

DOSSIER TECHNIQUE

Tableau des valeurs d'une sonde Pt100 en fonction de la température

°C	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
-100	60,25	60,66	61,06	61,47	61,87	62,28	62,68	63,09	63,49	63,90
-90	64,30	64,70	65,11	65,51	65,91	66,31	66,72	67,12	67,52	67,92
-80	68,33	68,73	69,13	69,53	69,93	70,33	70,73	71,13	71,53	71,93
-70	72,33	72,73	73,13	73,53	73,93	74,33	74,73	75,13	75,53	75,93
-60	76,33	76,73	77,13	77,52	77,92	78,32	78,72	79,11	79,51	79,91
-50	80,31	80,70	81,10	81,50	81,89	82,29	82,69	83,08	83,48	83,88
-40	84,27	84,67	85,06	85,46	85,85	86,25	86,64	87,04	87,43	87,83
-30	88,22	88,62	89,01	89,40	89,80	90,19	90,59	90,98	91,37	91,77
-20	92,16	92,55	92,95	93,34	93,73	94,12	94,52	94,91	95,30	95,69
-10	96,09	96,48	96,87	97,26	97,65	98,04	98,44	98,83	99,22	99,61
0	100,00	100,39	100,78	101,17	101,56	101,95	102,34	102,73	103,12	103,51
10	103,90	104,29	104,68	105,07	105,46	105,85	106,24	106,63	107,02	107,40
20	107,79	108,18	108,57	108,96	109,35	109,73	110,12	110,51	110,90	111,28
30	111,67	112,06	112,45	112,83	113,22	113,61	113,99	114,38	114,77	115,15
40	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,85	118,24	118,62	119,01
50	119,40	119,78	120,16	120,55	120,93	121,32	121,70	122,09	122,47	122,86
60	123,24	123,62	124,01	124,39	124,77	125,16	125,54	125,92	126,31	126,69
70	127,07	127,45	127,84	128,22	128,60	128,98	129,37	129,75	130,13	130,51
80	130,89	131,27	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,56	133,94	134,32
90	134,70	135,08	135,46	135,84	136,22	136,60	136,98	137,36	137,74	138,12
100	138,50	138,88	139,26	139,64	140,02	140,39	140,77	141,15	141,53	141,91
110	142,29	142,66	143,04	143,42	143,80	144,17	144,55	144,93	145,31	145,68
120	146,06	146,44	146,81	147,19	147,57	147,94	148,32	148,70	149,07	149,45
130	149,82	150,20	150,57	150,95	151,33	151,70	152,08	152,45	152,83	153,20
140	153,58	153,95	154,32	154,70	155,07	155,45	155,82	156,19	156,57	156,94
150	157,31	157,69	158,06	158,43	158,81	159,18	159,55	159,93	160,30	160,67
160	161,04	161,42	161,79	162,16	162,53	162,90	163,27	163,65	164,02	164,39
170	164,76	165,13	165,50	165,87	166,24	166,61	166,98	167,35	167,72	168,09
180	168,46	168,83	169,20	169,57	169,94	170,31	170,68	171,05	171,42	171,79
190	172,16	172,53	172,90	173,26	173,63	174,00	174,37	174,74	175,10	175,47
200	175,84	176,21	176,57	176,94	177,31	177,68	178,04	178,41	178,78	179,14
210	179,51	179,88	180,24	180,61	180,97	181,34	181,71	182,07	182,44	182,80
220	183,17	183,53	183,90	184,26	184,63	184,99	185,36	185,72	186,09	186,45
230	186,82	187,18	187,54	187,91	188,27	188,63	189,00	189,36	189,72	190,09
240	190,45	190,81	191,18	191,54	191,90	192,26	192,63	192,99	193,35	193,71
250	194,07	194,44	194,80	195,16	195,52	195,88	196,24	196,60	196,96	197,33
260	197,69	198,05	198,41	198,77	199,13	199,49	199,85	200,21	200,57	200,93
270	201,29	201,65	202,01	202,36	202,72	203,08	203,44	203,80	204,16	204,52
280	204,88	205,23	205,59	205,95	206,31	206,67	207,02	207,38	207,74	208,10
290	208,45	208,81	209,17	209,52	209,88	210,24	210,59	210,95	211,31	211,66
300	212,02	212,37	212,73	213,09	213,44	213,80	214,15	214,51	214,86	215,22
310	215,57	215,93	216,28	216,64	216,99	217,35	217,70	218,05	218,41	218,76
320	219,12	219,47	219,82	220,18	220,53	220,88	221,24	221,59	221,94	222,29
330	222,66	223,00	223,36	223,70	224,06	224,41	224,76	225,11	225,46	225,81
340	226,17	226,52	226,87	227,22	227,57	227,92	228,27	228,62	228,97	229,32
350	229,67	230,02	230,37	230,72	231,07	231,42	231,77	232,12	232,47	232,82
360	233,17	233,52	233,87	234,22	234,56	234,91	235,26	235,61	235,96	236,31
370	236,65	237,00	237,35	237,70	238,04	238,39	238,74	239,09	239,43	239,78
380	240,13	240,47	240,82	241,17	241,51	241,86	242,20	242,55	242,90	243,24
390	243,59	243,93	244,28	244,62	244,97	245,31	245,66	246,00	246,35	246,69
400	247,04	247,38	247,73	248,07	248,41	248,76	249,10	249,45	249,79	250,13
410	250,48	250,82	251,16	251,50	251,85	252,19	252,53	252,88	253,22	253,56
420	253,90	254,24	254,59	254,93	255,27	255,61	255,95	256,29	256,64	256,98
430	257,32	257,66	258,00	258,34	258,68	259,02	259,36	259,70	260,04	260,38
440	260,72	261,06	261,40	261,74	262,08	262,42	262,76	263,10	263,43	263,77
450	264,11	264,45	264,79	265,13	265,47	265,80	266,14	266,48	266,82	267,15
460	267,49	267,83	268,17	268,50	268,84	269,18	269,51	269,85	270,19	270,52
470	270,86	271,20	271,53	271,87	272,20	272,54	272,88	273,21	273,55	273,88
480	274,22	274,55	274,89	275,22	275,56	275,89	276,23	276,56	276,89	277,23
490	277,56	277,90	278,23	278,56	278,90	279,23	279,56	279,90	280,23	280,56
500	280,90	281,23	281,56	281,89	282,23	282,56	282,89	283,22	283,55	283,89

