidabil X6CrNiTi18-10, temperatura maximă de exploatare a bateriei 550 °C .

In conformitate cu STAS 2250-73 , corespunzător materialelor reperelor bateriei , corespunzător presiunii nominale 400 bar și funcție de temperatura de exploatare , presiunea maximă de exploatare rezultă din tabelul 2.

Tabel 2

Temperatura de exploatare (°C)	-50...300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
Presiunea maximă de exploatare (bar)	400	380	364	356	348	330	295	250	198	155	116	87

EXEMPLU DE CODIFICARE

BR – 3. 1. 2.

Semnificația acestui cod este:

Produsul este baterie de robinete cu următoarele caracteristici:

a-baterie cu trei robinete pentru cuplare indirectă pe traductor , fără purjatoare și cu dispozitiv de fixare în instalație ;

b-baterie cu ștuțuri pentru sudare la țevile conectorilor traductorului ;

c- baterie destinată fluidelor manometrice agresive chimic , cu reperele ce vin în contact cu fluidul din oțel inoxidabil X6CrNiTi18-10 și cu temperatura maximă de exploatare 550°C .

La cererea beneficiarilor, elementele componente ale bateriei se pot executa și din alte materiale decât cele precizate în tabelul 1.

BATERIE DE IZOLARE CU 2 ROBINETE PANTRU CUPLAREA TRADUCTOARELOR DE PRESIUNE RELATIVĂ

Bateria de izolare cu 2 robinete este destinată pentru cuplarea traductoarelor de presiune relativă.

Caracteristici funcționale:

Presiunea maximă de lucru: 420 bar

Temperatura maximă: 550°C

Diametru nominal: 5mm

Temperatura mediului ambiant: -30°C...+70°C

Umiditatea relativă: 95% la 40°C

În funcție de agresivitatea mediului se execută în două variante:

-variantă din oțel inox W1.4571

-variantă din C25

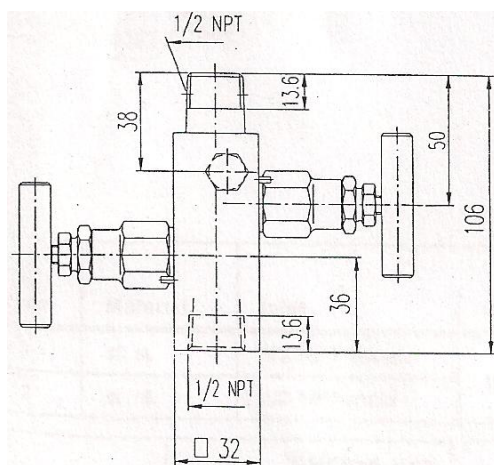
În funcție de modul de conectare la proces se execută în două tipuri constructive:

-Tip 1 – cu un filet interior și unul exterior

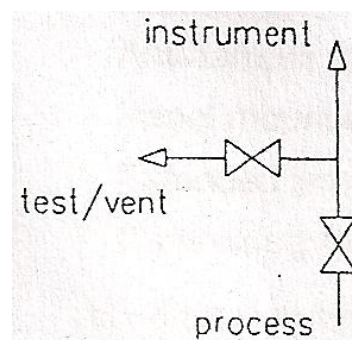
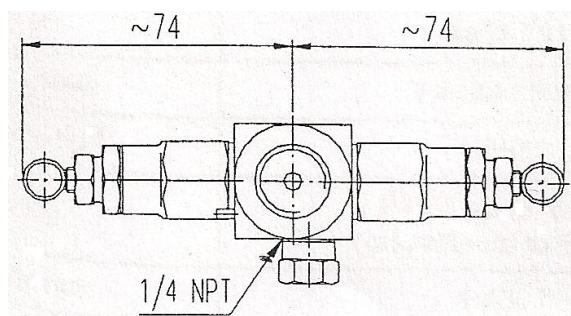
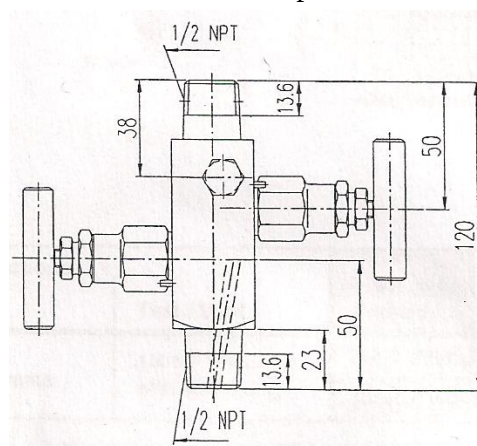
-Tip 2 – cu ambele filete exterioare

Alăturat sunt prezentate cele două tipuri constructive și dimensiunile de gabarit.

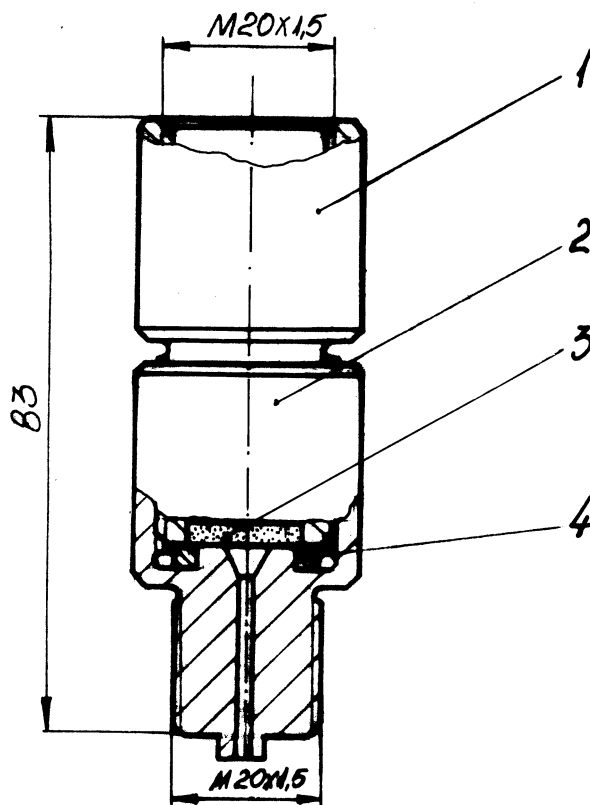
Tip 1



Tip 2



AMORTIZOR DE PULSAȚII HIDRAULICE



GENERALITĂȚII

Amortizorul de pulsații hidraulice este un dispozitiv folosit în instalațiile industriale pentru protejarea aparatelor de citire a presiunilor.

El are rolul de atenuare a pulsațiilor și șocurilor de presiune la manometre.

Montarea amortizorului în instalație se face prin filetare având ca sistem de etanșare garnituri din cupru.

Amortizorul nu se utilizează în instalații care folosesc ca agent de lucru acetilena.

În figura de mai sus este prezentat un amortizor de pulsații hidraulice cu racord intrare - ieșire M20x1,5.

Poz. 1 - Corp I ; Poz. 2 - Corp II ; Poz.3 - Filtru pentru amortizarea pulsațiilor; Poz.4 - Garnitură din cupru.

CARACTERISTICI

- Amortizorul este indicat la măsurarea presiunilor cuprinse între 0,06bar...600bar.
- Temperatura maximă 170°C.
- Dimensiuni de gabarit minime în raport cu mijloacele de măsurare.
- Dispozitivul este interschimbabil.
- Rezistență bună la agenți corozivi.

SPECIFICAȚII

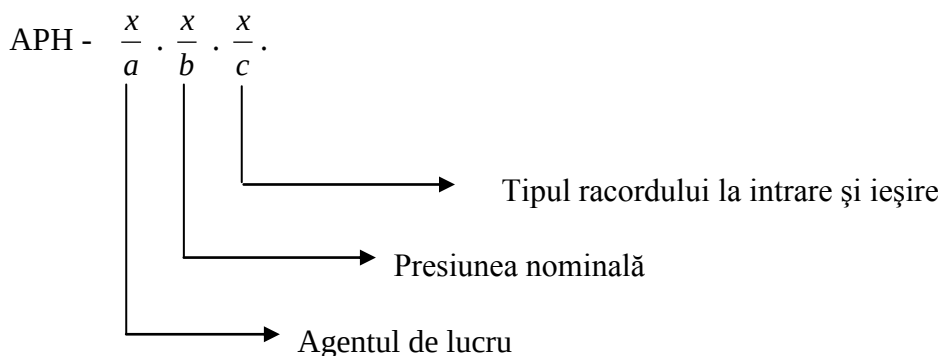
Amortizorul este supus unei verificări la proba de etanșare dintre cele doua corpuri: corp I-poz.1 și corp II-poz. 2.

Verificarea se execută cu pompa de verificat manometre folosind agent de lucru alcool izopropilic la o presiune de 200; 400; 600 bar.

Probele sunt atestate prin buletine elaborate la nivel de societate de metrologul șef.

CODIFICARE

Amortizoarele sunt simbolizate cu o parte literară APH urmată de trei cifre grupate pe trei nivele:



- a) 1 – aer;
2 – apă;
3 – ulei.
- b) 1 – pentru 0,06...400bar;
2 – pentru 400...600bar.
- c) 1 – pentru racord intrare - ieșire M20x1,5
2 – pentru racord intrare - ieșire G1/2 "

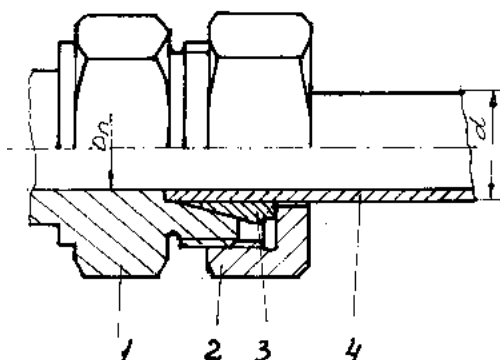
EXEMPLU DE CODIFICARE

Amortizor de pulsații hidraulice cu agent de lucru apă pentru presiunea cuprinsă între 400...600bar, racord intrare - ieșire M20x1,5.

APH-2.2.1.

ELEMENTE DE RACORDARE CU INEL TĂIETOR

Elementele de racordare cu inel tăietor se folosesc pentru realizarea racordărilor în instalații hidraulice și pneumatice.



- 1-Racord
- 2-Piuliță olandeză
- 3-Inel tăietor
- 4-Țeavă de racordat

CODIFICARE

ER- XX. X. X. X.

1 2 3 4

- 4-Materialul conform tabel nr. 3.
- 3-Presiunea nominală PN (bar) conform tabel nr. 2.
- 2-Diametrul exterior al țevii „d” (mm) conform tabel nr. 2.
- 1-Tipul racordului conform tabel nr. 1.

Tabel nr. 1

Nr. crt.	TIP RACORD	Nivel 1	Nr. crt.	TIP RACORD	Nivel 1
1	Niplu înșurubat	01	8	Cot traseu	08
2	Niplu înșurubat combinat	02	9	Cot înșurubat	09
3	Niplu de capăt	03	10	Teu traseu	10
4	Niplu sudat	04	11	Niplu de trecere	11
5	Niplu traseu	05	12	Teu drept	12
6	Niplu reducere	06	13	Cruce intermediară	13
7	Niplu cu filet interior în țoli	07			

Tabel nr. 2

DN	4	6	8	10	12	25	32	15	19	24	30	36	4	7	8	10	12	16	20
d	6	8	10	12	15	30	38	18	22	28	35	42	6	10	12	14	16	20	25
PN	250							160			100		400						

Tabel nr. 3

Material racord	C45	X20Cr13	W1.4541	W1.4571	W1.4306	Comenzi speciale
Material inel	C45	X10Cr13	X10Cr13	X10Cr13	X10Cr13	Comenzi speciale
Nivel 4	1	2	3	4	5	6

Exemplu de formulare a comenzii.

-Pentru Niplu sudat, diametrul țevii $\varnothing$ 12mm, PN=250 bar, material racord W1.4541 și material inel X10Cr13 se va comanda:

ER-04.12.250.3.

PRESGARNITURI DE TRECERE PENTRU CABLURI

Presgarnitura este un dispozitiv care permite unui conductor izolat sau cablu să treacă printr-un perete subțire sau carcasa unui echipament electric sau electronic în vederea conectării acestuia la sistemul de borne al echipamentului.

Forma și dimensiunile sunt conform STAS 8498-88 și figura 1.

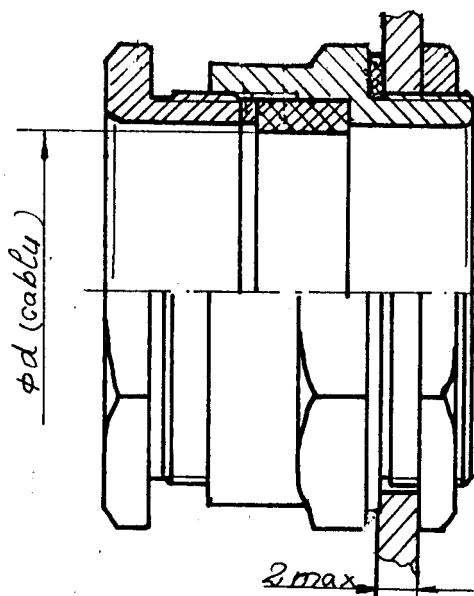


Figura 1

CODIFICARE

Nr. crt.	$\varnothing d$ cablu	Cod presgarnitură
1	9	PS . 00 . m*
2	11	PS . 01 . m*
3	13,5	PS . 02 . m*
4	16	PS . 03 . m*
5	21	PS . 04 . m*
6	29	PS . 05 . m*
7	36	PS . 06 . m*
8	42	PS . 07 . m*
9	48	PS . 08 . m*
10	56	PS . 09 . m*
11	65	PS . 10 . m*

Exemplu de notare pentru o presgarnitură din oțel pentru cablu cu diametrul de 21mm:
Presgarnitură: PS. 04. P235GH-SR EN 10222-2:2002.

*Se va specifica metalul: Oțel carbon; Al; CuZn.

COMPONENTE PENTRU SISTEMUL DE PROTECȚIE A CABLURILOR ELECTRICE „LOCAB”

Sistemul „LOCAB” reprezintă elementele componente prin care se realizează protecția cablurilor electrice și a conexiunilor dintre acestea împotriva loviturilor mecanice și etanșarea acestora față de mediul înconjurător.

Acest sistem poate fi utilizat în centralele electrice, centralele nucleare-electrice, rafinării, combinate petrochimice precum și în orice alte instalații industriale.

Componentele sistemului de protecție „LOCAB” sunt prevăzute cu filete de legătură NPT și NPSL definite conform standardului american ANSI/ASME B.1.20.2:1983

Produsele se execută în conformitate cu cerințele de asigurare a calității pentru produse și servicii destinate obiectivelor și instalațiilor nucleare clasele de calitate IV sau V, în conformitate cu necesitățile beneficiarului.

