

セルノックス抵抗温度計 CX シリーズ

- 磁場による誤差が少ない
- 100mK ~ 420K
- 低温領域で特に感度が高く、かつ広い温度範囲に渡って良好な感度を持っている
- 放射線の影響を受けにくい
- 温度応答速度が速い
4.2K : 1.5ms
77K : 50ms
(ベアチップ、液中)
- 測定ニーズに対応する多彩な品種
- 高い安定性
- 多彩なパッケージ

特許 #5,363,084

セルノックスは負の温度係数をもった薄膜抵抗センサーです。広い温度領域にわたって単調な温度応答特性を持ち、放射線の影響も受けにくいという特徴があります。セルノックスのセンサー素子は非常に小さいので、実装形態に合わせた多彩なパッケージが用意されています。また、セルノックスは厳しい温度サイクルや放射線に対して高い耐久性を持っていることが実証されています。さらに、セルノックスは従来のバルク状素子とは違って応力の影響を受けにくいいため、熱伝導の良いパッケージに簡単に組み込むことができるので、温度応答速度が速いという特徴があります。

選択可能パッケージ AA, BC, BG, BR, CD, CO, CU, ET, LR, MT, SD



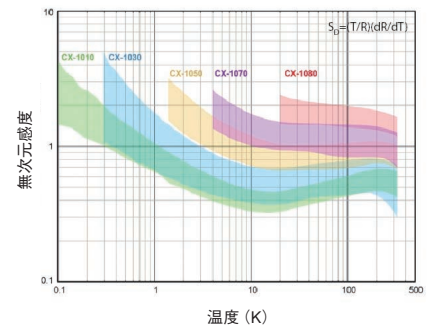
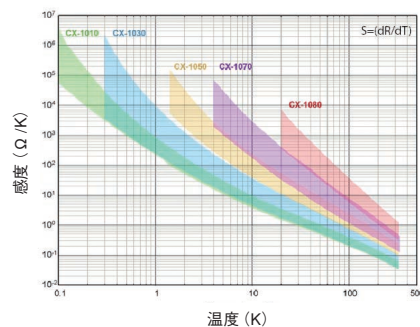
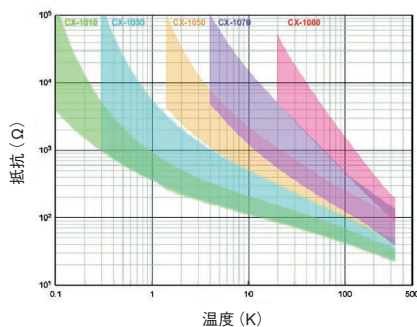
CX-1010 - ゲルマニウム抵抗センサーの置き換えに最適

このセンサーは初めて 100mK での使用が可能になったセルノックスセンサーで、ゲルマニウム抵抗センサーの置き換えに最適です。セルノックスセンサーはゲルマニウムセンサーとは異なり、室温でも使用できます。また、非常に丈夫な SD パッケージを採用することができるのでいろいろな取り付け方法が可能になります。

SD パッケージの魅力は？

このパッケージの内部のセンサーはサファイア基板に直接取り付けられているので、温度応答時間が非常に速いという特徴があります。蓋とボディーの接合部はハーメチックシール、リード線の材質はコパールでかつ少量の半田が付いているので半田付けが簡単です。また、SD パッケージは熱の伝達経路に工夫があり、感温素子にリード線から進入する熱がダイレクトに到達しにくくなっていて、不要な熱侵入の影響を少なくしています。リード線が付いていないタイプも用意されています。このセンサーは 420K の温度に数千時間置かれても特性が変化しませんので高真空に対応できます。このように高温に耐えられるのでインジウム半田を使って取り付けられます。

CX シリーズ セルノックス抵抗温度計の抵抗温度特性と感度



仕様

標準カーブ	: なし
推奨駆動電圧 ¹	: 20 μ V (0.1 K ~ 0.5 K) 63 μ V (0.5 K ~ 1 K) 10 mV 以下 (1.2 K ~)
自己発熱	: 10 ⁻⁵ W@300K, 10 ⁻⁷ W@4.2 K, 10 ⁻¹³ W @ 0.3 K (型式に依 存する) (ティピカル値) (推奨駆動電圧使用時)
温度応答時間 (ティピカル値):	
BC, BR, BG	: 1.5 ms@4.2 K, 50ms@77 K, 135 ms @273 K
SD	: 15 ms @4.2 K, 0.25 s@77 K, 0.8 s @273 K
AA	: 0.4 s @ 4.2 K, 2 s @ 77 K, 1.0 s @ 273 K
放射線下での使用:	使用可。詳細は別冊資料を ご参照ください。
磁場中での使用	: 低温環境でも磁場中での 使用が可能。磁気抵抗は 30K 以上では無視できる。 かつ、磁場到来方向の影響 は少ない。
再現性 ²	: ± 3 mK @ 4.2 K