Valeurs de résistance en ohms (Ω)

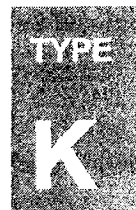
THERMOCOUPLES - Types, conducteurs, caractéristiques

CODE LITTÉRAL	CONDUCTEURS		Tenue en température		Remarques
	POSITIF	NEGATIF	USAGE CONTINU	USAGE INTERMITTENT	
K	Nickel-Chrome	Nickel-Aluminium	0 à +1100°C	-180 à 1300°C	Thermocouple très courant. Bien adapté aux milieux oxydants. Large gamme de températures
T	Cuivre	Cuivre-nickel	-185 à +300°C	-250 à +400°C	Pour applications cryogéniques ou basses températures
J	Fer	Cuivre-nickel	+20 à +700°C	-180 à +750°C	Utilisé dans l'industrie du plastique. Peut s'utiliser sans protection en milieu réducteur
N	Nickel-chrome-silicium	Nickel-Silicium	0 à +1150°C	-270 à +1300°C	Très stable à haute température.
E	Nickel-chrome	Cuivre-nickel	0 à +800°C	-40 à +900°C	Délivre le fem la plus élevée. Utilisation sous vide ou en milieu peu oxydant
R	Platine-13%rhodium	Platine	0 à +1600°C	0 à +1700°C	Comparable au type S, avec table de fem différente
S	Platine-10%rhodium	Platine	0 à +1550°C	0 à +1700°C	Pour hautes températures. Résistance élevée à la corrosion.
B	Platine-30%rhodium	Platine-6%rhodium	+100 à +1600°C	0 à +1800°C	Comparable aux types R et S. Utilisé dans l'industrie du verre.
G	Tungstène	Tungstène-26%rhénium	+20 à +2320°C	0 à +2600°C	Comparable au type C
C	Tungstène-5%rhénium	Tungstène-26%rhénium	+50 à +1820°C	+20 à +2300°C	Usage déconseillé en milieu oxydant. Bonne stabilité dans l'hydrogène, les gaz inertes et sous vide.
D	Tungstène-3%rhénium	Tungstène-25%rhénium	+20 à +2320°C	0 à +2600°C	Comportement comparable au type C

