

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 简介

### 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

热敏电阻(Thermistor)是对热敏感的电感器, 主要功能在显示电阻值随环境温度的变化。其中负温度系数(Negative Temperature Coefficient)热敏电阻, 温度越高, 所显示的阻值越低, 是陶瓷材料的代表性半导体元件。NTC热敏电阻主要以锰, 镍, 钴以及铁等金属的氧化物制作, 灵敏度高(4%/°C-6%/°C), 价格低廉, 因而应用领域极为广泛, 如家电, 汽车, 移动通信, 电脑以及医疗设备等。

### 热敏电阻阻值

#### (Thermistor resistance value)

一般而言, NTC热敏电阻的阻值在标准温度即25摄氏度下, 就呈现零功率电阻(Zero-power resistance)的状态。所谓的零功率电阻是指在一定温度下对一只电阻器的直流阻值进行测量时, 其电力负荷极小, 因而不同的电力负荷对阻值的影响微乎其微的状态。

### 阻值随温度变化

#### (Temperature dependence of resistance)

热敏电阻的阻值随温度变化的规律, 大体如下:

$$R_1 = R_0 \exp \{B(1/T_1 - 1/T_0)\}$$

$R_1$ : 在绝对温度( $T_1$ (K))下的阻值

(resistance value at absolute temperature( $T_1$ (K)))

$R_0$ : 在绝对温度( $T_0$ (K))下的阻值

(resistance value at absolute temperature( $T_0$ (K)))

B: B常数(B constant)

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273.15$$

根据上述规律, B常数就如下:

$$B = \ln(R_0/R_1) / (1/T_0 - 1/T_1)$$

没有另行规定, B常数就以最普遍的温度即25至85摄氏度[B<sub>25/85</sub>]下的阻值为标准记算。

电阻-温度系数 (resistance-temperature coefficient) 的定义是在一定温度下, 每1摄氏度的升降与随之而来的阻值变量之间的比率。

其比率如下:

$$\alpha = - (B/T_2) \times 100 (\%/^{\circ}C)$$

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 耗散因数 (Dissipation factor ( $\delta$ ))

耗散因数的定义是功率耗散(power dissipation)与它给电阻器体所带来的温度变化之间的比率。耗散因数的单位是[mW/K]，其数学方程式则如下：

$$\delta = P / (T_2 - T_1)$$

在上述式中，P， $T_2$  和  $T_1$  分别表示耗散功率，热敏电阻器的温度以及环境温度。

## 最大功率 (Maximum power rating P)

热敏电阻的最大功率P，是指用于维持一定温度，以防在操作时超过上限温度的最大操作功率。若耗散因数 $\delta$ 已定了，最大功率P就以如下规律计算：

$$P_{\max} = \delta(T_{\max} - T_a)$$

在本文中， $T_a$ 定为25℃。

## 热时间常数 (Thermal Time Constant ( $\tau$ ))

热时间常数是指数无负荷电阻器的温度达到其平均温度与环境温度之差的63.2%所需的时间。在本文中， $\tau$ 值(The value of  $T_1$ )则在环境温度25摄氏度下的静止空气里决定。

## 稳定性与可靠性 (Stability-Reliability)

电阻器的阻值是随时可变的。

Lattron的热敏电阻在长时间的高温下，阻值格外稳定，质量水平极高。

一般而言，温度压力必然造成lattice imperfection的急剧变化；金属电极的接触面积扩大等现象。

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)



## 片式热敏电阻器 (Fresh Chip Thermistor)

片式热敏电阻器采用LATTRON的专有技术，成功实现了独一无二的电阻设计和大量生产。主要以高纯度的无机粉末制作，表面以金或银封装。

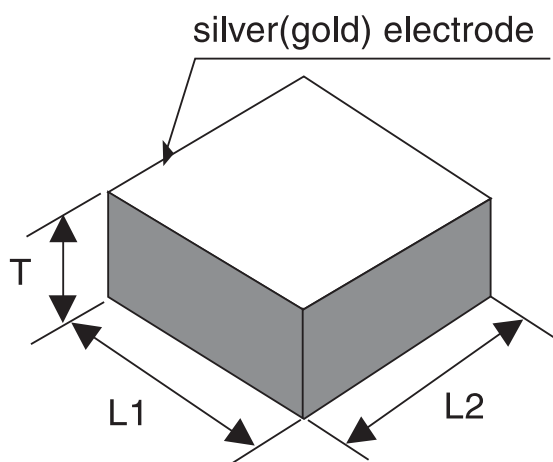
### 特征 (Feature)