- 1 低温 ($T < 1$ K) での推奨値はレイクショアで校正に使用している 370 型 ACブリッジの値をもとにしている
- 2 再現性 (短期再現性) の値は 305 K から 4.2 K のサーマルショックの結果です

使用温度範囲

	低温側リミット	高温側リミット
Cernox™	0.10 K ³	325 K
Cernox™ HT	0.10 K ³	420 K

3 品種に依存する (例: CX-1030 の場合 0.3K)

校正後の精度⁴

	センサーの精度 ⁵ (ティピカル)	長期安定性 ⁶
1.4 K	± 5 mK	± 25 mK
4.2 K	± 5 mK	± 25 mK
10 K	± 6 mK	± 25 mK
77 K	± 16 mK	± 25 mK
300 K	± 40 mK	± 153 mK
500 K	± 65 mK	—

4 ベアチップの校正ができるのはリード線を取り付けた後です。リード線が不要な場合は除去してください。再びリード線をボンディングするスペースはあります。

5 [(校正の不確かさ)² + (再現性)²]^{0.5}

6 長期安定性の値は 200 回のサーマルショックの結果です (305 K ~ 77 K)

磁場による誤差⁷ $\Delta T/T$ (%)

温度 (K)	セルノックス 1050			
	2.5 T	8 T	14 T	19 T
2	1.3	3.1	3.9	5
4.2	0.1	-0.15	-0.85	-0.8
10	0.04	-0.4	-1.1	-1.5
20	0.04	0.02	-0.16	-0.2
30	0.01	0.04	0.06	0.11
77	0.002	0.022	0.062	0.11
300	0.003	0.004	0.004	0.006

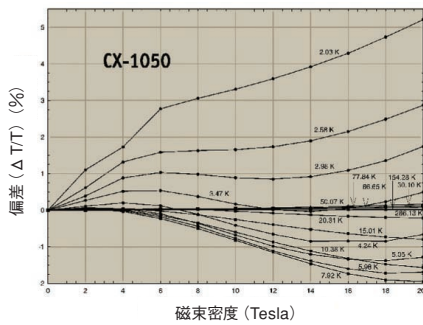
7 2 K 以上の温度領域において特に磁場による影響が少なくなる

温度応答カーブデータ表 (ティピカル)

温度 (K)	CX-1010		CX-1030		CX-1050		CX-1070		CX-1080	
	抵抗 ⁸ (Ω)	dR/dT (Ω /K)	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)	抵抗 ⁸ (Ω)	dR/dT (Ω /K)	抵抗 (Ω)	dR/dT (Ω /K)
4.2	277.32	-32.209	574.2	-97.344	3507.2	-1120.8	5979.4	-2225.3	—	—
10	187.11	-8.063	331.67	-19.042	1313.5	-128.58	1927.2	-214.11	—	—
20	138.79	-3.057	225.19	-6.258	692.81	-30.871	938.93	-46.553	6157.5	-480.08
30	115.38	-1.819	179.12	-3.453	482.88	-14.373	629.9	-20.613	3319.7	-165.61
77.35	70.837	-0.51	101.16	-0.82	205.67	-2.412	248.66	-3.15	836.52	-15.398
300	30.392	-0.065	41.42	-0.088	59.467	-0.173	66.441	-0.201	129.39	-0.545
400 (HT)	—	—	34.779	-0.05	46.782	-0.093	51.815	-0.106	91.463	-0.261
420 (HT)	—	—	33.839	-0.045	45.03	-0.089	49.819	-0.094	86.55	-0.231