TABLES DE REFERENCE INTERNATIONALES POUR THERMOCOUPLE

NICKEL-CHROME / NICKEL-ALUMINIUM

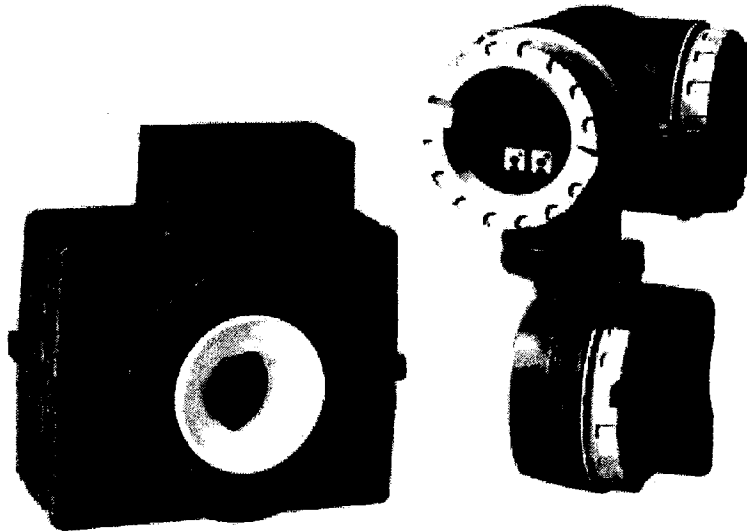
Tables basées sur l'Echelle Internationale de Température de 1990 (EIT 90). Températures exprimées en degrés Celsius, force électromotrice en microvolts.