- 耐热冲击性强
- 精度高
- 价位低

### 应用 (Application)

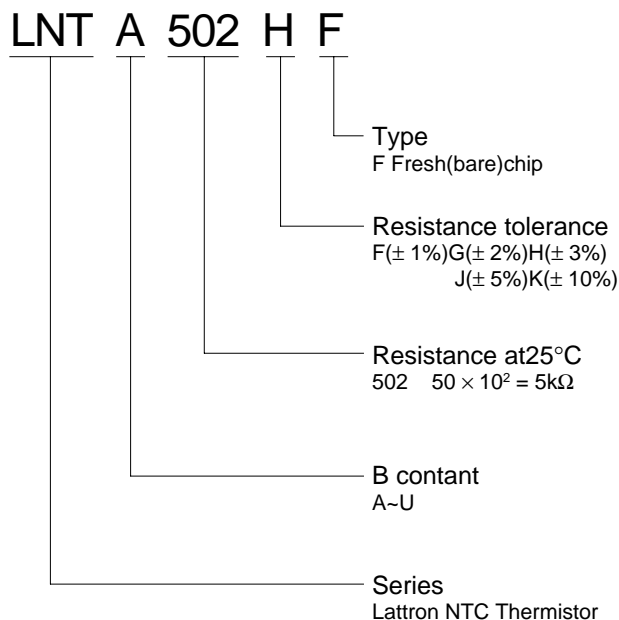
- 可贴装在混合基板，集成电路以及印制电路板上。
- 家电和汽车等领域的传感器组 (sensor assembly) 可采用直接线路 (direct wiring) 方式。

### 尺寸 (Dimensions)

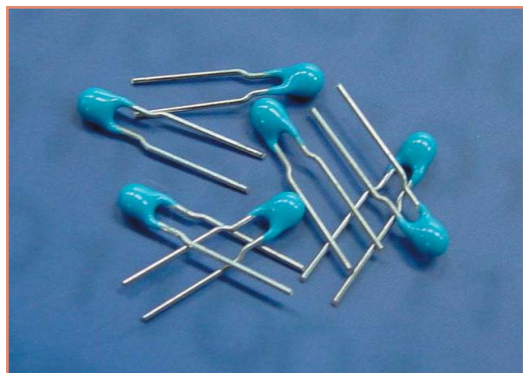


规格可根据用户要求订做。

### 型号 (Part number)



# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)



## 径直型热敏电阻器 (Radial Type Thermistor)

径直型热敏电阻器，灵敏感度与精确度甚高，B值误差和电阻误差范围极小。表面以环氧树脂涂装，导线材料为铜。

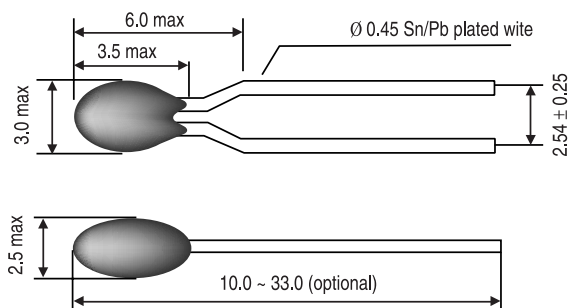
### 特征 (Feature)

- 耐热冲击性强。
- 耐高温性强，极为稳定。
- 体积小，精度高。
- 环氧树脂涂装(Epoxy coating)对周边环境的保护效果极佳。
- 导线价格低廉。