Principalele elemente a sistemului „LOCAB” sunt:

Presetupe pentru tuburi metalice flexibile



- Presetupă tub metalic flexibil-trecere cablu, cod LPT01...LPT20 (1/2"...2")
- Presetupă tub metalic flexibil-țevă, cod LT 01...LT 09 (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-aparat, cod LS 01...LS 09 (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-perete, cod LS 01/A...LS 09/A (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-aparat 90°, cod LI 04...LI 09 (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-perete 90°, cod LI 04/A...LI 09/A (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-aparat 45°, cod LH 04...LH 09 (1/2"...4")
- Presetupă tub metalic flexibil-perete 45°, cod LH 04/A...LH 09/A (1/2"...4")
- Presetupă izolată țevă-perete, cod LF 01...LF 12 (1/2"...6")
- Presetupă izolată țevă-perete, cod LF 01/A...LF 12/A (1/2"...6")
- Presetupă trecere cablu, cod LP 01...LP19 (1/2"...3")

Racorduri și accesorii pentru țevi



Racord olandez interior-exterior, cod LG 41...LG 52 (1/2"...6")
 Racord olandez exterior-exterior, cod LG 61...LG 72 (1/2"...6")
 Racord olandez interior- interior, cod LG 81...LG 92 (1/2"...6")
 Niplu, cod LB 01...LB 73 (1/2"...4")
 Mufă, cod LE 01...LE 12; LE 21...LE 32 (1/2"...6")
 Mufă tub metallic flexibil-țeavă, cod LT 68 (1/2"...4")
 Reducție, cod LJ01...LJ 12; LJ 21... LJ 41 (1/2"...6")
 Dop, cod LK 01...LK10 (1/2"...4")
 Bucșă izolată, cod LR 01...LR 12 (1/2"...6")
 Niplu izolat, cod LO 01...LO 12 (1/2"...6")
 Contrapiuliță, cod LM 01...LM 12 (1/2"...6"NPSL)
 Contrapiuliță, cod LM 21...LM 30 (1/2"...6"NPSL)



Cutii de tragere

Cutii de tragere, cod LY 01... LY08 (1/2"... 3")
 Cutii de tragere, cod LY 11... LY20 (1/2"... 3")
 Cutii de tragere, cod LY 21... LY28 (1/2"... 3")
 Cutii de tragere, cod LY 31... LY38 (1/2"... 3")
 Cutii de tragere, cod LY 41... LY48 (1/2"... 3")

Cutii pentru echipare

Cutii pentru echipare, cod LW 01...LW 03 (1/2"... 1")
 Cutii pentru echipare, cod LW 04...LW 06 (1/2"... 1")
 Cutii pentru echipare, cod LW 07...LW 09 (1/2"... 1")
 Cutii pentru echipare, cod LW 17...LW 19 (1/2"... 1")
 Cutii pentru echipare, cod LW 20...LW 22 (1/2"... 1")



Cutii joncțiune

Cutii joncțiune, cod CJ 5K 102; CJ 6K 103; CJ 5K 112; (3/4"...1 1/2")
 Cutii joncțiune, cod CJ 5K 105 (3/4")
 Cutii joncțiune, cod CJ 63K 104 (3/4")

ELEMENTE ÎNCĂLZITOARE ELECTRICE ÎN TUBURI METALICE

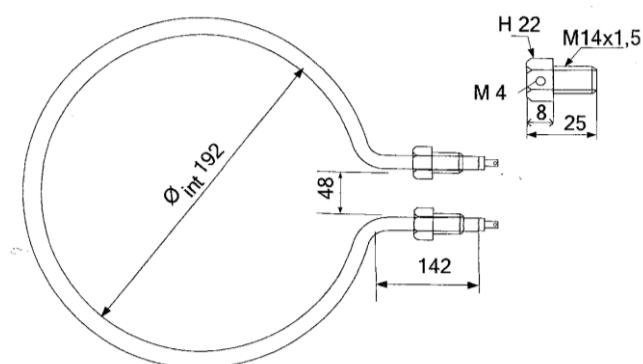
Elementele încălzitoare electrice în tuburi metalice denumite și rezistențe de încălzire (RI) sunt produse care au aplicații multiple datorită proprietăților acestora de a putea fi adaptate în spații restrânse, sub diverse forme constructive. Datorită diversității, flexibilității și rezistenței relative la solicitări mecanice, aceste servesc adesea ca soluție unică în tehnica încălzirii.

Căldura degajată de către acestea poate fi transmisă mediului înconjurător prin conducție, convecție și radiație în funcție de temperatură de funcționare și metoda de utilizare. Ele se utilizează până la temperatură de 850°C, într-o mare varietate de scopuri industrial și casnice.

În continuare sunt prezentate câteva modele comercializate de societatea noastră, cu mențiunea că se pot executa și alte tipuri de elemente încălzitoare în tuburi metalice, după modelul sau comanda beneficiarului.

ELEMENT ÎNCĂLZITOR tip DAKSTER

Cod: RI-0101

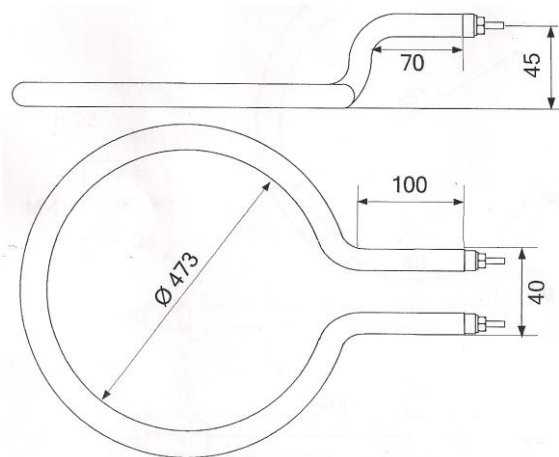


CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: U=230V
Puterea: P=800W
Manta de protecție: oțel inox
Dispozitiv de fixare: Șurub M14x1,5
Diametrul tubului metalic: Ø = 8

ELEMENT ÎNCĂLZITOR tip VEMAG

Cod: RI-0102

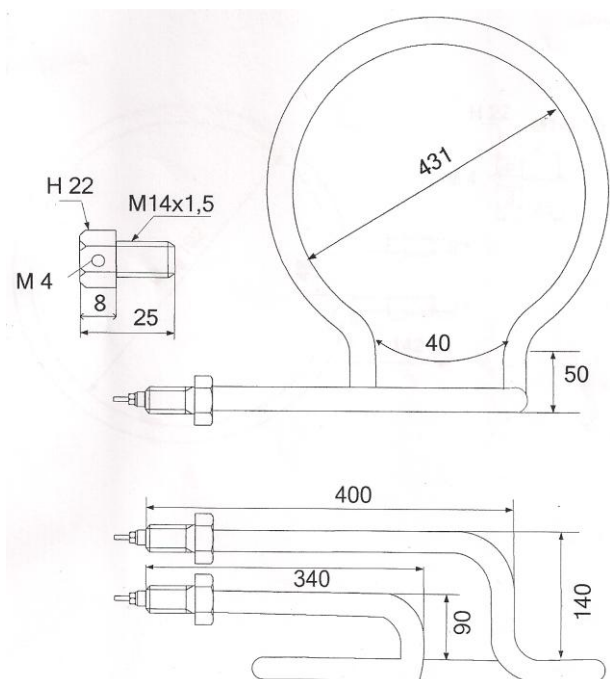


CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: U=230V
Puterea: P=2000W
Manta de protecție: oțel inox

ELEMENT ÎNCĂLZITOR tip MAURER 1

Cod: RI-0103



CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: U=230V

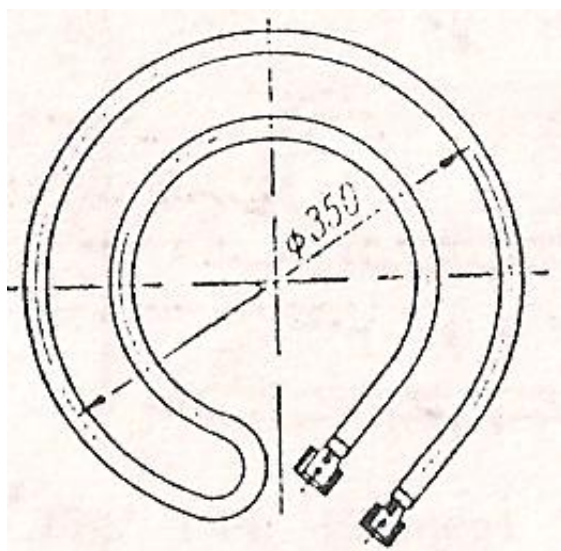
Puterea: P=2000W

Manta de protecție: oțel inox

Dispozitiv de fixare: Șurub M14x1,5

ELEMENT ÎNCĂLZITOR PENTRU INCUBATOARE

Cod: RI-0104



CARACTERISTICI

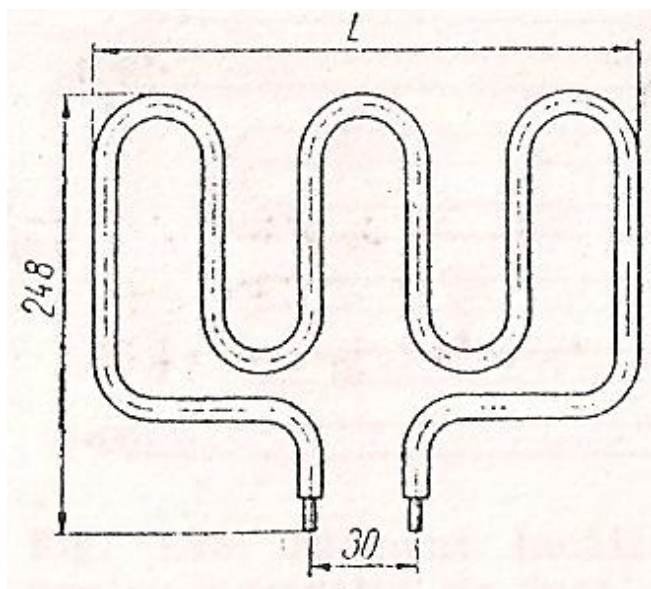
Tensiunea de alimentare: U=230V

Puterea: conform comandă

Manta de protecție: oțel inox

Dispozitiv de fixare: conform comandă

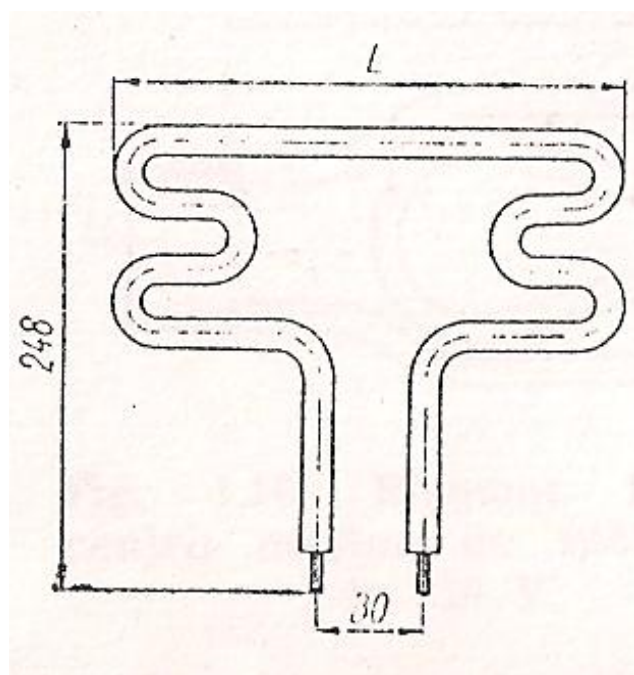
**ELEMENT ÎNCĂLZITOR
PENTRU MAȘINĂ DE GĂTIT ELECTRICĂ**
Cod: RI-0105



CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: $U=230V$
Puterea: $P=2000W$
Manta de protecție: oțel inox
Dispozitiv de fixare: conform comandă

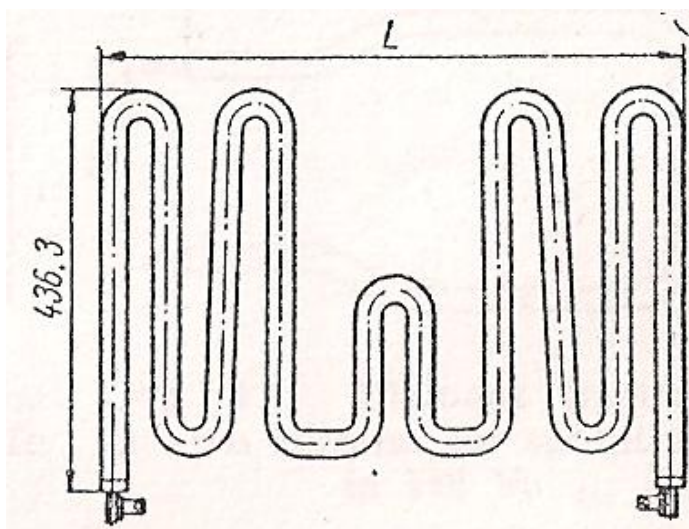
**ELEMENT ÎNCĂLZITOR
PENTRU MAȘINĂ DE GĂTIT ELECTRICĂ**
Cod: RI-0106



CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: $U=230V$
Puterea: $P=1200W$
Manta de protecție: oțel inox
Dispozitiv de fixare: conform comandă

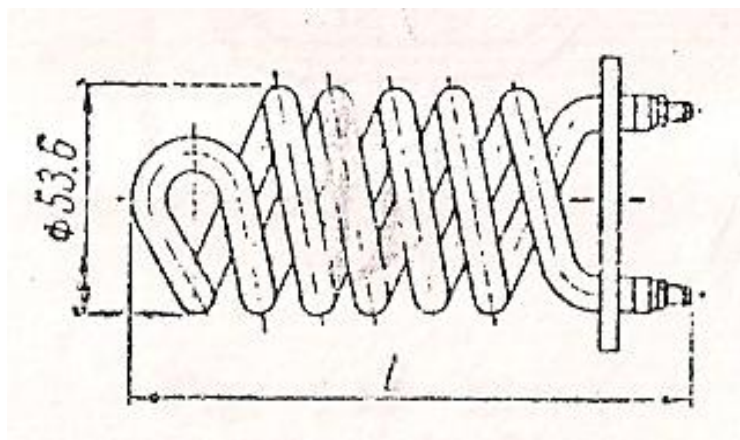
**ELEMENT ÎNCĂLZITOR
PENTRU PRODUCEREA ABURULUI ÎN SAUNE**
Cod: RI-0107



CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: $U=230V$
Puterea: conform comandă
Manta de protecție: oțel inox
Dispozitiv de fixare: conform comandă

**ELEMENT ÎNCĂLZITOR
PENTRU ÎNCĂLZITOR DE APĂ CURENTĂ**
Cod: RI-0108



CARACTERISTICI

Tensiunea de alimentare: $U=230V$
Puterea: conform comandă
Manta de protecție: oțel inox
Dispozitiv de fixare: flanșă

MANOMETRE INDUSTRIALE

Manometrele industriale sunt aparate destinate măsurării presiunilor (plus domenii de vacuum sau domenii combinate) în multiple procese tehnologice.