		μV											
$^{\circ}C(t_{90})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$^{\circ}C(t_{90})$		
-270	-6458											-270	
-260	-6441	-6444	-6446	-6448	-6450	-646452	-6453	-6455	-6456	-6457	-6458	-260	
-250	-6404	-5408	-6413	-6417	-6421	-646425	-6429	-6432	-6435	-6438	-6438	-250	
-240	-6344	-6351	-6358	-6364	-6370	-6377	-6382	-6388	-6393	-6399	-6399	-240	
-230	-6262	-6271	-6280	-6289	-6297	-6306	-6314	-6322	-6329	-6337	-6337	-230	
-220	-6158	-6170	-6181	-6192	-6202	-6213	-6223	-6233	-6243	-6252	-6252	-220	
-210	-6035	-6048	-6061	-6074	-6087	-6099	-6111	-6123	-6135	-6147	-6147	-210	
-200	-5891	-5907	-5922	-5936	-5951	-5965	-5980	-5994	-6007	-6021	-6021	-200	
-190	-5730	-5747	-5763	-5780	-5797	-5813	-5829	-5845	-5861	-5876	-5876	-190	
-180	-5550	-5569	-5588	-5606	-5624	-5642	-5660	-5678	-5695	-5713	-5713	-180	
-170	-5354	-5374	-5395	-5415	-5435	-5454	-5474	-5493	-5512	-5531	-5531	-170	
-160	-5141	-5163	-5185	-5207	-5228	-5250	-5271	-5292	-5313	-5333	-5333	-160	
-150	-4913	-4936	-4960	-4983	-5006	-5029	-5052	-5074	-5097	-5119	-5119	-150	
-140	-4669	-4694	-4719	-4744	-4768	-4793	-4817	-4841	-4865	-4889	-4889	-140	
-130	-4411	-4437	-4463	-4490	-4516	-4542	-4567	-4593	-4618	-4644	-4644	-130	
-120	4138	4166	4194	4221	4249	4276	4303	4330	4357	4384	4384	-120	
-110	-3852	-3882	-3911	-3939	-3968	-3997	-4025	-4054	-4082	-4110	-4110	-110	
-100	-3554	-3584	-3614	-3645	-3675	-3705	-3734	-3764	-3794	-3823	-3823	-100	
-90	-3243	-3274	-3306	-3337	-3368	-3400	-3431	-3462	-3492	-3523	-3523	-90	
-80	-2920	-2953	-2986	-3018	-3050	-3083	-3115	-3147	-3179	-3211	-3211	-80	
-70	-2587	2620	-2654	-2688	-2721	-2755	-2788	-2821	-2854	-2887	-2887	-70	
-60	-2243	-2278	-2312	-2347	-2382	-2416	-2450	-2485	-2519	-2553	-2553	-60	
-50	-1889	-1925	-1961	-1996	-2032	-2067	-2103	-2138	-2173	-2208	-2208	-50	
-40	-1527	-1564	-1600	-1637	-1673	-1709	-1745	-1782	-1818	-1854	-1854	-40	
-30	-1156	-1194	-1231	-1268	-1305	-1343	-1380	-1417	-1453	-1490	-1490	-30	
-20	-778	-816	-854	-892	-930	-968	-1006	-1043	-1081	-1119	-1119	-20	
-10	-392	-431	-470	-508	-547	-586	-624	-663	-701	-739	-739	-10	
0	0	-39	-79	-118	-157	-197	-236	-275	-314	-353	-353	0	
0	0	39	79	119	158	198	238	277	317	357	357	0	
10	397	437	477	517	557	597	637	677	718	758	758	10	
20	798	838	879	919	960	1000	1041	1081	1122	1163	1163	20	
30	1203	1244	1285	1326	1366	1407	1448	1489	1530	1571	1571	30	
40	1612	1653	1694	1735	1776	1817	1858	1899	1941	1982	1982	40	
50	2023	2064	2106	2147	2188	2230	2271	2312	2354	2395	2395	50	
60	2436	2478	2519	2561	2602	2644	2685	2727	2768	2810	2810	60	
70	2851	2893	2934	2976	3017	3059	3100	3142	3184	3225	3225	70	
80	3267	3308	3350	3391	3433	3474	3516	3557	3599	3640	3640	80	
90	3682	3723	3765	3806	3848	3889	3931	3972	4013	4055	4055	90	
100	4096	4138	4179	4220	4262	4303	4344	4385	4427	4468	4468	100	
110	4509	4550	4591	4633	4674	4715	4756	4797	4838	4879	4879	110	
120	4920	4961	5002	5043	5084	5124	5165	5206	5247	5288	5288	120	
130	5328	5369	5410	5450	5491	5532	5572	5613	5653	5694	5694	130	
140	5735	5775	5815	5856	5896	5937	5977	6017	6058	6098	6098	140	
150	6138	6179	6219	6259	6299	6339	6380	6420	6460	6500	6500	150	
160	6540	6580	6620	6660	6701	6741	6781	6821	6861	6901	6901	160	
170	6941	6981	7021	7060	7100	7140	7180	7220	7260	7300	7300	170	
180	7340	7380	7420	7460	7500	7540	7579	7619	7659	7699	7699	180	
190	7739	7779	7819	7859	7899	7939	7979	8019	8059	8099	8099	190	
200	8138	8178	8218	8258	8298	8338	8378	8418	8458	8499	8499	200	
210	8539	8579	8619	8659	8699	8739	8779	8819	8860	8900	8900	210	
220	8940	8980	9020	9061	9101	9141	9181	9222	9262	9302	9302	220	
230	9343	9383	9423	9464	9504	9545	9585	9626	9666	9707	9707	230	
240	9747	9788	9828	9869	9909	9950	9991	10031	10072	10113	10113	240	
250	10153	10194	10235	10276	10316	10357	10398	10439	10480	10520	10520	250	
260	10561	10602	10643	10684	10725	10766	10807	10848	10889	10930	10930	260	
270	10971	11012	11053	11094	11135	11176	11217	11259	11300	11341	11341	270	
280	11382	11423	11465	11506	11547	11588	11630	11671	11712	11753	11753	280	
290	11795	11836	11877	11919	11960	12001	12043	12084	12126	12167	12167	290	