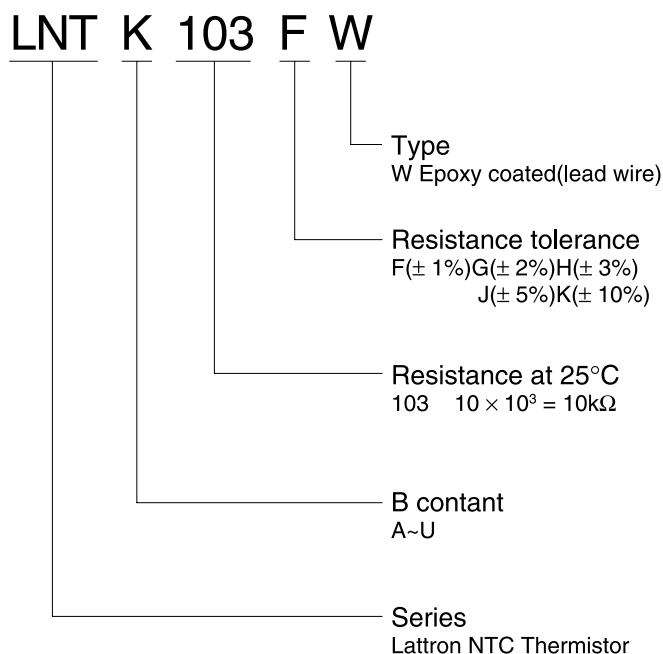
### 应用 (Application)

- 家电，汽车，医疗及工业设备等领域的温度传感器
- 电脑与火警的温度探测
- 对不同形式的传感器组均合适

### 尺寸 (Dimensions)



### 型号 (Part number)



负温度系数热敏电阻器

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 普通类型 (General type)

| 型号              | 阻值         | B 常数      |           | 电流峰值<br>(mW/°C) | t<br>(sec.) | 工作温度<br>(°C) |
|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|--------------|
|                 | @25°C (KΩ) | B25/85(K) | B25/50(K) |                 |             |              |
| LNTA502_*W(F)   | 5          | 3970      | 3930      | 3               | 12          | -40~120      |
| LNTA103_*W(F)   | 10         | 3970      | 3930      | 3               |             |              |
| LNTB502_*W(F)   | 5          | 3330      | 3230      | 3               |             |              |
| LNTE402_*W(F)   | 5          | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTE502_*W(F)   | 5          | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTE5.369_*W(F) | 5. 369     | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTE103_*W(F)   | 10         | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTE10.74_*W(F) | 10. 74     | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTF103_*W(F)   | 10         | 4145      | 4100      | 3               |             |              |
| LNTF153_*W(F)   | 15         | 4145      | 4100      | 3               |             |              |
| LNTG403_*W(F)   | 40         | 3990      | 3930      | 3               |             |              |
| LNTG473_*W(F)   | 47         | 3990      | 3930      | 3               |             |              |
| LNTG503_*W(F)   | 50         | 3990      | 3930      | 3               |             |              |
| LNTG104_*W(F)   | 50         | 3990      | 3930      | 3               |             |              |
| LNTH203_*W(F)   | 20         | 4200      | 4155      | 3               |             |              |
| LNTH233_*W(F)   | 23         | 4200      | 4155      | 3               |             |              |
| LNTH303_*W(F)   | 30         | 4200      | 4155      | 3               |             |              |
| LNTI104_*W(F)   | 100        | 4390      | 4330      | 3               |             |              |
| LNTI154_*W(F)   | 150        | 4390      | 4330      | 3               |             |              |
| LNTK103_*W(F)   | 10         | 3435      | 3390      | 3               |             |              |
| LNTK10.18_*W(F) | 10. 18     | 3435      | 3390      | 3               |             |              |
| LNTL202_*W(F)   | 2          | 3520      | 3470      | 3               |             |              |
| LNTO103_*W(F)   | 10         | 3930      | 3850      | 3               |             |              |
| LNTP474_*W(F)   | 470        | 4470      | 4375      | 3               |             |              |
| LNTQ1388_*W(F)  | 1388       | 4575      | 4480      | 3               |             |              |
| LNTR103_*W(F)   | 10         | 3660      | 3600      | 3               |             |              |
| LNTS2.795_*W(F) | 2. 795     | 4045      | 4025      | 3               |             |              |

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

| 型号 | 电阻         | B 常数      |           | 电流峰值    | t      | 工作温度 |
|----|------------|-----------|-----------|---------|--------|------|
|    | @25°C (KΩ) | B25/85(K) | B25/50(K) | (mW/°C) | (sec.) | (°C) |