Caracteristici tehnice

-domeniu de măsurare:

0...1 bar
0...100 bar
0...700 bar
0...6 mbar
0...600 mbar

-diametru cadran: Ø40mm; Ø50mm; Ø63mm; Ø80mm; Ø100mm; Ø160mm; Ø250mm.

-montaj: -radial
-axial (la cerere)

-carcasă: -oțel negru
-oțel inox (la cerere)

-element de măsură: -alamă
-oțel inox (la cerere)

-racord la proces: -G1/2"
-opțional: G1/4"; G1/8"; G3/8"; metric; NPT

-clasa de precizie: -1,6%
-opțional: 1%; 0,6%; 0,25%; 0,15%

Prin comandă specială manometrele se livrează cu protecție împotriva vibrațiilor (cu glicerină sau ulei siliconic) și cu verificare metrologică.



MANOMETRE CU MEMBRANĂ DE SEPARAȚIE

Caracteristici tehnice:

-utilizări: Pentru fluide corozive, vâscoase, care cristalizează, cu temperaturi foarte scăzute, respectiv foarte ridicate, pentru respectarea condițiilor aseptice în industria alimentară și farmaceutică.

-materiale membrană: inox AISI316, hastelloy, monel, inconel, nichel, tantal, titan, platină, argint, teflon.

-racordare la instalație: filet exterior, filet interior și olandeză, flanșe DIN, ASME, conexiuni tip Clamp.



MANOMETRE INOX

Manometru cu reperele metalice executate din inox sunt destinate utilizării în industria chimică, petrochimică, alimentară, farmaceutică, etc., unde condițiile de exploatare impun acest lucru.

Caracteristici tehnice:

-domenii de măsură:

0...1 bar	0...6 bar	0...40 bar	0...250 bar
0...1,6 bar	0...10 bar	0...60 bar	0...400 bar
0...2,5 bar	0...16 bar	0...100 bar	0...600 bar
0...4 bar	0...25 bar	0...160 bar	0...1000 bar

-domenii de joasă presiune: 0...2,5mbar; 0...600mbar.

-domenii de vacuum: -1...0bar; -1...+1bar; -1...+3bar; -1...+5bar; etc.

-diametru cadran: 50mm; 63mm; 80mm; 100mm; 160mm; 250mm

-clasa de precizie: 1 sau 1,6

-carcasă și element de măsură: inox

-geam: sticlă (opțional sticlă securizată)

-montaj: radial sau axial

-filet racord: G1/2 (opțional alte dimensiuni sau standarde: metric, NPT)

-accesorii: flanșe montaj, robineti, garnituri, adaptor, sifoane

Certificat de test de la producător inclus

Certificare pentru utilizarea în zone cu pericol de explozie

Buletin verificare metrologică opțional



MANOMETRE CU CONTACTE

Caracteristici tehnice:

-tip contacte: electrice, magnetice, inductive, electronice

-număr contacte: 1 sau 2 în construcții standard

3 sau 4 în construcții speciale

Domenii de măsură:

0...1 bar	0...10 bar	0...100 bar	0...1000 bar
0...1,6 bar	0...16 bar	0...160 bar	0...1600 bar
0...2,5 bar	0...25 bar	0...250 bar	
0...4 bar	0...40 bar	0...400 bar	
0...6 bar	0...60 bar	0...600 bar	



-domenii de joasă presiune:

0...60 mbar; 0...100 mbar; 0...160 mbar; 0...250 mbar; 0...400 mbar; 0...600 mbar

-diametru cadran: 63mm, 100mm, 160mm

-clasa de precizie: 1 sau 1,6

-carcasa: oțel negru sau inox

-geam: sticlă sau plexic

-montaj: radial sau axial

-tip racord: G1/2 (opțional alte dimensiuni sau standarde: metric, NPT); flanșe DIN

-accesorii: flanșe montaj, robineți, garnituri, adaptori, sifoane

-element de măsură: tub Bourdon sau diafragmă

Posibilitate umplere cu ulei siliconic

Certificat de test de la producator inclus

MANOMETRE INDUSTRIALE VARIANTA ECONOMICĂ

Acete tipuri de manometre industriale sunt destinate a funcționa în medii cu solicitări ușoare și medii.

Caracteristici tehnice:

-domenii de măsură:

0...1 bar	0...10 bar	0...100 bar
0...1,6 bar	0...16 bar	0...160 bar
0...2,5 bar	0...25 bar	0...250 bar
0...4 bar	0...40 bar	0...400 bar
0...6 bar	0...60 bar	

-domenii de vacuum: -1...0bar; -1...+1bar; -1...+3bar; -1...+5bar; etc.

-diametru cadran: 40mm; 50mm; 63mm; 80mm; 100mm

-clasa de precizie: 1,6

-carcasa: oțel negru (opțional plastic)

-geam: plexic înclipsat

-element de măsură: tub Bourdon alamă

-montaj: radial sau axial

-tip racord: G1/2; G1/4; G1/8 (opțional alte dimensiuni sau standarde: metric, NPT)

-accesorii: robineți, garnituri, adaptori, sifoane

Certificat de test de la producator inclus

Buletin verificare metrologica optional



Anexa A

Tabel nr. 1

Variația t.t.e.m. (mV) a termocuplului Fier-Constantan (tip J) în funcție de temperatură, pentru joncțiunea de referință la 0°C.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-210	-8.096									
-200	-7.890	-7.912	-7.934	-7.955	-7.976	-7.996	-8.017	-8.037	-8.057	-8.076
-190	-7.659	-7.683	-7.707	-7.731	-7.755	-7.778	-7.801	-7.824	-7.846	-7.868
-180	-7.402	-7.429	-7.455	-7.482	-7.508	-7.533	-7.559	-7.584	-7.609	-7.634
-170	-7.122	-7.151	-7.180	-7.209	-7.237	-7.265	-7.293	-7.321	-7.348	-7.375
-160	-6.821	-6.852	-6.883	-6.914	-6.944	-6.974	-7.004	-7.034	-7.064	-7.093
-150	-6.499	-6.532	-6.565	-6.598	-6.630	-6.663	-6.695	-6.727	-6.758	-6.790
-140	-6.159	-6.194	-6.228	-6.263	-6.297	-6.331	-6.365	-6.399	-6.433	-6.466
-130	-5.801	-5.837	-5.874	-5.910	-5.946	-5.982	-6.018	-6.053	-6.089	-6.124
-120	-5.426	-5.464	-5.502	-5.540	-5.578	-5.615	-5.653	-5.690	-5.727	-5.764
-110	-5.036	-5.076	-5.115	-5.155	-5.194	-5.233	-5.272	-5.311	-5.349	-5.388
-100	-4.632	-4.673	-4.714	-4.755	-4.795	-4.836	-4.870	-4.916	-4.956	-4.996
-90	-4.215	-4.257	-4.299	-4.341	-4.383	-4.425	-4.467	-4.508	-4.550	-4.591
-80	-3.785	-3.829	-3.872	-3.915	-3.958	-4.001	-4.044	-4.087	-4.130	-4.172
-70	-3.344	-3.389	-3.433	-3.478	-3.522	-3.566	-3.610	-3.654	-3.698	-3.742
-60	-2.892	-2.938	-2.984	-3.029	-3.074	-3.120	-3.165	-3.210	-3.255	-3.299
-50	-2.431	-2.478	-2.524	-2.570	-2.617	-2.663	-2.709	-2.755	-2.801	-2.847
-40	-1.960	-2.008	-2.055	-2.102	-2.150	-2.197	2.244	-2.291	-2.338	-2.384
-30	-1.481	-1.530	-1.578	-1.626	-1.674	-1.722	-1.770	-1.818	-1.865	-1.913
-20	-0.995	-1.044	-1.093	-1.141	-1.190	-1.239	-1.288	-1.336	-1.385	-1.433
-10	-0.501	-0.550	-0.600	-0.650	-0.699	-0.748	-0.798	-0.847	-0.896	-0.945
0	-0.000	-0.050	-0.101	-0.151	-0.201	-0.251	-0.301	-0.351	-0.401	-0.451
0	0.000	0.050	0.101	0.151	0.202	0.253	0.303	0.354	0.405	0.456
10	0.507	0.558	0.609	0.660	0.711	0.762	0.813	0.865	0.916	0.967
20	1.019	1.070	1.122	1.174	1.225	1.277	1.329	1.381	1.432	1.484
30	1.536	1.588	1.640	1.693	1.745	1.797	1.849	1.901	1.954	2.006
40	2.058	2.111	2.163	2.216	2.268	2.321	2.374	2.426	2.479	2.532
50	2.585	2.638	2.691	2.743	2.793	2.849	2.902	2.956	3.009	3.062
60	3.115	3.168	3.221	3.275	3.328	3.381	3.435	3.488	3.542	3.595
70	3.649	3.702	3.756	3.809	3.863	3.917	3.971	4.024	4.078	4.132
80	4.186	4.239	4.293	4.347	4.401	4.455	4.509	4.563	4.617	4.671
90	4.725	4.760	4.834	4.888	4.942	4.996	5.050	5.105	5.159	5.213
100	5.268	5.322	5.376	5.431	5.485	5.540	5.594	5.649	5.701	5.758
110	5.812	5.867	5.921	5.976	6.031	6.085	6.140	6.195	6.249	6.304
120	6.359	6.414	6.468	6.523	6.578	6.633	6.688	6.742	6.797	6.852
130	6.907	6.962	7.017	7.072	7.127	7.182	7.237	7.292	7.347	7.402
140	7.457	7.512	7.567	7.622	7.677	7.732	7.787	7.843	7.898	7.953
150	8.008	8.063	8.116	8.174	8.229	8.284	8.339	8.394	8.450	8.505
160	8.560	8.616	8.671	8.726	8.781	8.837	8.892	8.947	9.003	9.058
170	9.113	9.169	9.224	9.279	9.335	9.390	9.446	9.501	9.556	9.612
180	9.667	9.723	9.778	9.834	9.889	9.944	10.000	10.055	10.111	10.166
190	10.222	10.277	10.333	10.388	10.444	10.499	10.555	10.610	10.666	10.721
200	10.777	10.832	10.888	10.943	10.999	11.054	11.110	11.165	11.221	11.276
210	11.332	11.367	11.443	11.498	11.554	11.609	11.665	11.720	11.776	11.831
220	11.887	11.943	11.998	12.054	12.109	12.165	12.220	12.276	12.331	12.387
230	12.442	12.498	12.553	12.609	12.664	12.720	12.776	12.831	12.887	12.942
240	12.998	13.053	13.109	13.164	13.220	13.275	13.331	13.386	13.442	13.497
250	13.553	13.608	13.664	13.719	13.775	13.830	13.886	13.941	13.997	14.052
260	14.108	14.163	14.219	14.274	14.350	14.385	14.441	14.496	14.552	14.607
270	14.663	14.718	14.774	14.829	14.885	14.940	14.995	15.051	15.106	15.162
280	15.217	15.273	15.328	15.383	15.439	15.494	15.550	15.605	15.661	15.716
290	15.771	15.827	15.882	15.938	15.993	16.048	16.104	16.159	16.214	16.270
300	16.325	16.380	16.436	16.491	16.547	16.602	16.657	16.713	16.768	16.823
310	16.879	16.934	16.989	17.044	17.100	17.155	17.210	17.266	17.321	17.376
320	17.432	17.487	17.542	17.597	17.653	17.708	17.763	17.818	17.874	17.929
330	17.984	18.039	18.095	18.150	18.205	18.260	18.316	18.371	18.426	18.481
340	18.537	18.592	18.647	18.702	18.757	18.813	18.868	18.923	18.978	19.033

Tabel nr. 1 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
350	19.089	19.144	19.199	19.254	19.309	19.364	19.420	19.475	19.530	19.585
360	19.640	19.695	19.751	19.806	19.861	19.916	19.971	20.026	20.081	20.137
370	20.192	20.247	20.302	20.357	20.412	20.467	20.523	20.578	20.633	20.688
380	20.743	20.796	20.853	20.909	20.964	21.019	21.074	21.129	21.184	21.239
390	21.295	21.350	21.405	21.460	21.515	21.570	21.625	21.680	21.736	21.791
400	21.846	21.901	21.956	22.011	22.066	22.122	22.177	22.232	22.287	22.342
410	22.397	22.453	22.508	22.563	22.618	22.673	22.728	22.784	22.839	22.894
420	22.949	23.004	23.060	23.115	23.170	23.225	23.280	23.336	23.391	23.446
430	23.501	23.556	23.612	23.667	23.722	23.777	23.833	23.888	23.943	23.999
440	24.054	24.109	24.164	24.220	24.275	24.330	24.386	24.441	24.496	24.552
450	24.607	24.662	24.718	24.773	24.829	24.884	24.939	24.995	25.050	25.106
460	25.161	25.217	25.272	25.327	25.383	25.438	25.494	25.549	25.605	25.661
470	25.761	25.772	25.827	25.883	25.938	25.994	26.050	26.105	26.161	26.216
480	26.272	26.328	26.383	26.439	26.495	26.551	26.606	26.662	26.718	26.774
490	26.829	26.885	26.941	26.997	27.053	27.109	27.165	27.220	27.276	27.332
500	27.388	27.444	27.500	27.556	27.612	27.668	27.724	27.780	27.836	27.893
510	27.949	28.005	28.061	28.117	28.173	28.230	28.286	28.342	28.398	28.455
520	28.511	28.567	28.624	28.680	28.736	28.793	28.849	28.906	28.962	29.019
530	29.075	29.132	29.188	29.245	29.301	29.358	29.415	29.471	29.528	29.585
540	29.642	29.698	29.755	29.812	29.869	29.926	29.983	30.039	30.096	30.153
550	30.210	30.267	30.324	30.381	30.439	30.496	30.553	30.610	30.667	30.724
560	30.782	30.839	30.896	30.954	31.011	31.068	31.126	31.183	31.241	31.298
570	31.356	31.413	31.471	31.528	31.586	31.644	31.702	31.759	31.817	31.875
580	31.933	31.991	32.048	32.106	32.164	32.222	32.280	32.338	32.396	32.455
590	32.513	32.571	32.629	32.687	32.746	32.804	32.862	32.921	32.979	33.038
600	33.096	33.155	33.213	33.272	33.330	33.389	33.448	33.506	33.565	33.624
610	33.683	33.742	33.800	33.859	33.918	33.977	34.036	34.095	34.155	34.214
620	34.273	34.332	34.391	34.451	34.510	34.569	34.629	34.688	34.748	34.807
630	34.867	34.926	34.986	35.046	35.105	35.165	35.225	35.285	35.344	35.404
640	35.464	35.524	35.584	35.644	35.704	35.764	35.825	35.885	35.945	36.005
650	36.066	36.126	36.186	36.247	36.307	36.368	36.428	36.489	36.549	36.610
660	36.671	36.732	36.792	36.853	36.914	36.975	37.036	37.097	37.158	37.219
670	37.280	37.341	37.402	37.463	37.525	37.586	37.647	37.709	37.770	37.831
680	37.893	37.954	38.014	38.078	38.139	38.201	38.262	38.324	38.386	38.448
690	38.510	38.572	38.633	38.695	38.757	38.819	38.882	38.944	39.006	39.068
700	39.130	39.192	39.255	39.317	39.379	39.442	39.504	39.567	39.629	39.692
710	39.754	39.817	39.880	39.942	40.005	40.068	40.131	40.193	40.256	40.319
720	40.382	40.455	40.508	40.571	40.634	40.697	40.760	40.823	40.886	40.950
730	41.013	41.076	41.139	41.203	41.266	41.329	41.393	41.456	41.520	41.583
740	41.647	41.710	41.774	41.837	41.901	41.965	42.028	42.092	42.156	42.219
750	42.283	42.347	42.411	42.475	42.538	42.602	42.666	42.730	42.794	42.858
760	42.922									