F.E.M en microvolts, jonction de référence à 0°C

Débitmètre électromagnétique promag 35 S (d'après documentation Endress Hauser)



Domaines d'application

Le Promag 35 S permet des mesures de débit complexes notamment :

- de produits à forte teneur en particules comme les pâtes à papier avec jusqu'à 15% de concentration, yaourts avec fruits...

- de produits fortement abrasifs tels que les boues de minerais ou de charbon
- de produits faiblement conducteurs, par ex. eau déminéralisée

Excellente sécurité de mesure

- stabilité du zéro garantie
- très bonne compatibilité électromagnétique (CEM)
- autosurveillance, diagnostic avec fonction alarme
- qualité certifiée ISO 9001
- EEPROM garantissant la sauvegarde des données en cas de coupure de courant (sans pile)
- bonne résistance à la corrosion grâce à l'utilisation d'électrodes en Hastelloy C 22 en standard
- fiabilité de la mesure grâce à la présence d'électrodes de mesure, de masse et DPP (détection présence produit)

Mesure précise

- précision +/- 0,5% ou +/- 0,2%
- dynamique de mesure 1000:1
- excellente reproductibilité
- interfaces de communication

Rackbus

RS 485 et HART

Commandes simples

- programmation par menu
- touch control : commande par l'extérieur sans outil

- affichage 2 lignes rétroéclairé

Utilisation universelle

- boîtier aluminium robuste, résistant aux chocs ,
- teinture époxy résistant aux acides et aux bases
- protection IP 65, version séparée
- gamme de diamètres nominaux de DN 15...600
- montage à brides

Utilisation

Les débitmètres à turbine de KOBOLD servent à mesurer, commander et régler le débit de liquides. Grâce à l'utilisation de matières de grande résistance chimique, les appareils sont particulièrement bien adaptés aux bases, acides, lessives et fluides agressifs comme ils sont très souvent utilisés dans l'industrie chimique.

Construction

Un équipement complet de mesure de débit comprend:

1. L'armature de débit

Matière: PVC ou PVDF

Raccord: bride NW 25, 50, 80 ou 100

2. Générateur d'impulsions

PNP (24 V_{CC}, I_{max} 400 mA)

NPN (24 V_{CC}, I_{max} 400 mA)

2b Transmetteur de mesure (option)

Sortie: 0 - 20 mA, 4 - 20 mA ou 0 - 10 V

Alimentation: 24 V_{CC}, 24 V_{CA} ou 230 V_{CA}

Fonctionnement

L'armature du débitmètre est composée d'un tube en plastique à parois épaisses (1) avec des brides orientables en PVC montées aux deux extrémités.