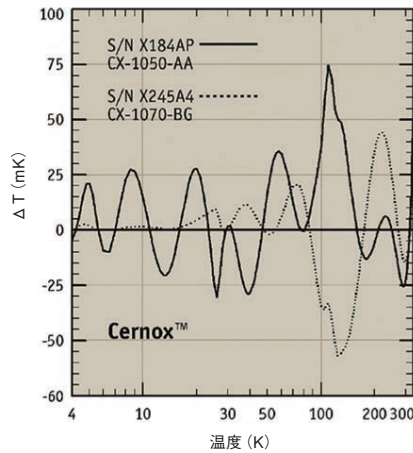
8 セルノックスセンサーには標準温度カーブが規定されておらず、また、非常に幅広い値を取り得るので、本表にはティピカルな抵抗値を掲載しています。

磁場による影響

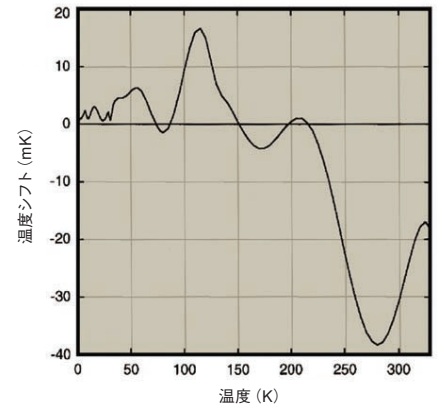


CX-1050 型で見られた磁場による影響。温度範囲は 2.03K から 286K。

中性子及びガンマ線の影響



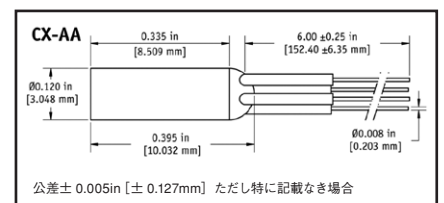
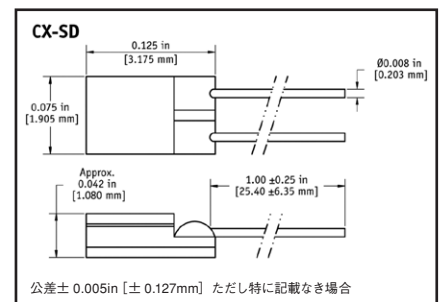
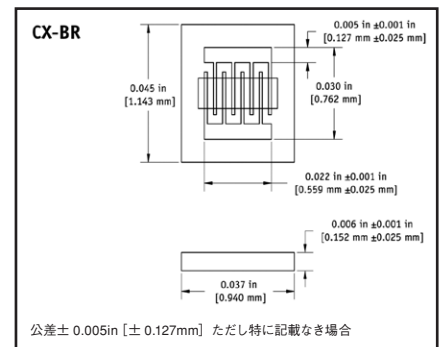
校正値からの偏差 (ティピカル)



200 回のサーマルショック (305K から 77K) を与えた後に見られた偏差。センサーは CX-1030 型 ($\Delta T = 1 \text{ mK} @ 4.2 \text{ K}, 10 \text{ mK} @ 100 \text{ K}$)

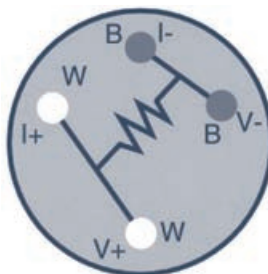
使用素材等

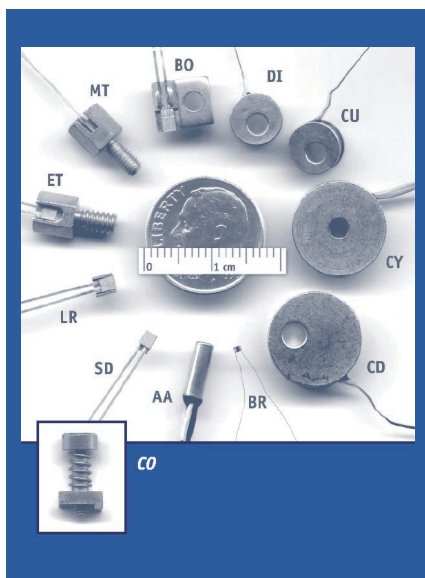
	質量	リード線	内部雰囲気	センサーの材質
ベアチップ (BC)、(BG)、(BR)	≤ 3.0 mg	BR: なし BG: 2 本の金ワイヤ 直径 44 AWG 長さ 25 mm BC: 2 本の銅ワイヤ 直径 42 AWG 長さ 25 mm	なし	感温素子はセラミックオキシナイトライド。パッドは金。サブストレートはサファイアで裏面は金、白金、モリブデンでメッキされている。(このチップはすべてのモデルに搭載されている)
ハーメチックセラミックパッケージ (SD)	≈ 40 mg	2 本の金メッキされた銅線	真空	アルミナボディーの中にサファイア基板上の素子を取り付けられている。ふたはアルミナ。ふたとボディーのメッキはモリブデン、マンガン、ニッケル、金。ハーメチックシールは金スズ半田。リード線の取り付けに使う半田は 60/40 すず鉛。
銅キャニスターパッケージ (AA)	≈ 390 mg	色分けされたポリイミド被覆のついたリン青銅ワイヤ 4 本。折り曲げ防止管付き。	ヘリウム 4	金メッキした円筒形の銅製カンの内側にセンサーチップが取り付けられている。