Tabel nr. 2

Variația t.t.e.m. (mV) a termocuplului Cromel-Alumel (tip K) în funcție de temperatură, pentru joncțiunea de referință la 0°C.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-270	-6.458									
-260	-6.441	-6.444	-6.446	-6.448	-6.450	-6.452	-6.453	-6.455	-6.456	-6.457
-250	-6.404	-6.408	-6.413	-6.417	-6.421	-6.425	-6.429	-6.432	-6.435	-6.438
-240	-6.344	-6.351	-6.358	-6.364	-6.371	-6.377	-6.382	-6.388	-6.394	-6.399
-230	-6.262	-6.271	-6.280	-6.289	-6.297	-6.306	-6.314	-6.322	-6.329	-6.337
-220	-6.158	-6.170	-6.181	-6.192	-6.202	-6.213	-6.223	-6.233	-6.243	-6.253
-210	-6.035	-6.048	-6.061	-6.074	-6.087	-6.099	-6.111	-6.123	-6.135	-6.147
-200	-5.891	-5.907	-5.922	-5.936	-5.951	-5.965	-5.980	-5.994	-6.007	-6.021
-190	-5.730	-5.747	-5.763	-5.780	-5.796	-5.813	-5.829	-5.845	-5.860	-5.876
-180	-5.550	-5.569	-5.587	-5.606	-5.624	-5.642	-5.660	-5.678	-5.695	-5.712
-170	-5.354	-5.374	-5.394	-5.414	-5.434	-5.454	-5.474	-5.493	-5.512	-5.531
-160	-5.141	-5.163	-5.185	-5.207	-5.228	-5.249	-5.271	-5.292	-5.313	-5.333
-150	-4.912	-4.936	-4.959	-4.983	-5.006	-5.029	-5.051	-5.074	-5.097	-5.119

Tabel nr. 2 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-140	-4.669	-4.694	-4.719	-4.743	-4.768	-4.792	-4.817	-4.841	-4.865	-4.889
-130	-4.410	-4.437	-4.463	-4.498	-4.515	-4.541	-4.567	-4.593	-4.618	-4.644
-120	-4.138	-4.166	-4.193	-4.221	-4.248	-4.276	-4.303	-4.330	-4.357	-4.384
-110	-3.852	-3.881	-3.910	-3.939	-3.968	-3.997	-4.025	-4.053	-4.082	-4.110
-100	-3.553	-3.584	-3.614	-3.644	-3.674	-3.704	-3.734	-3.764	-3.793	-3.823
-90	-3.242	-3.274	-3.305	-3.337	-3.368	-3.399	-3.430	-3.461	-3.492	-3.523
-80	-2.920	-2.953	-2.985	-3.018	-3.050	-3.082	-3.115	-3.147	-3.179	-3.211
-70	-2.586	-2.620	-2.654	-2.687	-2.721	-2.754	-2.788	-2.821	-2.854	-2.887
-60	-2.243	-2.277	-2.312	-2.347	-2.381	-2.416	-2.450	-2.484	-2.518	-2.552
-50	-1.889	-1.925	-1.961	-1.996	-2.032	-2.067	-2.102	-2.137	-2.173	-2.208
-40	-1.527	-1.563	-1.600	-1.636	-1.673	-1.709	-1.745	-1.781	-1.817	-1.853
-30	-1.156	-1.193	-1.231	-1.268	-1.305	-1.342	-1.379	-1.416	-1.453	-1.490
-20	-0.777	-0.816	-0.854	-0.892	-0.930	-0.968	-1.005	-1.043	-1.081	-1.118
-10	-0.392	-0.431	-0.469	-0.508	-0.547	-0.585	-0.624	-0.662	-0.701	-0.739
0	0.000	-0.039	-0.079	-0.118	-0.157	-0.197	-0.236	-0.275	-0.314	-0.353
0	0.000	0.039	0.079	0.119	0.158	0.198	0.238	0.277	0.317	0.357
10	0.397	0.437	0.477	0.517	0.557	0.597	0.637	0.677	0.718	0.758
20	0.798	0.838	0.879	0.919	0.960	1.000	1.041	1.081	1.122	1.162
30	1.203	1.244	1.285	1.325	1.366	1.407	1.448	1.489	1.529	1.570
40	1.611	1.652	1.693	1.734	1.776	1.817	1.858	1.899	1.940	1.981
50	2.022	2.064	2.105	2.146	2.188	2.229	2.270	2.312	2.353	2.394
60	2.436	2.477	2.519	2.560	2.601	2.643	2.684	2.726	2.767	2.809
70	2.850	2.892	2.933	2.975	3.016	3.058	3.100	3.141	3.183	3.224
80	3.266	3.307	3.349	3.390	3.432	3.473	3.515	3.556	3.598	3.639
90	3.681	3.722	3.764	3.805	3.847	3.888	3.930	3.971	4.012	4.054
100	4.095	4.137	4.178	4.219	4.261	4.302	4.343	4.384	4.426	4.467
110	4.508	4.549	4.590	4.632	4.673	4.714	4.755	4.796	4.837	4.878
120	4.919	4.960	5.001	5.042	5.083	5.124	5.164	5.205	5.246	5.287
130	5.327	5.368	5.409	5.450	5.490	5.531	5.571	5.612	5.652	5.693
140	5.733	5.774	5.814	5.855	5.895	5.936	5.976	6.016	6.057	6.097
150	6.137	6.177	6.218	6.258	6.298	6.338	6.378	6.419	6.459	6.499
160	6.539	6.579	6.619	6.659	6.699	6.739	6.779	6.819	6.859	6.899
170	6.939	6.979	7.019	7.059	7.099	7.139	7.179	7.219	7.259	7.299
180	7.338	7.378	7.418	7.458	7.498	7.538	7.578	7.618	7.658	7.697
190	7.737	7.777	7.817	7.857	7.897	7.937	7.977	8.017	8.057	8.097
200	8.137	8.177	8.216	8.256	8.296	8.336	8.376	8.416	8.456	8.497
210	8.537	8.577	8.617	8.657	8.697	8.737	8.777	8.817	8.857	8.898
220	8.938	8.978	9.018	9.058	9.099	9.139	9.179	9.220	9.260	9.300
230	9.341	9.381	9.421	9.462	9.502	9.543	9.583	9.624	9.664	9.705
240	9.745	9.786	9.826	9.867	9.907	9.948	9.989	10.029	10.070	10.111
250	10.151	10.192	10.233	10.274	10.315	10.355	10.396	10.437	10.478	10.519
260	10.560	10.600	10.641	10.682	10.723	10.764	10.805	10.846	10.887	10.928
270	10.969	11.010	11.051	11.093	11.134	11.175	11.216	11.257	11.298	11.339
280	11.318	11.422	11.463	11.504	11.546	11.587	11.628	11.669	11.711	11.752
290	11.793	11.835	11.876	11.918	11.959	12.000	12.042	12.083	12.125	12.166
300	12.207	12.249	12.290	12.332	12.373	12.415	12.456	12.498	12.539	12.581
310	12.623	12.664	12.706	12.747	12.789	12.831	12.872	12.914	12.955	12.997
320	13.039	13.080	13.122	13.164	13.205	13.247	13.289	13.331	13.372	13.414
330	13.456	13.497	13.539	13.581	13.623	13.665	13.706	13.748	13.790	13.832
340	13.874	13.915	13.957	13.999	14.041	14.083	14.125	14.167	14.208	14.250
350	14.292	14.334	14.376	14.418	14.460	14.502	14.544	14.586	14.628	14.670
360	14.712	14.754	14.796	14.838	14.880	14.922	14.964	15.006	15.048	15.090
370	15.132	15.174	15.216	15.258	15.300	15.342	15.384	15.426	15.468	15.510
380	15.552	15.594	15.636	15.679	15.721	15.763	15.805	15.847	15.889	15.931
390	15.974	16.016	16.058	16.100	16.142	16.184	16.227	16.269	16.311	16.353

Tabel nr. 2 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
400	16.395	16.438	16.480	16.522	16.564	16.607	16.649	16.691	16.733	16.776
410	16.818	16.960	16.902	16.945	16.987	17.029	17.072	17.114	17.156	17.199
420	17.241	17.283	17.326	17.368	17.410	17.453	17.495	17.537	17.580	17.622
430	17.664	17.707	17.749	17.792	17.834	17.876	17.919	17.961	18.004	18.046
440	18.088	18.131	18.173	18.216	18.258	18.301	18.343	18.385	18.428	18.470
450	18.513	18.555	18.598	18.640	18.683	18.725	18.768	18.810	18.853	18.895
460	18.938	18.980	19.023	19.065	19.108	19.150	19.193	19.235	19.278	19.320
470	19.363	19.405	19.448	19.490	19.533	19.576	19.618	19.661	19.703	19.746
480	19.788	19.831	19.873	19.916	19.959	20.001	20.044	20.086	20.129	20.172
490	20.214	20.257	20.299	20.342	20.385	20.427	20.470	20.512	20.555	20.598
500	20.640	20.683	20.725	20.768	20.811	20.853	20.896	20.938	20.981	21.024
510	21.066	21.109	21.152	21.194	21.237	21.280	21.322	21.365	21.407	21.450
520	21.493	21.535	21.578	21.621	21.663	21.706	21.749	21.791	21.834	21.876
530	21.919	21.962	22.004	22.047	22.090	22.132	22.175	22.218	22.260	22.303
540	22.346	22.388	22.431	22.473	22.516	22.559	22.601	22.644	22.687	22.729
550	22.772	22.815	22.857	22.900	22.942	22.985	23.028	23.070	23.113	23.156
560	23.198	23.241	23.284	23.326	23.369	23.411	23.454	23.497	23.538	23.582
570	23.624	23.667	23.710	23.752	23.795	23.837	23.880	23.923	23.965	24.008
580	24.050	24.093	24.136	24.178	24.221	24.263	24.306	24.348	24.391	24.434
590	24.476	24.519	24.561	24.604	24.646	24.689	24.731	24.774	24.817	24.859
600	24.902	24.944	24.987	25.029	25.072	25.114	25.157	25.199	25.242	25.284
610	25.327	25.369	25.412	25.454	25.497	25.539	25.582	25.624	25.666	25.709
620	25.751	25.794	25.836	25.879	25.921	25.964	26.006	26.048	26.091	26.133
630	26.176	26.218	26.260	26.303	26.345	26.387	26.430	26.472	26.515	26.557
640	26.599	26.642	26.684	26.726	26.769	26.811	26.853	26.896	26.938	26.980
650	27.022	27.065	27.107	27.149	27.192	27.234	27.276	27.318	27.361	27.403
660	27.445	27.487	27.529	27.572	27.614	27.656	27.698	27.740	27.783	27.825
670	27.867	27.909	27.951	27.993	28.035	28.078	28.120	28.162	28.204	28.246
680	28.288	28.330	28.372	28.414	28.456	28.498	28.540	28.583	28.625	28.667
690	28.709	28.751	28.793	28.835	28.877	28.919	28.961	29.002	29.044	29.086
700	29.128	29.170	29.212	29.254	29.296	29.338	29.380	29.422	29.464	29.505
710	29.547	29.589	29.631	29.673	29.715	29.756	29.798	29.840	29.882	29.924
720	29.965	30.007	30.049	30.091	30.132	30.174	30.216	30.257	30.299	30.341
730	30.383	30.424	30.466	30.508	30.549	30.591	30.632	30.674	30.716	30.757
740	30.799	30.840	30.882	30.924	30.965	31.007	31.048	31.090	31.131	31.173
750	31.214	31.256	31.297	31.339	31.380	31.422	31.463	31.504	31.546	31.587
760	31.629	31.670	31.712	31.753	31.794	31.836	31.877	31.918	31.960	32.001
770	32.042	32.084	32.125	32.166	32.207	32.249	32.290	32.331	32.372	32.414
780	32.455	32.496	32.537	32.578	32.619	32.661	32.702	32.743	32.784	32.825
790	32.866	32.907	32.948	32.990	33.031	33.072	33.113	33.154	33.195	33.236
800	33.277	33.318	33.359	33.400	33.441	33.482	33.523	33.564	33.604	33.645
810	33.686	33.727	33.768	33.809	33.850	33.891	33.931	33.972	34.013	34.054
820	34.095	34.136	34.176	34.217	34.258	34.299	34.339	34.380	34.421	34.461
830	34.502	34.543	34.583	34.624	34.665	34.705	34.746	34.787	34.827	34.868
840	34.909	34.949	34.990	35.030	35.071	35.111	35.152	35.192	35.233	35.273
850	35.314	35.354	35.395	35.435	35.476	35.516	35.557	35.597	35.637	35.678
860	35.718	35.758	35.799	35.839	35.880	35.920	35.960	36.000	36.041	36.081
870	36.121	36.162	36.202	36.242	36.282	36.323	36.363	36.403	36.443	36.483
880	36.524	36.564	36.604	36.644	36.684	36.724	36.764	36.804	36.844	36.885
890	36.925	36.965	37.005	37.045	37.085	37.125	37.165	37.205	37.245	37.285
900	37.325	37.365	37.405	37.445	37.484	37.524	37.564	37.604	37.644	37.684
910	37.724	37.764	37.803	37.843	37.883	37.923	37.963	38.002	38.042	38.082
920	38.122	38.162	38.201	38.241	38.281	38.320	38.360	38.400	38.439	38.479
930	38.519	38.558	38.598	38.638	38.677	38.717	38.756	38.796	38.836	38.875
940	38.915	38.954	38.994	39.033	39.073	39.112	39.152	39.191	39.231	39.270