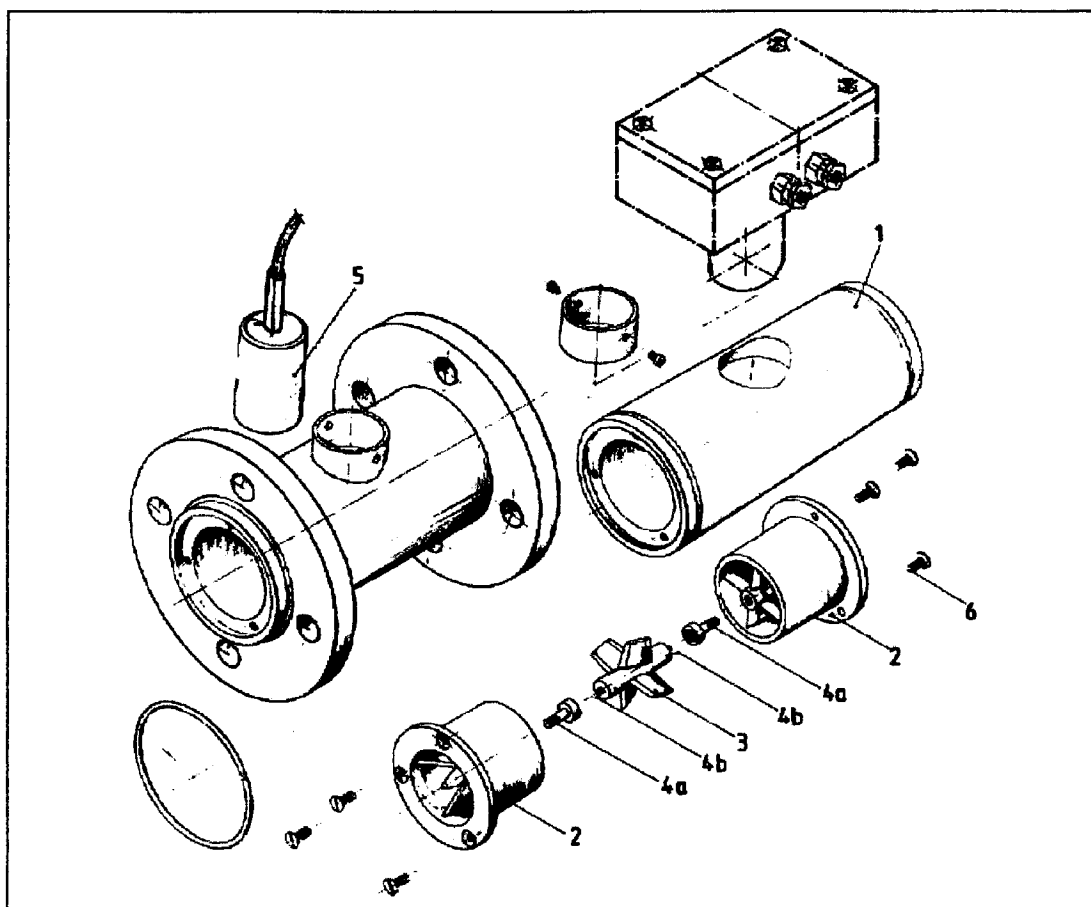
Aux deux extrémités se trouvent des croix (2) supportant les paliers et qui permettent un courant sans rotation.

Une roue de turbine (3) avec des pièces en acier moulées dans ses extrémités, tourne librement en fonction du débit du liquide.

Les parties métalliques ne sont pas en contact avec le fluide et sont ainsi protégées contre la corrosion. Les paliers en saphir (4a) montés dans les croix sont réglables.

L'axe, faisant corps avec la roue de turbine, est en carbure de tungstène et est hautement résistant contre les produits chimiques. La rotation est captée par le générateur d'impulsions (5) monté sans joint et les impulsions sont transmises à l'électronique d'exploitation.

L'électronique d'exploitation transforme le signal d'impulsions en affichage, en seuils d'alarme, en sortie analogique ou compte la quantité de liquide débitée.





