Transmetteur de température Pt100

I / La sonde Pt 100



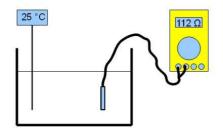
Il s'agit d'un dispositif à résistance de platine (Pt) qui a pour caractéristique d'avoir une résistance de 100 Ω à 0°C.

Sa résistance varie en fonction de la température.

Exemple de TP: Tracé de la caractéristique d'une sonde Pt100

Matériel:

- Bain thermostaté (ou bain marie)
- Thermomètre
- Sonde Pt 100
- Multimètre



Relever la valeur de la résistance de la sonde Pt100 en fonction de la température du bain.

Tracer la courbe $R_{(Pt100)} = F(T)$

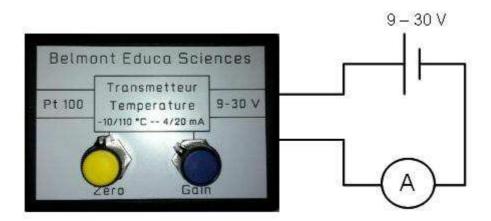
II / Le transmetteur de température

Le transmetteur a pour rôle de convertir la valeur d'un capteur (T, pression, pH...) en un signal normalisé industriel variant de 4 à 20 mA.

Ici notre transmetteur va convertir la valeur de la résistance de notre sonde Pt100 en un signal électrique 4-20 mA.

Alimentation du transmetteur

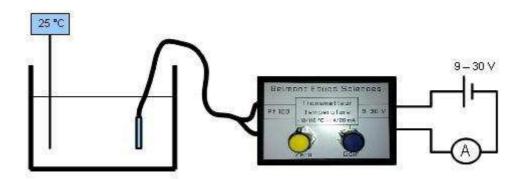
Dans l'industrie, la tension d'alimentation des transmetteurs est souvent le 24V. Notre transmetteur peut être alimenté entre 9 et 30 volts.



Etalonnage du transmetteur :

Etalonnage en mesure réelle :

Ici on étalonne le transmetteur en plongeant la sonde Pt100 dans un bain de température connu.



Plonger la Pt100 dans un bain correspondant à la température basse de votre étalonnage, régler le potentiomètre zéro de façon à obtenir un signal de sortie de 4 mA.

Plonger ensuite la sonde dans un bain à la température haute de l'étalonnage et régler le signal à 20 mA grâce au potentiomètre gain.

Etalonnage en simulation:

Ici on va remplacer la Pt100 par une boite à décade de résistance. Cela va nous permettre de simuler la valeur de la résistance de la sonde.

On connait la correspondance entre température et résistance grâce à la table suivante :