Tabel nr. 2 continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
950	39.310	39.349	39.388	39.428	39.467	39.507	39.546	39.585	39.625	39.664
960	39.703	39.743	39.782	39.821	39.861	39.900	39.939	39.979	40.018	40.057
970	40.096	40.136	40.175	40.214	40.253	40.292	40.332	40.371	40.410	40.449
980	40.488	40.527	40.566	40.605	40.645	40.684	40.723	40.762	40.801	40.840
990	40.879	40.918	40.927	40.996	41.035	41.074	41.113	41.152	41.191	41.230
1000	41.269	41.308	41.347	41.385	41.424	41.463	41.502	41.541	41.580	41.619
1010	41.657	41.696	41.735	41.774	41.813	41.851	41.890	41.929	41.968	42.006
1020	42.045	42.084	42.123	42.161	42.200	42.239	42.277	42.316	42.355	42.393
1030	42.432	42.470	42.509	42.548	42.586	42.625	42.663	42.702	42.740	42.779
1040	42.817	42.856	42.894	42.933	42.971	43.010	43.048	43.087	43.125	43.164
1050	43.202	43.240	43.279	43.317	43.356	43.394	43.432	43.471	43.509	43.547
1060	43.585	43.624	43.662	43.700	43.739	43.777	43.815	43.853	43.891	43.930
1070	43.968	44.006	44.044	44.082	44.121	44.159	44.197	44.235	44.273	44.311
1080	44.349	44.387	44.425	44.463	44.501	44.539	44.577	44.615	44.653	44.691
1090	44.729	44.767	44.805	44.843	44.881	44.919	44.957	44.995	45.033	45.070
1100	45.108	45.146	45.184	45.222	45.260	45.297	45.335	45.373	45.411	45.448
1110	45.486	45.524	45.561	45.599	45.637	45.675	45.712	45.750	45.787	45.825
1120	45.863	45.900	45.938	45.975	46.013	46.051	46.088	46.126	46.163	46.201
1130	46.238	46.275	46.313	46.250	46.388	46.425	46.463	46.500	46.537	46.575
1140	46.612	46.649	46.687	46.724	46.761	46.799	46.836	46.873	46.910	46.948
1150	46.985	47.022	47.059	47.096	47.134	47.171	47.208	47.245	47.282	47.319
1160	47.356	47.393	47.430	47.468	47.505	47.542	47.579	47.616	47.653	47.689
1170	47.726	47.763	47.800	47.837	47.874	47.911	47.948	47.985	48.021	48.058
1180	48.095	48.132	48.169	48.205	48.242	48.279	48.316	48.352	48.389	48.426
1190	48.462	48.499	48.536	48.572	48.609	48.645	48.682	48.718	48.755	48.792
1200	48.828	48.865	48.901	48.937	48.974	49.010	49.047	49.083	49.120	49.156
1210	49.192	49.229	49.265	49.301	49.338	49.374	49.410	49.446	49.483	49.519
1220	49.555	49.591	49.627	49.663	49.700	49.736	49.772	49.808	49.844	49.880
1230	49.916	49.952	49.988	50.024	50.060	50.096	50.132	50.168	50.204	50.240
1240	50.276	50.311	50.347	50.383	50.419	50.455	50.491	50.526	50.562	50.598
1250	50.633	50.669	50.705	50.741	50.776	50.812	50.847	50.883	50.919	50.954
1260	50.990	51.025	51.061	51.096	51.132	51.167	51.203	51.238	51.274	51.309
1270	51.344	51.380	51.415	51.450	51.486	51.521	51.556	51.592	51.627	51.662
1280	51.697	51.733	51.768	51.803	51.838	51.973	51.908	51.943	51.979	52.014
1290	52.049	52.084	52.119	52.154	52.189	52.224	52.259	52.294	52.329	52.364
1300	52.398	52.433	52.468	52.503	52.538	52.573	52.608	52.642	52.677	52.712
1310	52.747	52.781	52.816	52.851	52.886	52.920	52.955	52.989	53.024	53.059
1320	53.093	53.128	53.162	53.197	53.232	53.266	53.301	53.335	53.370	53.404
1330	53.439	53.473	53.507	53.542	53.576	53.611	53.645	53.679	53.714	53.748
1340	53.782	53.817	53.851	53.885	53.920	53.954	53.988	54.022	54.057	54.091
1350	54.125	54.159	54.193	54.228	54.262	54.296	54.330	54.364	54.398	54.432
1360	54.466	54.501	54.535	54.569	54.603	54.637	54.671	54.705	54.739	54.773
1370	54.807	54.841	54.875							

Tabel nr. 3

Variația t.t.e.m. (mV) a termocuplului Pt Rh 10%-Pt (tip S) în funcție de temperatură,
pentru joncțiunea de referință la 0°C.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.000	0.005	0.011	0.016	0.022	0.027	0.033	0.038	0.044	0.050
10	0.055	0.061	0.067	0.072	0.078	0.084	0.090	0.095	0.101	0.107
20	0.113	0.119	0.125	0.131	0.137	0.142	0.148	0.154	0.161	0.167
30	0.173	0.179	0.185	0.191	0.197	0.203	0.210	0.216	0.222	0.228
40	0.235	0.241	0.247	0.254	0.260	0.266	0.273	0.279	0.286	0.292
50	0.299	0.305	0.312	0.318	0.325	0.331	0.338	0.345	0.351	0.358
60	0.365	0.371	0.378	0.385	0.391	0.398	0.405	0.412	0.419	0.425
70	0.432	0.439	0.446	0.453	0.460	0.467	0.474	0.481	0.488	0.495
80	0.502	0.509	0.516	0.523	0.530	0.537	0.544	0.551	0.558	0.566
90	0.573	0.580	0.587	0.594	0.602	0.609	0.616	0.623	0.631	0.638

Tabel nr. 3 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	0.645	0.653	0.660	0.667	0.675	0.682	0.690	0.697	0.704	0.712
110	0.719	0.727	0.734	0.742	0.749	0.757	0.764	0.772	0.780	0.787
120	0.795	0.802	0.810	0.818	0.825	0.833	0.841	0.848	0.856	0.864
130	0.872	0.879	0.887	0.895	0.903	0.910	0.918	0.926	0.934	0.942
140	0.950	0.957	0.965	0.973	0.981	0.989	0.997	1.005	1.013	1.021
150	1.029	1.037	1.045	1.053	1.061	1.069	1.077	1.085	1.093	1.101
160	1.109	1.117	1.125	1.133	1.141	1.149	1.158	1.166	1.174	1.182
170	1.190	1.198	1.207	1.215	1.223	1.231	1.240	1.248	1.256	1.264
180	1.273	1.281	1.289	1.297	1.306	1.314	1.322	1.331	1.339	1.347
190	1.356	1.364	1.373	1.381	1.389	1.398	1.406	1.415	1.423	1.432
200	1.440	1.448	1.457	1.465	1.474	1.482	1.491	1.499	1.508	1.516
210	1.525	1.534	1.542	1.551	1.559	1.568	1.576	1.585	1.594	1.602
220	1.611	1.620	1.628	1.637	1.645	1.654	1.663	1.671	1.680	1.689
230	1.698	1.706	1.715	1.724	1.732	1.741	1.750	1.759	1.767	1.776
240	1.785	1.794	1.802	1.811	1.820	1.829	1.838	1.846	1.855	1.864
250	1.873	1.882	1.891	1.899	1.908	1.917	1.926	1.935	1.944	1.953
260	1.962	1.971	1.979	1.988	1.997	2.006	2.015	2.024	2.033	2.042
270	2.051	2.060	2.069	2.078	2.087	2.096	2.105	2.114	2.123	2.132
280	2.141	2.150	2.159	2.168	2.177	2.186	2.195	2.204	2.213	2.222
290	2.232	2.241	2.250	2.259	2.268	2.277	2.286	2.295	2.304	2.314
300	2.323	2.332	2.341	2.350	2.359	2.368	2.378	2.387	2.396	2.405
310	2.414	2.424	2.433	2.442	2.451	2.460	2.470	2.479	2.488	2.497
320	2.506	2.516	2.525	2.534	2.543	2.553	2.562	2.571	2.581	2.590
330	2.599	2.608	2.618	2.627	2.636	2.646	2.655	2.664	2.674	2.683
340	2.692	2.702	2.711	2.720	2.730	2.739	2.748	2.758	2.767	2.776
350	2.786	2.795	2.805	2.814	2.823	2.833	2.842	2.852	2.861	2.870
360	2.880	2.889	2.899	2.908	2.917	2.927	2.936	2.946	2.955	2.965
370	2.974	2.984	2.993	3.003	3.012	3.022	3.031	3.041	3.050	3.059
380	3.069	3.078	3.088	3.097	3.107	3.117	3.126	3.136	3.145	3.155
390	3.164	3.174	3.183	3.193	3.202	3.212	3.221	3.231	3.241	3.250
400	3.260	3.269	3.279	3.288	3.298	3.308	3.317	3.327	3.336	3.346
410	3.356	3.365	3.375	3.384	3.394	3.404	3.413	3.423	3.433	3.442
420	3.452	3.462	3.471	3.481	3.491	3.500	3.510	3.520	3.529	3.539
430	3.549	3.558	3.568	3.578	3.587	3.597	3.607	3.616	3.626	3.636
440	3.645	3.655	3.665	3.675	3.684	3.694	3.704	3.714	3.723	3.733
450	3.743	3.742	3.762	3.772	3.782	3.791	3.801	3.811	3.821	3.831
460	3.840	3.850	3.860	3.870	3.879	3.889	3.899	3.909	3.919	3.928
470	3.938	3.948	3.958	3.968	3.977	3.987	3.997	4.007	4.017	4.027
480	4.036	4.046	4.056	4.066	4.076	4.086	4.095	4.105	4.115	4.125
490	4.135	4.145	4.155	4.164	4.174	4.184	4.194	4.204	4.214	4.224
500	4.234	4.243	4.253	4.263	4.273	4.283	4.293	4.303	4.313	4.323
510	4.333	4.343	4.352	4.362	4.372	4.382	4.392	4.402	4.412	4.422
520	4.432	4.442	4.452	4.462	4.472	4.482	4.492	4.502	4.512	4.522
530	4.532	4.542	4.552	4.562	4.572	4.582	4.592	4.602	4.612	4.622
540	4.632	4.642	4.652	4.662	4.672	4.682	4.692	4.702	4.712	4.722
550	4.732	4.742	4.752	4.762	4.772	4.782	4.792	4.802	4.812	4.822
560	4.832	4.842	4.852	4.862	4.873	4.883	4.893	4.903	4.913	4.923
570	4.933	4.943	4.953	4.963	4.973	4.984	4.994	5.004	5.014	5.024
580	5.034	5.044	5.054	5.065	5.075	5.085	5.095	5.105	5.115	5.125
590	5.136	5.146	5.156	5.166	5.176	5.186	5.197	5.207	5.217	5.227
600	5.237	5.247	5.258	5.268	5.278	5.288	5.298	5.309	5.319	5.329
610	5.339	5.350	5.360	5.370	5.380	5.391	5.401	5.411	5.421	5.431
620	5.442	5.452	5.462	5.473	5.483	5.493	5.503	5.514	5.524	5.534
630	5.544	5.555	5.565	5.575	5.586	5.596	5.606	5.617	5.627	5.637
640	5.648	5.658	5.668	5.679	5.689	5.700	5.710	5.720	5.731	5.741

Tabel nr. 3 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
650	5.751	5.762	5.772	5.782	5.793	5.803	5.814	5.824	5.834	5.845
660	5.855	5.866	5.876	5.887	5.897	5.907	5.918	5.928	5.939	5.949
670	5.960	5.970	5.980	5.991	6.001	6.012	6.022	6.033	6.043	6.054
680	6.064	6.075	6.085	6.096	6.106	6.117	6.127	6.138	6.148	6.159
690	6.169	6.180	6.190	6.201	6.211	6.221	6.232	6.243	6.253	6.264
700	6.274	6.285	6.295	6.306	6.316	6.327	6.338	6.348	6.359	6.369
710	6.380	6.390	6.401	6.412	6.422	6.433	6.443	6.454	6.465	6.475
720	6.486	6.496	6.507	6.518	6.528	6.539	6.549	6.560	6.471	6.581
730	6.592	6.630	6.613	6.624	6.635	6.645	6.656	6.667	6.677	6.688
740	6.699	6.709	6.720	6.731	6.741	6.752	6.763	6.773	6.784	6.795
750	6.805	6.916	6.827	6.838	6.848	6.859	6.870	6.880	6.891	6.902
760	6.913	6.923	6.934	6.945	6.956	6.966	6.977	6.988	6.999	7.009
770	7.020	7.031	7.042	7.053	7.063	7.074	7.085	7.096	7.107	7.117
780	7.128	7.139	7.150	7.161	7.171	7.182	7.193	7.204	7.215	7.225
790	7.236	7.247	7.258	7.269	7.280	7.291	7.301	7.312	7.323	7.334
800	7.345	7.356	7.367	7.377	7.388	7.399	7.410	7.421	7.432	7.443
810	7.454	7.465	7.476	7.486	7.497	7.508	7.510	7.530	7.541	7.552
820	7.563	7.574	7.585	7.596	7.607	7.618	7.629	7.640	7.651	7.661
830	7.672	7.683	7.694	7.705	7.716	7.727	7.738	7.749	7.760	7.771
840	7.782	7.793	7.804	7.815	7.826	7.837	7.848	7.859	7.870	7.881
850	7.892	7.904	7.915	7.925	7.937	7.948	7.959	7.970	7.981	7.992
860	8.003	8.014	8.025	8.036	8.047	8.058	8.069	8.081	8.092	8.103
870	8.114	8.125	8.136	8.147	8.158	8.169	8.180	8.192	8.203	8.214
880	8.225	8.236	8.247	8.258	8.270	8.281	8.292	8.303	8.314	8.325
890	8.336	8.348	8.359	8.370	8.381	8.392	8.404	8.415	8.426	8.437
900	8.448	8.460	8.471	8.482	8.493	8.504	8.516	8.527	8.538	8.549
910	8.560	8.572	8.583	8.594	8.605	8.617	8.628	8.639	8.650	8.662
920	8.673	8.684	8.695	8.707	8.718	8.729	8.741	8.752	8.763	8.774
930	8.786	8.797	8.808	8.820	8.831	8.842	8.854	8.865	8.876	8.888
940	8.899	8.910	8.922	8.933	8.944	8.956	8.967	8.978	8.990	9.001
950	9.012	9.024	9.035	9.047	9.058	9.069	9.081	9.092	9.103	9.115
960	9.126	9.138	9.149	9.160	9.172	9.183	9.195	9.206	9.217	9.229
970	9.240	9.252	9.263	9.275	9.286	9.298	9.309	9.320	9.332	9.343
980	9.355	9.366	9.378	9.389	9.401	9.412	9.424	9.435	9.447	9.458
990	9.470	9.481	9.493	9.504	9.516	9.527	9.539	9.550	9.562	9.573
1000	9.585	9.596	9.608	9.619	9.631	9.642	9.654	9.665	9.677	9.689
1010	9.700	9.712	9.723	9.735	9.746	9.758	9.770	9.781	9.793	9.804
1020	9.816	9.828	9.839	9.851	9.862	9.874	9.886	9.897	9.909	9.920
1030	9.932	9.944	9.955	9.967	9.979	9.990	10.002	10.013	10.025	10.037
1040	10.048	10.060	10.072	10.083	10.095	10.107	10.118	10.130	10.142	10.154
1050	10.165	10.177	10.189	10.200	10.212	10.224	10.235	10.247	10.259	10.271
1060	10.282	10.294	10.306	10.318	10.329	10.341	10.353	10.364	10.376	10.388
1070	10.400	10.411	10.423	10.435	10.447	10.459	10.470	10.482	10.494	10.506
1080	10.517	10.529	10.541	10.553	10.565	10.576	10.588	10.600	10.612	10.624
1090	10.635	10.647	10.659	10.671	10.683	10.694	10.706	10.718	10.730	10.742
1100	10.754	10.765	10.777	10.789	10.801	10.813	10.825	10.836	10.848	10.860
1110	10.872	10.884	10.896	10.908	10.919	10.931	10.943	10.955	10.967	10.979
1120	10.991	11.003	11.014	11.026	11.038	11.050	11.062	11.074	11.086	11.098
1130	11.110	11.121	11.133	11.145	11.157	11.169	11.181	11.193	11.205	11.217
1140	11.229	11.241	11.252	11.264	11.276	11.288	11.300	11.312	11.324	11.336
1150	11.348	11.360	11.372	11.384	11.396	11.408	11.420	11.432	11.443	11.455
1160	11.467	11.479	11.491	11.503	11.515	11.527	11.539	11.551	11.563	11.575
1170	11.587	11.599	11.611	11.623	11.635	11.647	11.659	11.671	11.683	11.695
1180	11.707	11.719	11.731	11.743	11.755	11.767	11.779	11.791	11.803	11.815
1190	11.826	11.839	11.851	11.863	11.875	11.887	11.899	11.911	11.923	11.935