Débitmètre à turbine de très haute précision pour liquides



Applications

Le principe du transmetteur basé sur la turbine de Pelton se distingue par une haute fiabilité, prouvé par une utilisation pratique de plus de 10 ans. Ces débitmètres se trouvent dans un grand nombre d'installations, où ils servent non seulement à la mesure de petits volumes de débits, de carburants, d'eau distillée pure ou de graisses chaudes, mais aussi de grands débits. Avec des limites de température de 135 °C et des pressions nominales de 345 bar (pression plus élevée sur demande), ces transmetteurs répondent à la plupart des exigences industrielles. Pour les pièces métalliques, l'utilisation uniquement d'acier inox V4A Supra de type 1.4571 ou titane. Des paliers de précision garantissent une longue durée de vie. Pour la mesure de fluides agressifs comme les acides, des transmetteurs avec des paliers en saphir et ne comportant aucune pièce métallique ont été développés.

Type PEL-L... pour petits débits

Linerarité:	1% de la fin de l'EM
Répétabilité:	< ±0,25% à 90% de l'EM
Précision:	±1,25% de l'EM à 10-100% de l'EM
Plage de mesure:	à 280:1

D'autres fluides critiques comme le toluène et le chlorure vinylique peuvent être mesurés même dans des zones sous danger d'explosion. Pour des applications moins exigeantes on utilise pour le transmetteur des matières plus économiques.

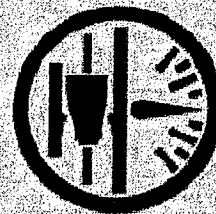
Principe de fonctionnement

Les débitmètres du type PEL travaillent selon le principe de la roue de turbine. Le cœur de cet appareil est une turbine de Pelton avec pivotements en tungstène / saphir. La turbine de Pelton est une roue à aubes possédant des noyaux de ferrite intégrés dans la pointe des aubes. Dès que cette turbine est en mouvement, une bobine positionnée près de la roue enregistre ce mouvement et transmet des impulsions électriques proportionnelles au débit.

Type PEL-M... pour des débits importants

Linerarité:	1% de la fin de l'EM
Répétabilité:	< ±0,25% à 90% de l'EM
Précision:	±1,25% de l'EM à 10-100% de l'EM
Plage de mesure:	minimum 50:1

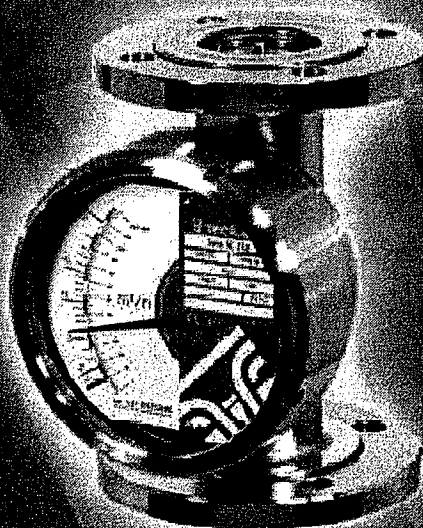
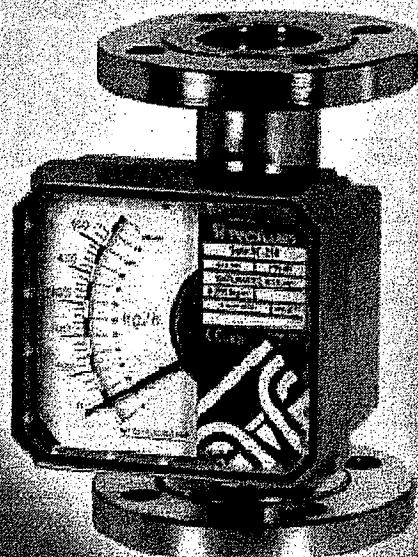
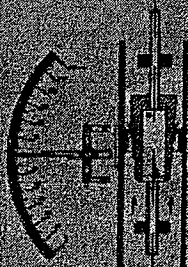
Débitmètre à flotteur Série SC-250/SM-250



Débitmètre pour mesure de débits de liquides, gaz et vapeur.