									Va	Valeurs on ohms absolus							Norme DIN 43760					
۰c	- 60	1-	-50	- 40	-3	_	-20	-10		-0	Ţ.	°c	+0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	76,28	' !	0,25	84,21	88,		92.13	96.07	1.	0.00		0	100,00	103.90	107.79	111.67	115.54	119.40	123.24	127.07	130.89	134.70
1	75,88		9,85	83,81	87,		91.73	95.68	1 -	9,61	- 1	1	100,39	104.29	108.18	112.06	115.93	119.78	123.62	127.45	131.27	135.08
2	75,48		9,46	83,42	87.	- 1	91,34	95,28	1 -	9,22		2	100,78	104.68	108.57	112.44	116.31	120.17	124.01	127.83	131.65	135.46
3	75,09		9,06	83,02	86,		90,94	94,89	1 -	8,82		3	101,17	105.07	108.95	112.83	116.70	120.55	124.39	128.22	132.04	135.84
4	74,69		8,66	82,63	86,		90.55	94,49		8.43		4	101,56	105,46	109.34	113.22	117.09	120.94	124.77	128.60	132.42	136.22
5	74,29		8,27	82,23	86,		90,15	94,10		8,04		5	101,95	105,85	109.73	113.61	117,47	121.32	125.16	128.98	132.80	136,60
6	73,89	1	7.87	81,83	85,		89.75	93,71	1 -	7,64		6	102,34	106,24	110.12	113.99	117.86	121.70	125.54	129.36	133.18	136.98
7	73,49	. 1 "	7,47	81,44	85,		89.36	93.31		7,25	- 1	7	102,73	106,63	110.51	114,38	118.24	122,09	125.92	129.74	133.56	137.36
8	73,09		7.07	81.04	85,0		38,96	92,92		6,86	- 1	8	103,12	107,01	110,89	114,77	118.63	122.47	126.30	130,13	133.94	137.74
9	72,69		6,68	80.65	84,	1.	38,57	92,52	1 '	6.46		9	103,51	107,40	111,28	115,15	119.01	122.86	126,69	130.51	134.32	138.12
10	72,29	7	6,28	80,25	84,	21 . 8	38,17	92.13	9	6,07		10	103,90	107,79	111.67	115,54	119,40	123,24	127,07	130.89	134.70	138.50
	0.000	. W			1	! -	2 200	0,394			- 7											
% _C	0,399	*0	,397 🕾	0,396	0,3	96 (0,396	0,394	. 0	,393	2	6c	0,390	0,390	0,388	0,387	0,386	0,384	0.383	0,382	0,381	0,380
c c	100	110	, 397 (%)	130	140	150	160	170	180	190	15]	۰c	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
	100	110	120	130	140	150	160	170	180		<u>1</u> 1	°C	200 175.84	210 179.51	220	230 186.82	240	250	260	270 201.30	280 204,88	290 208,26
0	100 138,50	110 142,28	120 146,06	130 149,82	140 153,57	150 157,32	160 161,04	170 164,76	180 168.47	190	<u>1</u> 	°C 0 1	200 175.84 176.21	210 179.51 179.88	220 183.17 183.54	230 186.82 187.18	240 190.46 190.82	250 194.08	260 197.70 198.06	270 201.30 201.66	280 204,88 205.24	290 208,46 208,82
0	100 138,50 138,88	110 142,28 142,66	120 146,06 146,44	130 149,82 150,20	140 153,57 153,95	150 157,32 157,69	160 161,04 161,41	170 164,76	180 168,47 168,84	190 172,16 172,53	<u> </u>	°C 0 1 2	200 175.84 176.21 176.57	210 179.51 179.88 180.24	220 183.17 183.54 183.90	230 186.82 187.18 187.55	240 190.46 190.82 191.18	250 194.08 194.44 194.80	260 197.70 198.06 198.42	270 201.30 201.66 202.02	280 204.88 205.24 205.60	290 208.46 208.82 209.18
0 1 2	100 138,50 138,88 139,26	110 142,28 142,66 143,04	120 146,06 146,44 146,81	130 149,82 150,20 150,57	140 153,57 153,95 154,32	150 157,32 157,69 158,06	160 161,04 161,41 161,78	170 164,76 165,13	180 168,47 168,84 169,21	190 172,16 172,53 172,90		°C 0 1 2 3	200 175.84 176.21 176.57 176.94	210 179.51 179.88 180.24 180.61	220 183.17 183.54 183.90 184.27	230 186.82 187.18 187.55 187.91	240 190.46 190.82 191.18 191.55	250 194.08 194.44 194.80 195.17	260 197.70 198.06 198.42 198.78	270 201.30 201.66 202.02 202.37	280 204.88 205.24 205.60 205.96	290 208,46 208,82 209,18 209,53
0 1 2 3	100 138,50 138,88 139,26 139,63	110 142,28 142,66 143,04 143,42	120 146,06 146,44 146,81 147,19	130 149,82 150,20 150,57 150,95	140 153,57 153,95 154,32 154,70	150 157,32 157,69 158,06 158,44	160 161,04 161,41 161,78 162,16	170 164,76 165,13 165,50	180 168.47 168,84 169,21 169,58	190 172,16 172,53 172,90 173,26		°C 0 1 2 3 4	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28	240 190.26 190.82 191.18 191.55	250 194.44 194.44 194.80 195.17 195.53	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73	280 204.88 205.24 205.60 205.96 206.32	290 208.46 208.82 209.18 209.53 209.89
0 1 2 3 4 5	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45	150 157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159,18	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62	180 168.47 168,84 169,21 169,58 169,95 170,32	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00		°C 0 1 2 3 4 5	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31 177.68	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97 181.34	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64	240 190.26 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27	250 194.08 194.44 194.80 195.17 195.53 195.89	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09	280 204,88 205,24 205,60 205,96 206,32 206,68	290 208.46 208.82 209.18 209.53 209.89 210.25
0 1 2 3 4 5	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39 140,77	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18 144,55	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94 148,32	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70 152,07	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45 155,82	150 157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159,18 159,55	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90 163,27	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62 166,99	180 168.47 168.84 169.21 169.58 169.95 170.32	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00 174,37		°C 0 1 2 3 4 5 6	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31 177.68 178.04	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97 181.34 181.71	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00 185.36	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64 189.00	240 190.26 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27 192.63	250 194.44 194.80 195.17 195.53 195.89 196.25	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50 199.86	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09 203.45	280 204,88 205,24 205,60 205,96 206,32 206,68 207,03	290 208.46 208.82 209.18 209.53 209.89 210.25 210.60