Tabel nr. 3 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1200	11.947	11.959	11.971	11.983	11.995	12.007	12.019	12.031	12.043	12.055
1210	12.067	12.079	12.091	12.103	12.116	12.128	12.140	12.152	12.164	12.176
1220	12.188	12.200	12.212	12.224	12.236	12.248	12.260	12.272	12.284	12.296
1230	12.308	12.320	12.332	12.345	12.357	12.369	12.381	12.393	12.405	12.417
1240	12.429	12.441	12.453	12.465	12.477	12.489	12.501	12.514	12.526	12.538
1250	12.550	12.562	12.574	12.586	12.598	12.610	12.622	12.634	12.647	12.659
1260	12.671	12.683	12.695	12.707	12.719	12.731	12.743	12.755	12.767	12.780
1270	12.792	12.804	12.816	12.828	12.840	12.852	12.864	12.876	12.888	12.901
1280	12.913	12.925	12.937	12.949	12.961	12.973	12.985	12.997	13.010	13.022
1290	13.034	13.046	13.058	13.070	13.082	13.094	13.107	13.119	13.131	13.143
1300	13.155	13.167	13.179	13.191	13.203	13.216	13.228	13.240	13.252	13.264
1310	13.276	13.288	13.300	13.313	13.325	13.337	13.349	13.361	13.373	13.385
1320	13.397	13.410	13.422	13.434	13.446	13.458	13.470	13.482	13.495	13.507
1330	13.519	13.531	13.543	13.555	13.567	13.579	13.592	13.604	13.616	13.628
1340	13.640	13.652	13.664	13.677	13.689	13.701	13.713	13.725	13.737	13.749
1350	13.761	13.774	13.786	13.796	13.810	13.822	13.834	13.846	13.859	13.871
1360	13.883	13.895	13.907	13.919	13.931	13.943	13.956	13.968	13.980	13.992
1370	14.004	14.016	14.028	14.040	14.053	14.065	14.077	14.089	14.101	14.113
1380	14.125	14.138	14.150	14.162	14.174	14.186	14.198	14.210	14.222	14.235
1390	14.247	14.259	14.271	14.283	14.295	14.307	14.319	14.332	14.344	14.356
1400	14.368	14.380	14.392	14.404	14.416	14.429	14.441	14.453	14.465	14.477
1410	14.489	14.501	14.513	14.526	14.538	14.550	14.562	14.574	14.586	14.598
1420	14.610	14.622	14.635	14.647	14.659	14.671	14.683	14.695	14.707	14.719
1430	14.731	14.744	14.756	14.768	14.780	14.792	14.804	14.816	14.828	14.840
1440	14.852	14.865	14.877	14.889	14.901	14.913	14.925	14.937	14.949	14.961
1450	14.973	14.985	14.998	15.010	15.022	15.034	15.046	15.058	15.070	15.082
1460	15.094	15.106	15.118	15.130	15.143	15.155	15.167	15.179	15.191	15.203
1470	15.215	15.227	15.239	15.251	15.263	15.275	15.287	15.299	15.311	15.324
1480	15.336	15.348	15.360	15.372	15.384	15.396	15.408	15.420	15.432	15.444
1490	15.456	15.468	15.480	15.492	15.504	15.516	15.528	15.540	15.552	15.564
1500	15.576	15.589	15.601	15.613	15.625	15.637	15.649	15.661	15.673	15.685
1510	15.697	15.709	15.721	15.733	15.745	15.757	15.769	15.781	15.793	15.805
1520	15.817	15.829	15.841	15.853	15.865	15.877	15.889	15.901	15.913	15.925
1530	15.937	15.949	15.961	15.973	15.985	15.997	16.009	16.021	16.033	16.045
1540	16.057	16.069	16.080	16.092	16.104	16.116	16.128	16.140	16.152	16.164
1550	16.176	16.188	16.200	16.212	16.224	16.236	16.248	16.260	16.272	16.284
1560	16.296	16.308	16.319	16.331	16.343	16.355	16.367	16.379	16.391	16.403
1570	16.415	16.427	16.439	16.451	16.462	16.474	16.486	16.498	16.510	16.522
1580	16.534	16.546	16.558	16.569	16.581	16.593	16.605	16.617	16.629	16.641
1590	16.653	16.664	16.676	16.688	16.700	16.712	16.724	16.736	16.747	16.759
1600	16.771	16.783	16.795	16.807	16.819	16.830	16.842	16.854	16.866	16.878
1610	16.890	16.901	16.913	16.925	16.937	16.949	16.960	16.972	16.984	16.996
1620	17.008	17.019	17.031	17.043	17.055	17.067	17.078	17.090	17.102	17.114
1630	17.125	17.137	17.149	17.161	17.173	17.184	17.196	17.208	17.220	17.231
1640	17.423	17.255	17.267	17.278	17.290	17.302	17.313	17.325	17.337	17.349
1650	17.360	17.372	17.384	17.396	17.407	17.419	17.431	17.442	17.454	17.466
1660	17.477	17.489	17.501	17.512	17.524	17.536	17.548	17.559	17.571	17.583
1670	17.594	17.606	17.617	17.629	17.641	17.652	17.664	17.676	17.687	17.699
1680	17.711	17.722	17.734	17.754	17.757	17.769	17.780	17.792	17.803	17.815
1690	17.826	17.838	17.850	17.861	17.873	17.884	17.896	17.907	17.919	17.930
1700	17.942	17.953	17.965	17.976	17.988	17.999	18.010	18.022	18.033	18.045
1710	18.056	18.068	18.079	18.090	18.102	18.113	18.124	18.136	18.147	18.158
1720	18.170	18.181	18.192	18.204	18.215	18.226	18.237	18.249	18.260	18.271
1730	18.282	18.293	18.305	18.316	18.327	18.338	18.349	18.360	18.372	18.383
1740	18.394	18.405	18.416	18.427	18.438	18.449	18.460	18.471	18.482	18.493
1750	18.504	18.515	18.526	18.536	18.547	18.558	18.569	18.580	18.591	18.602
1760	18.612	18.623	18.634	18.645	18.655	18.666	18.677	18.687	18.698	

Tabel nr. 4

Variația t.t.e.m. (mV) a termocuplului Pt Rh 30%-Pt Rh 6%(tip B) în funcție de temperatură,
pentru joncțiunea de referință la 0°C.

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.000	-0.000	-0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
10	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003
20	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
30	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
40	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
50	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006
60	0.006	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.009	0.010	0.010	0.011
70	0.011	0.012	0.012	0.013	0.014	0.014	0.015	0.015	0.016	0.017
80	0.017	0.018	0.019	0.020	0.020	0.021	0.022	0.022	0.023	0.024
90	0.025	0.026	0.026	0.027	0.028	0.029	0.030	0.031	0.031	0.032
100	0.033	0.034	0.035	0.036	0.037	0.038	0.039	0.040	0.041	0.042
110	0.043	0.044	0.045	0.046	0.047	0.048	0.049	0.050	0.051	0.052
120	0.053	0.055	0.056	0.057	0.058	0.059	0.060	0.062	0.063	0.064
130	0.065	0.066	0.068	0.069	0.070	0.071	0.073	0.074	0.075	0.077
140	0.078	0.079	0.081	0.082	0.083	0.085	0.086	0.088	0.089	0.091
150	0.092	0.093	0.095	0.096	0.098	0.099	0.101	0.102	0.104	0.106
160	0.107	0.109	0.110	0.112	0.113	0.115	0.117	0.118	0.120	0.122
170	0.123	0.125	0.127	0.128	0.130	0.132	0.133	0.135	0.137	0.139
180	0.140	0.142	0.144	0.146	0.148	0.149	0.151	0.153	0.155	0.157
190	0.159	0.161	0.163	0.164	0.166	0.168	0.170	0.172	0.174	0.176
200	0.178	0.180	0.182	0.184	0.186	0.188	0.190	0.192	0.194	0.197
210	0.199	0.201	0.203	0.205	0.207	0.209	0.211	0.214	0.216	0.218
220	0.220	0.222	0.225	0.227	0.229	0.231	0.234	0.236	0.238	0.240
230	0.243	0.245	0.247	0.250	0.252	0.254	0.257	0.259	0.262	0.264
240	0.266	0.269	0.271	0.274	0.276	0.279	0.281	0.284	0.286	0.289
250	0.291	0.294	0.296	0.299	0.301	0.304	0.307	0.309	0.312	0.314
260	0.317	0.320	0.322	0.325	0.328	0.330	0.333	0.336	0.338	0.341
270	0.344	0.347	0.349	0.352	0.355	0.358	0.360	0.363	0.366	0.369
280	0.372	0.375	0.377	0.380	0.383	0.386	0.389	0.392	0.395	0.398
290	0.401	0.404	0.406	0.409	0.412	0.415	0.418	0.421	0.424	0.427
300	0.431	0.434	0.437	0.440	0.443	0.446	0.449	0.452	0.455	0.458
310	0.462	0.465	0.468	0.471	0.474	0.477	0.481	0.484	0.487	0.490
320	0.494	0.497	0.500	0.503	0.507	0.510	0.513	0.517	0.520	0.523
330	0.527	0.530	0.533	0.537	0.540	0.544	0.547	0.550	0.554	0.557
340	0.561	0.564	0.568	0.571	0.575	0.578	0.582	0.585	0.589	0.592
350	0.596	0.599	0.603	0.606	0.610	0.614	0.617	0.621	0.625	0.632
360	0.632	0.636	0.639	0.643	0.647	0.650	0.654	0.658	0.661	0.669
370	0.669	0.673	0.677	0.680	0.684	0.688	0.692	0.696	0.699	0.703
380	0.707	0.711	0.715	0.719	0.723	0.727	0.730	0.734	0.738	0.742
390	0.746	0.750	0.754	0.758	0.762	0.766	0.770	0.774	0.778	0.782
400	0.786	0.790	0.794	0.799	0.803	0.807	0.811	0.815	0.819	0.823
410	0.827	0.832	0.836	0.840	0.844	0.848	0.853	0.857	0.861	0.865
420	0.870	0.874	0.878	0.882	0.887	0.891	0.895	0.900	0.904	0.908
430	0.913	0.917	0.921	0.926	0.930	0.935	0.939	0.943	0.948	0.952
440	0.957	0.961	0.966	0.970	0.975	0.979	0.984	0.988	0.993	0.997
450	1.002	1.006	1.011	1.015	1.020	1.025	1.029	1.034	1.039	1.043
460	1.048	1.052	1.057	1.062	1.066	1.071	1.076	1.081	1.085	1.090
470	1.095	1.100	1.104	1.109	1.114	1.119	1.123	1.128	1.133	1.138
480	1.143	1.148	1.152	1.157	1.162	1.167	1.172	1.177	1.182	1.187
490	1.192	1.197	1.202	1.206	1.211	1.216	1.221	1.226	1.231	1.236

Tabel nr. 4 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	1.241	1.246	1.252	1.257	1.262	1.267	1.272	1.277	1.282	1.287
510	1.292	1.297	1.303	1.308	1.313	1.318	1.323	1.328	1.334	1.339
520	1.344	1.349	1.354	1.360	1.365	1.370	1.375	1.381	1.386	1.391
530	1.397	1.402	1.407	1.413	1.418	1.423	1.429	1.434	1.439	1.445
540	1.450	1.456	1.461	1.467	1.472	1.477	1.483	1.488	1.494	1.499
550	1.505	1.510	1.516	1.521	1.527	1.532	1.538	1.544	1.549	1.555
560	1.560	1.566	1.571	1.577	1.583	1.588	1.594	1.600	1.605	1.611
570	1.617	1.622	1.628	1.634	1.639	1.645	1.651	1.657	1.662	1.668
580	1.674	1.680	1.685	1.691	1.697	1.703	1.709	1.715	1.720	1.726
590	1.732	1.738	1.744	1.750	1.756	1.762	1.767	1.773	1.779	1.785
600	1.791	1.797	1.803	1.809	1.815	1.821	1.827	1.833	1.839	1.845
610	1.851	1.857	1.863	1.869	1.875	1.882	1.888	1.894	1.900	1.906
620	1.912	1.918	1.924	1.931	1.937	1.943	1.949	1.955	1.961	1.968
630	1.974	1.980	1.986	1.993	1.999	2.005	2.011	2.018	2.024	2.030
640	2.036	2.043	2.049	2.055	2.062	2.068	2.074	2.081	2.087	2.094
650	2.100	2.106	2.113	2.119	2.126	2.132	2.139	2.145	2.151	2.158
660	2.164	2.171	2.177	2.184	2.190	2.197	2.203	2.210	2.216	2.223
670	2.230	2.236	2.243	2.249	2.256	2.263	2.269	2.276	2.282	2.289
680	2.296	2.302	2.309	2.316	2.322	2.329	2.336	2.343	2.349	2.356
690	2.363	2.369	2.376	2.383	2.390	2.396	2.403	2.410	2.417	2.424
700	2.430	2.437	2.444	2.451	2.458	2.465	2.472	2.478	2.485	2.492
710	2.499	2.506	2.513	2.520	2.527	2.534	2.541	2.548	2.555	2.562
720	2.569	2.576	2.583	2.590	2.597	2.604	2.611	2.618	2.625	2.632
730	2.639	2.646	2.653	2.660	2.667	2.674	2.682	2.689	2.696	2.703
740	2.710	2.717	2.724	2.732	2.739	2.746	2.753	2.760	2.768	2.775
750	2.782	2.789	2.797	2.804	2.811	2.818	2.826	2.833	2.840	2.848
760	2.855	2.862	2.869	2.877	2.884	2.892	2.899	2.906	2.914	2.921
770	2.928	2.936	2.943	2.951	2.958	2.966	2.973	2.980	2.988	2.995
780	3.003	3.010	3.018	3.025	3.033	3.040	3.048	3.055	3.063	3.070
790	3.078	3.086	3.093	3.101	3.108	3.116	3.124	3.131	3.139	3.146
800	3.154	3.162	3.169	3.177	3.185	3.192	3.200	3.208	3.215	3.223
810	3.231	3.239	3.246	3.254	3.262	3.269	3.277	3.285	3.293	3.301
820	3.308	3.316	3.324	3.332	3.340	3.347	3.355	3.363	3.371	3.379
830	3.387	3.395	3.402	3.410	3.418	3.426	3.434	3.442	3.450	3.458
840	3.466	3.474	3.482	3.490	3.498	3.506	3.514	3.522	3.530	3.538
850	3.546	3.554	3.562	3.570	3.578	3.586	3.594	3.602	3.610	3.618
860	3.626	3.634	3.643	3.651	3.659	3.667	3.675	3.683	3.691	3.700
870	3.708	3.716	3.724	3.732	3.741	3.749	3.757	3.765	3.773	3.782
880	3.790	3.798	3.806	3.815	3.823	3.831	3.840	3.848	3.856	3.865
890	3.873	3.881	3.890	3.898	3.906	3.915	3.923	3.931	3.940	3.948
900	3.957	3.965	3.973	3.982	3.990	3.999	4.007	4.016	4.024	4.032
910	4.041	4.049	4.058	4.066	4.075	4.083	4.092	4.100	4.109	4.117
920	4.126	4.135	4.143	4.152	4.160	4.169	4.177	4.186	4.195	4.203
930	4.212	4.220	4.229	4.238	4.246	4.255	4.264	4.272	4.281	4.290
940	4.298	4.307	4.316	4.325	4.333	4.342	4.351	4.359	4.368	4.377
950	4.386	4.394	4.403	4.412	4.421	4.430	4.438	4.447	4.456	4.465
960	4.474	4.483	4.491	4.500	4.509	4.518	4.527	4.536	4.545	4.553
970	4.562	4.571	4.580	4.589	4.598	4.607	4.616	4.625	4.634	4.643
980	4.652	4.661	4.670	4.679	4.688	4.697	4.706	4.715	4.724	4.733
990	4.742	4.751	4.760	4.769	4.778	4.787	4.796	4.805	4.814	4.824
1000	4.833	4.842	4.851	4.860	4.869	4.878	4.887	4.897	4.906	4.915
1010	4.924	4.933	4.942	4.952	4.961	4.970	4.979	4.989	4.998	5.007
1020	5.016	5.025	5.035	5.044	5.053	5.063	5.072	5.081	5.090	5.100
1030	5.109	5.118	5.128	5.137	5.146	5.156	5.165	5.174	5.184	5.193
1040	5.202	5.212	5.221	5.231	5.240	5.249	5.259	5.268	5.278	5.287