AA パッケージ

ワイヤはセンサーのプラス側とマイナス側で色分けされています。(この図はエポキシシール側から見たものです)





オーダーインフォメーション

未校正センサーの場合……左側の列から型名を選択するだけです。(例：CX-1050-SD)

校正センサーの場合……型名に校正範囲コードを付け加えてください。(例：CX-1050-SD-1.4L)

セルノックス RTD		校正範囲コード															
		数値の部分は低温側の校正リミットを表す 英文字は高温側の校正リミットを表す。 例：B=40K、D=100K、L=325K、M=420K															
型名	未校正	0.1B	0.1L	0.3B	0.3D	0.3L	0.3M	1.4B	1.4D	1.4L	1.4M	4B	4D	4L	4M	20L	20M
CX-1010-AA	■	■	■	■	■	■		■	■	■							
CX-1010-BC	■							■	■	■							
CX-1010-BG, -BR	■																
CX-1010-CD, -CO, -CU, -LR, -ET, -MT, -SD	■	■	■	■	■	■		■	■	■							
CX-1030-AA	■			■	■	■		■	■	■		■	■	■			
CX-1030-BC	■							■	■	■		■	■	■			
CX-1030-BG, -BR	■																
CX-1030-CD, -CO, -CU, -LR, -ET, -MT, -SD	■			■	■	■		■	■	■		■	■	■			
CX-1050-AA, -BC, -CD, -CO, -CU, -LR, -ET, -MT, -SD	■							■	■		■	■	■	■			
CX-1050-BG, -BR	■																
CX-1070-AA, -BC, -CD, -CO, -CU, -LR, -ET, -MT, -SD	■											■	■	■			
CX-1070-BG, -BR	■																
CX-1080-AA, -BC, -CD, -CO, -CU, -LR, -ET, -MT, -SD	■																■
CX-1080-BG, -BR	■																
セルノックス HT RTD																	
型名	未校正	0.1B	0.1L	0.3B	0.3D	0.3L	0.3M	1.4B	1.4D	1.4L	1.4M	4B	4D	4L	4M	20L	20M
CX-1030-BG, -BR-HT	■																
CX-1030-CO, -SD-HT	■					■	■			■	■			■	■		
CX-1050-BG, -BR-HT	■																
CX-1050-CO, -SD-HT	■									■	■			■	■		
CX-1070-BG, -BR-HT	■																
CX-1070-CO, -SD-HT	■													■	■		
CX-1080-BG, -BR-HT	■																
CX-1080-CO, -SD-HT	■															■	■

ADD-P SDパッケージのリード線を白金のスポット溶接にするオプション

注：センサーの性能保証期間は納入検収をもって終了致します。

東陽テクニカ

株式会社 東陽テクニカ 営業第1部

〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645

<http://www.toyo.co.jp>



電子技術センター

大 阪 支 店 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1-6-1 (新大阪ブリックビル) TEL. 06-6399-9771 FAX. 06-6399-9781
名 古 屋 営 業 所 〒465-0095 愛知県名古屋市名東区高社 1-263 (一社中央ビル) TEL. 052-772-2971 FAX. 052-776-2559
茨 城 営 業 所 〒305-0031 茨城県つくば市吾妻 2-8-8 (つくばシティアビル) TEL. 029-851-1366 FAX. 029-852-3421
電子技術センター 〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645
テクノロジーインターフェースセンター 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町 1-1-2 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645