- Entièrement métallique
- Indication par transmission magnétique
- Echelles calibrées et linéaires en
l/h, m³/h, kg/h, m³/h, %, etc
- DN-15 à DN-150
- Débits :
 - Eau : 2,5 l/h à 180 m³/h
 - Air : 0,03 Nm³/h à 5400 Nm³/h
- Faible perte de charge
- Exécution standard INOX-316, PVC, PP, PTFE, PVDF
- Modèles :
 - Indicateur local
 - Ion 2 contacts réglables
 - Transmetteur électrique 4-20 mA (2 et 4 fils)
- Version EEx ia IK T4 ATEX N° 2066
- Compteur intégré ou à distance
- Version EEx ia IK T6 ATEX N° 2066
- Transmetteur pneumatique 3-15 psi (0,2-1 bar)
- Raccordements :
 - Brides DIN 2501 DN-15 à DN-150, PN-40 / PN-16
 - Standard Acier ou INOX-316
 - Sur demande autres brides normalisées ANSI, JIS, etc.
 - Raccords taraudés BSP, NPT
 - Raccords norme alimentaire DIN 11851, CLAMP ISO 2852, SMS 1145
- Longueur totale avec brides DIN 2501

DN-15	DN-125	250 mm
DN-150		300 mm



REGULATEUR DE PRESSION TYPE 51R, 51FR, 51 AFR

Codification des options et accessoires (d'après documentation Auxitrol Industries S.A.)

- **Membrane et clapet en Viton** : toutes les pièces en contact avec le fluide (membrane, siège du clapet, joint torique) peuvent être en Viton, élastomère résistant aux agressions de produits corrosifs contenus dans l'air et détruisant le caoutchouc Buna - N. *Ajoutez 011 à la référence standard.*
- **Modèles sans décompression automatique** : utilisé dans les applications où il est souhaitable de décompresser en aval (et non au niveau du régulateur), ou pour certaines applications à débit constant. *Ajoutez 002 à la référence standard.*
- **Finition anticorrosion (époxy)** : une peinture appliquée sur les surfaces extérieures du corps et du pot de purge fournit une plus grande résistance à la corrosion. *Ajoutez 005 à la référence standard.*
- **Manomètre** : *ajoutez 008 à la référence standard.*
- **Équerre de montage** : équerre en acier chromé pour montage latéral. *Ajoutez 007 à la référence standard.*
- **Volant** : pour remplacer la vis de réglage standard à tête carrée. *Ajoutez 003 à la référence standard.*
- **Les filtres à cinq microns** : pour les types 51 FR. et 51 AFR. *Ajoutez 004 à la référence standard.*
- **Filtre coalescent** : pour filtrer les particules et l'humidité (pour le type 51 AFR). *Ajoutez 006 à la référence standard du 51 AFR.*

Référence standard	Type	Raccord	Plages	
		NPT	Bar	PSI
960-222- ...	51 R Détendeur	$\frac{1}{4}$ "	0-2	0-30
960-223- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-4	0-60
960-224- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-7	0-100
960-284- ...	51 AFR Filtre détenteur + purge automatique	$\frac{1}{4}$ "	0-2	0-30
960-285- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-4	0-60
960-286- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-7	0-100
960-175- ...	51FR Filtre Détendeur + purge manuelle	$\frac{1}{4}$ "	0-2	0-30
960-176- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-4	0-60
960-177- ...		$\frac{1}{4}$ "	0-7	0-100

OPTION	2	3	4	5	6	7	8	11	
Sans décompression	2	002	032	042	052	062	072	082	112
Volant de réglage	3		003	043	053	063	073	083	113
Filtre 5 microns	4			004	054	064	074	084	114
Peinture époxy	5				005	065	075	085	115
Filtre coalescent	6					006	076	086	116
Equerre	7						007	087	117
Manomètre	8							008	118
Viton	11								011

Exemple: détenteur 0 - 7 bar avec options de réglage (3) et filtre coalescent (6)
Référence: 960 - 224 - 063