Tabel nr. 4 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1050	5.297	5.306	5.316	5.325	5.334	5.344	5.353	5.363	5.372	5.382
1060	5.391	5.401	5.410	5.420	5.429	5.439	5.449	5.458	5.468	5.477
1070	5.487	5.496	5.506	5.516	5.525	5.535	5.544	5.554	5.564	5.573
1080	5.583	5.593	5.602	5.612	5.621	5.631	5.641	5.651	5.660	5.670
1090	5.680	5.689	5.699	5.709	5.718	5.728	5.738	5.748	5.757	5.767
1100	5.777	5.787	5.796	5.806	5.816	5.826	5.836	5.845	5.855	5.865
1110	5.875	5.885	5.895	5.904	5.914	5.924	5.934	5.944	5.954	5.964
1120	5.973	5.983	5.993	6.003	6.013	6.023	6.033	6.043	6.053	6.063
1130	6.073	6.083	6.093	6.102	6.112	6.122	6.132	6.142	6.152	6.162
1140	6.172	6.182	6.192	6.202	6.212	6.223	6.233	6.243	6.253	6.263
1150	6.273	6.283	6.293	6.303	6.313	6.323	6.333	6.343	6.353	6.364
1160	6.374	6.384	6.394	6.404	6.414	6.424	6.435	6.445	6.455	6.465
1170	6.475	6.485	6.496	6.506	6.516	6.526	6.536	6.547	6.557	6.567
1180	6.577	6.588	6.598	6.608	6.618	6.629	6.639	6.649	6.659	6.670
1190	6.680	6.690	6.701	6.711	6.721	6.732	6.742	6.752	6.763	6.773
1200	6.783	6.794	6.804	6.814	6.825	6.835	6.846	6.856	6.866	6.877
1210	6.887	6.898	6.908	6.918	6.929	6.939	6.950	6.960	6.971	6.981
1220	6.991	7.002	7.012	7.023	7.033	7.044	7.054	7.065	7.075	7.086
1230	7.096	7.107	7.117	7.128	7.138	7.149	7.159	7.170	7.181	7.191
1240	7.202	7.212	7.223	7.233	7.244	7.255	7.265	7.276	7.286	7.297
1250	7.308	7.318	7.329	7.339	7.350	7.361	7.371	7.382	7.393	7.403
1260	7.414	7.425	7.435	7.446	7.457	7.467	7.478	7.489	7.500	7.510
1270	7.521	7.532	7.542	7.553	7.564	7.575	7.585	7.596	7.607	7.618
1280	7.628	7.639	7.650	7.661	7.671	7.682	7.693	7.704	7.715	7.725
1290	7.736	7.747	7.758	7.769	7.780	7.790	7.801	7.812	7.823	7.834
1300	7.845	7.855	7.866	7.877	7.888	7.899	7.910	7.921	7.932	7.943
1310	7.953	7.964	7.975	7.986	7.997	8.008	8.019	8.030	8.041	8.052
1320	8.063	8.074	8.085	8.096	8.107	8.118	8.128	8.139	8.150	8.161
1330	8.172	8.183	8.194	8.205	8.216	8.227	8.238	8.249	8.261	8.272
1340	8.283	8.294	8.304	8.316	8.327	8.338	8.349	8.360	8.371	8.382
1350	8.393	8.404	8.415	8.426	8.437	8.449	8.460	8.471	8.482	8.493
1360	8.504	8.515	8.526	8.538	8.549	8.560	8.571	8.582	8.593	8.604
1370	8.616	8.627	8.638	8.649	8.660	8.671	8.683	8.694	8.705	8.716
1380	8.727	8.738	8.750	8.761	8.772	8.783	8.795	8.806	8.817	8.828
1390	8.839	8.851	8.862	8.873	8.884	8.896	8.907	8.918	8.929	8.941
1400	8.952	8.963	8.974	8.986	8.997	9.008	9.020	9.031	9.042	9.053
1410	9.065	9.076	9.087	9.099	9.110	9.121	9.133	9.144	9.155	9.167
1420	9.178	9.189	9.201	9.212	9.223	9.235	9.246	9.257	9.269	9.280
1430	9.291	9.303	9.314	9.326	9.337	9.348	9.360	9.371	9.382	9.394
1440	9.405	9.417	9.428	9.439	9.451	9.462	9.474	9.485	9.497	9.508
1450	9.519	9.531	9.542	9.554	9.565	9.577	9.588	9.599	9.611	9.622
1460	9.634	9.645	9.657	9.668	9.680	9.691	9.703	9.714	9.726	9.737
1470	9.748	9.760	9.771	9.783	9.794	9.806	9.817	9.829	9.840	9.852
1480	9.863	9.875	9.886	9.898	9.909	9.921	9.933	9.944	9.956	9.967
1490	9.979	9.990	10.002	10.013	10.025	10.036	10.048	10.059	10.071	10.082
1500	10.094	10.106	10.117	10.129	10.140	10.152	10.163	10.175	10.187	10.198
1510	10.210	10.221	10.233	10.244	10.256	10.268	10.279	10.291	10.302	10.314
1520	10.325	10.337	10.349	10.350	10.372	10.383	10.395	10.407	10.418	10.430
1530	10.441	10.453	10.465	10.476	10.488	10.500	10.511	10.523	10.534	10.546
1540	10.558	10.569	10.581	10.593	10.604	10.616	10.627	10.639	10.651	10.662
1550	10.674	10.696	10.697	10.709	10.721	10.732	10.744	10.756	10.767	10.779
1560	10.790	10.802	10.814	10.825	10.837	10.849	10.860	10.872	10.884	10.895
1570	10.907	10.919	10.930	10.942	10.954	10.965	10.977	10.989	11.000	11.012
1580	11.024	11.035	11.047	11.059	11.070	11.082	11.094	11.105	11.117	11.129
1590	11.141	11.152	11.164	11.176	11.187	11.199	11.211	11.222	11.234	11.246

Tabel nr. 4 (continuare)

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1600	11.257	11.269	11.281	11.292	11.304	11.316	11.328	11.339	11.351	11.363
1610	11.374	11.386	11.398	11.409	11.421	11.433	11.444	11.456	11.468	11.480
1620	11.491	11.503	11.515	11.526	11.538	11.550	11.561	11.573	11.585	11.597
1630	11.608	11.620	11.632	11.643	11.655	11.667	11.678	11.690	11.702	11.714
1640	11.725	11.737	11.749	11.760	11.772	11.784	11.795	11.807	11.819	11.830
1650	11.842	11.854	11.866	11.877	11.889	11.901	11.912	11.924	11.936	11.947
1660	11.959	11.971	11.983	11.994	12.006	12.018	12.029	12.041	12.053	12.064
1670	12.076	12.088	12.099	12.111	12.123	12.134	12.146	12.158	12.170	12.181
1680	12.193	12.205	12.216	12.228	12.240	12.251	12.263	12.275	12.286	12.298
1690	12.310	12.321	12.333	12.345	12.356	12.368	12.380	12.391	12.403	12.415
1700	12.426	12.438	12.450	12.461	12.473	12.485	12.496	12.508	12.520	12.531
1710	12.543	12.555	12.566	12.578	12.590	12.601	12.613	12.624	12.636	12.648
1720	12.659	12.671	12.683	12.694	12.706	12.718	12.729	12.741	12.752	12.764
1730	12.776	12.787	12.799	12.811	12.822	12.834	12.845	12.857	12.869	12.880
1740	12.892	12.903	12.915	12.927	12.936	12.950	12.961	12.973	12.985	12.996
1750	13.008	13.019	13.031	13.043	13.054	13.066	13.077	13.089	13.100	13.112
1760	13.124	13.135	13.147	13.158	13.170	13.181	13.193	13.204	13.216	13.228
1770	13.239	13.251	13.262	13.274	13.285	13.297	13.308	13.320	13.331	13.343
1780	13.354	13.366	13.387	13.389	13.401	13.412	13.424	13.435	13.447	13.458
1790	13.470	13.481	13.493	13.504	13.516	13.527	13.539	13.550	13.562	13.573
1800	13.585	13.596	13.607	13.619	13.630	13.642	13.653	13.665	13.676	13.688
1810	13.699	13.711	13.722	13.733	13.745	13.756	13.768	13.779	13.791	13.802
1820	13.814									

Tabel nr. 5

Abaterile admise a valorilor t.t.e.m. și a temperaturilor pentru principalele tipuri de termocupluri.

Denumire termocuplu	Fier-constantan (J)		Cromel-alumel (K)		PtRh 10%-Pt (S)				PtRh 30%-PtRh 6% (B)	
Temperatura (°C)	Abaterea admisă									
	*	*	*	*	Clasă I		Clasă II		*	*
	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C
-200	±0.110	±5.0	±0.078	±5.0	*	*	*	*	*	*
-100	±0.123	±3.0	±0.122	±4.0	*	*	*	*	*	*
0	±0.150	±3.0	±0.154	±4.0	±0.008	±1,5	±0.015	±3.0	*	*
100	±0.164	±3.0	±0.166	±4.0	±0.011	±1,5	±0.022	±3.0	*	*
200	±0.165	±3.0	±0.166	±4.0	±0.012	±1.5	±0.024	±3.0	*	*
300	±0.165	±3.0	±0.166	±4.0	±0.014	±1,5	±0.027	±3.0	±0.010	±3.0
400	±0.165	±3.0	±0.170	±4.0	±0.016	±1.7	±0.028	±3.0	±0.012	±3.0
500	±0.213	±3.8	±0.201	±4.8	±0.018	±1.9	±0.028	±3.0	±0.015	±3.0
600	±0.263	±4.5	±0.234	±5.5	±0.021	±2.1	±0.030	±3.0	±0.018	±3.0
700	±0.322	±5.2	±0.250	±6.2	±0.024	±2.3	±0.037	±3.5	±0.023	±3.5
800	±0.368	±6.0	±0.287	±7.0	±0.028	±2.5	±0.044	±4.0	±0.032	±4.0
900	±0.422	±6.8	±0.312	±7.8	±0.031	±2.7	±0.052	±4.5	±0.038	±4.5
1000	*	*	±0.332	±8.5	±0.033	±2.9	±0.058	±5.0	±0.045	±5.0
1100	*	*	±0.350	±9.2	±0.036	±3.1	±0.063	±5.5	±0.055	±5.5
1200	*	*	±0.362	±10.0	±0.040	±3.3	±0.072	±6.0	±0.063	±6.0
1300	*	*	±0.373	±10.8	±0.042	±3.5	±0.078	±6.5	±0.068	±6.5
1400	*	*	*	*	±0.044	±3.7	±0.084	±7.0	±0.067	±7.0
1500	*	*	*	*	±0.049	±3.9	±0.094	±7.5	±0.090	±7.5
1600	*	*	*	*	±0.049	±4.1	±0.096	±8.0	±0.092	±8.0
1700	*	*	*	*	*	*	*	*	±0.098	±8.5
1800	*	*	*	*	*	*	*	*	±0.104	±9.0

Anexa B

Tabel nr. 1

REZISTENȚA ÎN OHMI A TERMOREZISTENȚELOR CU REZISTENȚA
DE PLATINĂ $R_0 = 50 \Omega$ LA TEMPERATURI DIN 10°C ÎN 10°C
CUPRINSE ÎNTRE $-200^\circ\text{C} \dots +500^\circ\text{C}$, $W_{100} = 1.391$

Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)
-200	8.64	-20	46.02	160	81.00	340	114.07
-190	10.82	-10	48.01	170	82.88	350	115.86
-180	12.99	0	50.00	180	84.47	360	117.63
-170	15.14	10	51.98	190	86.64	370	119.40
-160	17.28	20	53.95	200	88.51	380	121.17
-150	19.40	30	55.92	210	90.37	390	122.92
-140	21.51	40	57.89	220	92.23	400	124.68
-130	23.60	50	59.85	230	94.09	410	126.62
-120	25.68	60	61.80	240	95.93	420	128.16
-110	27.76	70	63.74	250	97.77	430	129.90
-100	29.82	80	65.63	260	99.61	440	131.63
-90	31.87	90	67.62	270	101.44	450	133.35
-80	33.92	100	69.55	280	103.26	460	135.07
-70	35.95	110	71.47	290	105.08	470	136.78
-60	37.98	120	73.39	300	106.89	480	138.49
-50	40.00	130	75.30	310	108.69	490	140.19
-40	42.01	140	77.20	320	110.49	500	141.88
-30	44.02	150	79.10	330	112.29		