0 1 2 3 4 5 7	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39 140,77 141,15	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18 144,55 144,93	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94 148,32 148,69	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70 152,07 152,45	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45 155,82 156,20	150 157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159.18 159.55 159.92	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90 163,27 163,64	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62 166,99 167,36	180 168.47 168.84 169.21 169.58 169.95 170.32 170.69	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00 174,37 174,74		°C 0 1 2 3 4 5 6 7	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31 177.68 178.04 178.41	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97 181.34 181.71 182.07	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00 185.36 185.73	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64 189.00 189.37	240 190.26 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27 192.63 192.99	250 194,08 194,24 194,80 195,17 195,53 195,89 196,25 196,61	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50 199.86 200.22	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09 203.45 203.81	280 204,88 205,24 205,60 205,96 206,32 206,68 207,03 207,39	290 208.26 208.82 209.18 209.53 209.89 210.25 210.60 210.96
0 1 2 3 4 5 6 7 8	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39 140,77 141,15 141,53	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18 144,55 144,93 145,31	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94 148,32 148,69 149,07	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70 152,07 152,45 152,82	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45 155,82 156,20 156,57	157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159,18 159,55 159,92 160,30	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90 163,27 163,64 164,02	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62 166,99 167,36	180 168.47 168,84 169.21 169.58 169,95 170.69 171.06	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00 174,37 174,74 175,10		°C 0 1 2 3 4 5 6 7 8	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31 177.68 178.04 178,41 178,78	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97 181.34 181.71 182.07 182.44	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00 185.36 185.73 186.09	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64 189.00 189.37 189.73	240 190.46 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27 192.63 192.99 193.36	250 194,08 194,44 194,80 195,17 195,53 195,89 196,25 196,61 196,98	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50 199.86 200.22 200.58	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09 203.45 203.81 204.17	280 204,88 205,24 205,60 205,96 206,32 206,68 207,03 207,39 207,75	290 208.46 208.82 209.18 209.53 209.89 210.25 210.60 210.96 211.32
0 1 2 3 4 5 6 7 8	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39 140,77 141,15 141,53 141,91	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18 144,55 144,93 145,31 145,68	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94 148,32 148,69 149,07 149,44	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70 152,07 152,45 152,82 153,20	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45 155,82 156,20 156,57 156,94	150 157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159,18 159,55 159,92 160,30 160,67	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90 163,27 163,64 164,02 164,02	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62 166,99 167,36 167,73 168,10	180 168,47 168,84 169,21 169,58 169,95 170,32 170,69 171,06 171,42 171,79	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00 174,37 174,74 175,10 175,47		°C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	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	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00 185.36 185.73 186.09	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64 189.00 189.37 189.73	240 190.26 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27 192.63 192.99 193.36 193.72	250 194,08 194,44 194,80 195,17 195,53 195,89 196,25 196,61 196,98	260 197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50 199.86 200.22 200.58 200.94	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09 203.45 203.81 204.17 204,53	280 204,88 205,24 205,60 205,96 206,32 206,68 207,03 207,39 207,75 208,11	290 208.46 208.82 209.18 209.53 209.89 210.25 210.60 210.96 211.32 211.67
1 2 3 4 5 6 7 8 9	100 138,50 138,88 139,26 139,63 140,01 140,39 140,77 141,15 141,53 141,91	110 142,28 142,66 143,04 143,42 143,80 144,18 144,55 144,93 145,31 145,68	120 146,06 146,44 146,81 147,19 147,57 147,94 148,32 148,69 149,07 149,44	130 149,82 150,20 150,57 150,95 151,32 151,70 152,07 152,45 152,82 153,20	140 153,57 153,95 154,32 154,70 155,07 155,45 155,82 156,20 156,57 156,94	150 157,32 157,69 158,06 158,44 158,81 159,18 159,55 159,92 160,30 160,67	160 161,04 161,41 161,78 162,16 162,53 162,90 163,27 163,64 164,02 164,02	170 164,76 165,13 165,50 165,88 166,25 166,62 166,99 167,36	180 168,47 168,84 169,21 169,58 169,95 170,32 170,69 171,06 171,42 171,79	190 172,16 172,53 172,90 173,26 173,63 174,00 174,37 174,74 175,10 175,47		°C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	200 175.84 176.21 176.57 176.94 177.31 177.68 178.04 178,41 178,78 179,14 179,51	210 179.51 179.88 180.24 180.61 180.97 181.34 181.71 182.07 182.44 182.80 183.17	220 183.17 183.54 183.90 184.27 184.63 185.00 185.36 185.73 186.09 186.46 186.82	230 186.82 187.18 187.55 187.91 188.28 188.64 189.00 189.37 189.73 190,09 190.46	240 190.26 190.82 191.18 191.55 191.91 192.27 192.63 192.99 193.36 193.72 194.08	250 194,08 194,44 194,80 195,17 195,53 195,89 196,25 196,61 196,98	197.70 198.06 198.42 198.78 199.14 199.50 199.86 200.22 200.58 200.94 201.30	270 201.30 201.66 202.02 202.37 202.73 203.09 203.45 203.81 204.17 204,53	280 204.88 205.24 205.60 205.96 206.32 206.68 207.03 207.75 208.11 208.46	290 208.2 208.8 209.1 209.5 209.8 210.2 210.6 210.9 211.3 211.6

Attention : bien vérifier la précision de vos boites à décades qui peuvent être sources d'erreur lors de l'étalonnage.

Utilisation du transmetteur

Votre transmetteur étant étalonné vous pouvez alors mesurer n'importe quelle température comprise dans votre étalonnage.