Tabel nr. 2

REZISTENȚA ÎN OHMI A TERMOREZISTENȚELOR CU REZISTENȚA
DE PLATINĂ $R_0 = 100 \Omega$ LA TEMPERATURI DIN 10°C ÎN 10°C
CUPRINSE ÎNTRE $-200^\circ\text{C} \dots +500^\circ\text{C}$, $W_{100} = 1.391$

Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)	Temp. (°C)	Rezistența (Ω)
-200	17.29	-20	92.04	160	162.00	340	228.15
-190	21.65	-10	96.03	170	165.77	350	231.72
-180	25.98	0	100.00	180	169.54	360	235.27
-170	30.29	10	103.96	190	173.29	370	238.81
-160	34.56	20	107.91	200	177.03	380	242.34
-150	38.80	30	111.85	210	180.75	390	245.85
-140	43.02	40	115.78	220	184.47	400	249.36
-130	47.21	50	119.70	230	188.18	410	252.85
-120	51.37	60	123.60	240	191.87	420	256.33
-110	55.52	70	127.49	250	195.55	430	259.80
-100	59.64	80	131.37	260	199.22	440	263.26
-90	63.75	90	135.24	270	202.88	450	266.71
-80	67.84	100	139.10	280	206.52	460	270.14
-70	71.91	110	142.95	290	210.16	470	273.57
-60	75.96	120	146.78	300	213.78	480	276.98
-50	80.00	130	150.60	310	217.39	490	280.38
-40	84.03	140	154.41	320	220.99	500	288.76
-30	88.04	150	158.21	330	224.58		

Tabel nr. 3

REZISTENȚA ÎN OHMI A TERMOREZISTENȚELOR CU REZISTENȚA
DE CUPRU $R_0 = 50 \Omega$ LA TEMPERATURI DIN 10°C ÎN 10°C
CUPRINSE ÎNTRE $-50^\circ\text{C} \dots +150^\circ\text{C}$, $W_{100} = 1.426$

Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)
-50	39.35	10	52.13	70	64.91	130	77.69
-40	41.48	20	54.26	80	67.04	140	79.82
-30	43.61	30	56.39	90	69.17	150	81.95
-20	45.74	40	58.52	100	71.30		
-10	47.87	50	60.65	110	73.43		
0	50.00	60	62.78	120	75.56		

Tabel nr. 4

REZISTENȚA ÎN OHMI A TERMOREZISTENȚELOR CU REZISTENȚA
DE CUPRU $R_0 = 100 \Omega$ LA TEMPERATURI DIN 10°C ÎN 10°C
CUPRINSE ÎNTRE $-50^\circ\text{C} \dots +150^\circ\text{C}$, $W_{100} = 1.426$

Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)	Temp. ($^\circ\text{C}$)	Rezistența (Ω)
-50	78.70	10	104.26	70	129.82	130	155.38
-40	82.96	20	108.52	80	134.08	140	159.64
-30	87.22	30	112.78	90	138.34	150	163.90
-20	91.48	40	117.04	100	142.60		
-10	95.74	50	121.30	110	146.86		
0	100.00	60	125.56	120	151.12		

Tabel nr. 5

EROAREA TOLERATĂ

Denumirea termorezistenței	Valoarea nominală a rezistenței la 0°C	Tempera- tura $^\circ\text{C}$	Eroarea tolerată					
			ohmi			$^\circ\text{C}$		
			Clasă I	Clasă II	Clasă III	Clasă I	Clasă II	Clasă III
Termorezistență cu element sensibil din platină $W_{100} = 1,391$	100 Ω	-200	± 0.24	± 0.57	*	± 0.55	± 1.30	*
		-150	± 0.19	± 0.44	*	± 0.45	± 1.05	*
		-100	± 0.14	± 0.33	*	± 0.35	± 0.80	*
		-50	± 0.10	± 0.22	*	± 0.25	± 0.55	*
		0	± 0.06	± 0.12	*	± 0.15	± 0.30	*
		50	± 0.10	± 0.21	*	± 0.25	± 0.55	*
		100	± 0.13	± 0.31	*	± 0.35	± 0.80	*
		150	± 0.17	± 0.40	*	± 0.45	± 1.05	*
		200	± 0.20	± 0.48	*	± 0.55	± 1.30	*
		250	± 0.24	± 0.57	*	± 0.65	± 1.55	*
		300	± 0.27	± 0.65	*	± 0.75	± 1.80	*
		350	± 0.30	± 0.73	*	± 0.85	± 2.05	*
		400	± 0.33	± 0.80	*	± 0.95	± 2.30	*
		450	± 0.36	± 0.87	*	± 1.05	± 2.55	*
		500	± 0.39	± 0.95	*	± 1.15	± 2.80	*
		550	± 0.41	± 1.01	*	± 1.25	± 3.05	*
		600	± 0.44	± 1.08	*	± 1.35	± 3.30	*
Termorezistență cu element sensibil din cupru $W_{100} = 1,426$	100 Ω	-50	*	± 0.20	± 0.40	*	± 0.48	± 0.96
		0	*	± 0.13	± 0.26	*	± 0.30	± 0.60
		50	*	± 0.20	± 0.40	*	± 0.48	± 0.96
		100	*	± 0.28	± 0.56	*	± 0.65	± 1.30
		150	*	± 0.35	± 0.70	*	± 0.83	± 1.66

Anexa C

ECHIVALENȚE CALITAȚI INOX

Cod Material	DIN	AISI	UNS	SS	AFNOR	BS
1.4005	X 12CrS 13	416	S 41600	2380	Z 11 CF 13	416 S 21
1.4006	X 12Cr 13	410	S 41000	2302	Z 10 C 13	410 S 21
1.4016	X 6 Cr 17	430	S 43000	2320	Z 8 C 17	430 S 15
1.4021	X 20 Cr 13	420	S 42000	2303	Z 20 C 13	420 S 37
1.4034	X 46 Cr 13			(2304)	Z 40 C 14	(420 S 45)
1.4057	X 20 CrNi 17 2	431	S 43100	2321	Z 15 CN 16.02	431 S 29
1.4104	X 12 CrMoS 17	430 F	S 43020	2383	Z 13 CF 17	(441 S 29)
1.4112	X CrMoV 18	440 B	S 44003			
1.4122	X 35 CrMo 17					
1.4301	X 5 CrNi 18 10	304	S 30400	2332	Z 6 CN 18.09	304 S 15
1.4305	X 10 CrNiS 18 9	303	S 30300	2346	Z 8 CNF 18.09	303 S 31
1.4306	X 2 CrNi 19 11	304 L	S 30403	2352	Z 2 CN 18.10	304 S 11
1.4310	X 12 CrNi 17 7	301	S 30100	2331	Z 12 CN 18.08	301 S 22
1.4401	X 5 CrNiMo 17 12 2	316	S 31600	2347	Z 7 CND 17.12.02	316 S 31
1.4404	X 2 CrNiMo 17 13 2	316 L	S 31603	2348	Z 3 CND 18.12.02	316 S 11
1.4435	X 2 CrNiMo 18 14 3	316 L	S 31603	2352	Z 3 CND 18.14.03	316 S 11
1.4436	X 5 CrNiMo 17 13 3	316	S 31600	2343	Z 7 CND 18.12.03	316 S 31
1.4438	X 2 CrNiMo 18 16 4	317 L	S 31703	2367	Z 3 CND 19.15.04	317 S 12
1.4439	X 2 CrNiMoN 17 13 5	317 LMN				
1.4449	X 5 CrNiMo 17 13	317	S 31700			317 S 16
1.4460	X 4 CrNiMoN 27 5 2	329	S 32900	2324	Z 5 CND 27.05.AZ	
1.4462	X 2 CrNiMoN 22 5 3		S 31803	2377	(Z 5 CNDU 21.08)	
1.4539	X 1 NiCrMoCuN 25 20 5		N 08904	2562	Z 1 NCDU 25.20	
1.4541	X 6 CrNiTi 18 10	321	S 32100	2337	Z 6 CNT 18.10	321 S 31
1.4550	X 6 CrNiNb 18 10	347	S34700	2338	Z 6 CNN6 18.10	347 S 31
1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	316 TI	S 31635	2350	Z 6 CNDT 17.12	320 S 31
1.4713	X 10 CrAL 7				Z 8 CA 7	
1.4724	X 10 CrAL 13				(Z 10 C 13)	
1.4742	X 10 CrAL 18				Z 10 CAS 18	
1.4762	X 10 CrAL 24	(446)	(S 44600)	(2322)	Z 10 CAS 24	
1.4821	X 20 CrNiSi 25 4				Z 20 CNS 25.04	
1.4828	X 15 CrNiSi 20 12	309	(S 30900)		Z 15 CNS 20.12	309 S 24
1.4841	X 15 CrNiSi 25 20	314	S 31400		Z 12 CNS 25.20	314 S 25
1.4845	X 12 CrNi 25 21	310 S	S 31008	2361	Z 12 CN 25.20	310 S 24
1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	330	N 08330		Z 12 CNS 35.16	(3076 NA 17)
1.4876	X 10 NiCrAlTi 32 20	B 163			Z 8 NC 32.21	3076 NA 15 H
1.4078	X 12 CrNiTi 18 9	321	S 32100	2337	Z 6 CNT 18.12	321 S 51

DIN - Deutsches Institut fur Normung

AISI - American Iron and Steel institute

UNS - Unified Numbering System

SS - Stainless Steel

ANFOR - Association Francaise de Normalisation

BS - British Standards

Cele mai utilizate aliaje de inox se împart în:

inoxuri V2A = Crom - Nichel - Oțel, în această categorie intră de exemplu materialele: 1.4301, 1.4305, 1.4306, 1.4541

inoxuri V4A = Crom - Nichel - Molibden - Oțel, în această categorie intră de exemplu materialele: 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4571

Anexa D

Masa unui metru de oțel pătrat, hexagonal și rotund, în kilograme.

Grosimea d (mm)	Greutatea în kg/m			Grosimea d (mm)	Greutatea în kg/m			Grosimea d (mm)	Greutatea în kg/m		
											
5	0.196	0.170	0.154	50	19.625	16.995	15.414	170	226.865	196.471	178.179
6	0.283	0.245	0.222	52	21.226	18.383	16.671	175	240.406	208.198	188.815
7	0.385	0.333	0.302	54	22.891	19.824	17.978	180	254.340	220.265	199.758
8	0.502	0.435	0.395	55	23.746	20.560	18.659	185	268.666	232.638	211.010
9	0.636	0.551	0.499	56	24.618	21.320	19.335	190	283.385	245.419	222.570
				58	26.407	22.870	20.740	195	298.496	258.506	234.438
10	0.785	0.680	0.617								
11	0.950	0.823	0.746	60	28.260	24.474	22.195	200	314.000	271.932	246.615
12	1.130	0.979	0.888	62	30.175	26.133	23.700	205	329.896	285.927	259.100
13	1.327	1.149	1.042	64	32.154	27.846	25.253	210	346.185	299.805	271.893
14	1.539	1.332	1.208	65	33.160	28.720	26.050	215	362.866	314.251	284.994
				66	34.195	29.614	26.856	220	379.940	329.037	298.404
								225	397.406	344.164	312.122
15	1.766	1.530	1.387	68	36.298	31.436	28.509	230	415.265	359.631	326.148
16	2.010	1.740	1.578	70	38.465	33.312	30.210	235	433.516	375.437	340.483
17	2.269	1.965	1.782	72	40.694	35.243	31.961	240	452.160	391.583	355.126
18	2.543	2.203	1.998	74	42.987	37.228	33.762	245	471.196	408.068	370.077
19	2.834	2.454	2.226	75	44.130	38.240	34.680	250	490.625	424.894	385.336
20	3.140	2.719	2.466	76	45.342	39.267	35.611	255	510.446	442.060	400.904
21	3.462	2.998	2.719	78	47.759	41.361	37.510	260	530.660	459.565	416.779
22	3.799	3.290	2.984	80	50.240	43.509	39.458	265	551.266	477.411	432.963
23	4.153	3.596	3.261	85	56.716	49.118	44.545	270	572.265	495.597	449.456
24	4.522	3.916	3.551	90	63.585	55.067	49.940	275	593.656	514.022	466.257
25	4.906	4.249	3.853	95	70.846	61.355	55.643	280	615.440	532.988	483.365
26	5.307	4.596	4.168	100	78.500	67.983	61.654	285	637.616	552.193	500.783
27	5.723	4.956	4.495	105	86.546	74.951	67.973	290	660.185	571.738	518.508
28	6.154	5.330	4.834	110	94.985	82.260	74.601	295	683.146	591.623	536.542
29	6.602	5.717	5.185	115	103.816	89.908	81.537	300	706.500	611.848	554.884
30	7.065	6.118	5.549								
32	8.038	6.961	6.313	120	113.040	97.896	88.781	305	730.246	632.413	573.534
34	9.075	7.859	7.127	125	122.656	106.224	96.334	310	754.385	653.318	592.493
35	9.616	8.328	7.550	150	132.665	114.891	104.195	315	778.916	674.563	611.759
36	10.474	8.811	7.990	135	143.066	123.899	112.364	320	803.840	696.148	631.334
38	11.335	9.817	8.903	140	153.860	133.247	120.841	325	829.156	718.071	651.218
40	12.560	10.877	9.865	145	165.046	142.934	129.627	330	854.865	740.336	671.409
41		11.428									
42	13.847	11.992	10.876	150	176.625	152.962	138.721	335	880.966	762.940	691.909
44	15.198	13.162	11.936	155	188.596	163.329	148.123	340	907.460	785.885	712.717
45	15.896	13.766	12.485	160	200.960	174.036	157.834	345	934.346	809.169	733.834
46	16.611	14.385	13.046	165	213.716	185.084	167.852	350	961.625	832.793	755.258
48	18.086	15.663	14.205								

Notă: Pentru următoarele materiale greutatea în kilograme pe metru se obține multiplicând valorile din tabelul de mai sus cu următorii coeficienți:

1,083 la alamă; 1,134 la cupru; 1,096 la bronz; 0,924 la fontă; 1,448 la plumb; 0,917 la zinc; 1,05 la inox.

Anexa E

Unități de presiune

Presiuni	N/m ² ; Pa	Kgf/m ² ; mmH ₂ O	Kgf/cm ² ; at	Atm	Toor; 1 mm Hg	Bar
N/m ² ; Pascal	1	0,10197	1,01972 x10 ⁻⁵	0,98692 x10 ⁻⁵	7,50064 x10 ⁻³	10 ⁻⁵
Kg forță pe m ² ; mm H ₂ O	9,80665	1	10 ⁻⁴	9,67837 x10 ⁻⁵	0,073556	9,80665 x10 ⁻⁵
Kg forță pe cm ² ; atmosferă tehnică (at)	9,80665 x10 ⁴	10 ⁴	1	0,967841	735,559	0,98066
Atmosferă fizică (Atm)	10,1325 x10 ⁴	1,03323 X10 ⁴	1,03323	1	760	1,01325
Torr; 1 mm Hg	133,322	13,5951	13,5951 x10 ⁻⁴	1,31579 x10 ⁻³	1	1,33322 x10 ⁻³
Bar	10 ⁵	1,01972 x10 ⁴	1,01972	0,98692	750,064	1