## 普通类型 (General type)

|                |      |      |      |   |    |         |
|----------------|------|------|------|---|----|---------|
| LNTT502_*W(F)  | 5    | 3324 | 3270 | 3 | 12 | -40~120 |
| LNTT5.08_*W(F) | 5.08 | 3324 | 3270 | 3 |    |         |
| LNTT103_*W(F)  | 10   | 3324 | 3270 | 3 |    |         |
| LNTU403_*W(F)  | 40   | 4055 | 3995 | 3 |    |         |
| LNTU473_*W(F)  | 47   | 4055 | 3995 | 3 |    |         |
| LNTU503_*W(F)  | 50   | 4055 | 3995 | 3 |    |         |
| LNTU104_*W(F)  | 50   | 4055 | 3995 | 3 |    |         |

## 特殊类型 (General type)

|               |               |      |              |   |    |         |
|---------------|---------------|------|--------------|---|----|---------|
| LNTA203_*F    | 20            | 3970 | 3930         | 2 | 12 | -40~120 |
| LNTB3.56_*F   | 3.56          | 3330 | 3230         | 2 |    |         |
| LNTJ303_*F    | 30            | 3950 | B 0/50=3805  | 2 |    |         |
| LNTJ104_*F    | 100           | 3950 | B 0/50=3805  | 2 |    |         |
| LNTA10310_*W  | 10.0 @ 10°C   | 3970 | 3930         | 2 |    |         |
| LNTD202_*WA   | 6.35 @ 0°C    | 3915 | B 0/25=3830  | 3 |    |         |
| LNTD202_*WB   | 18.90 @ -20°C | 3915 | B20/25=3770  | 3 |    |         |
| LNTD202_*WC   | 5.06 @ 5°C    | 3915 | B 5/25=3839  | 3 |    |         |
| LNTD202_*WD   | 16.90 @ -18°C | 3915 | B18/25=3771  | 3 |    |         |
| LNTG50290_*WD | 50.0 @ 90°C   | 3915 | B-18/25=3771 | 3 |    |         |

## 用于温度补偿的类型

|             |    |      |      |   |    |         |
|-------------|----|------|------|---|----|---------|
| LNTA103_*WA | 10 | 3970 | 3930 | 3 | 12 | -40~120 |
| LNTL202_*W  | 2  | 3520 | 3465 | 3 |    |         |

\* 电阻精度 F(±1%), G(±2%), H(±3%), J(±5%), K(±10%)

\*\* B 精度 ±1%, ±2%, ±3%

\*\*\* 特殊规格, 请向Lattorn咨询。

\*\*\*\* 我们的主要电阻精度: Fresh chip(H:3%) Radial type(F:1%, G:2%, H:3%)

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 电阻比温度表 (Resistance vs Temperature Table)

| 温度(°C)   | A      | B      | D      | E      | F      | G      | H      | I      | J      |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -40      | 34.85  | 16.62  | 31.03  | 21.77  | 37.80  | 31.08  | 40.32  | 45.32  | 29.34  |
| -35      | 24.95  | 13.06  | 22.84  | 16.36  | 26.95  | 22.65  | 28.63  | 31.94  | 21.56  |
| -30      | 18.09  | 10.27  | 16.92  | 12.41  | 19.44  | 16.67  | 20.56  | 22.76  | 15.99  |
| -25      | 13.26  | 8.085  | 12.62  | 9.503  | 14.19  | 12.40  | 14.92  | 16.38  | 11.96  |
| -20      | 9.833  | 6.387  | 9.479  | 7.340  | 10.46  | 9.305  | 10.94  | 11.91  | 9.024  |
| -15      | 7.366  | 5.068  | 7.170  | 5.717  | 7.791  | 7.046  | 8.105  | 8.740  | 6.863  |
| -10      | 5.573  | 4.044  | 5.464  | 4.489  | 5.858  | 5.381  | 6.060  | 6.475  | 5.261  |
| -5       | 4.255  | 3.247  | 4.194  | 3.551  | 4.445  | 4.142  | 4.572  | 4.840  | 4.064  |
| 0        | 3.278  | 2.624  | 3.244  | 2.829  | 3.401  | 3.213  | 3.480  | 3.649  | 3.163  |
| 5        | 2.546  | 2.135  | 2.527  | 2.269  | 2.624  | 2.510  | 2.671  | 2.774  | 2.479  |
| 10       | 1.994  | 1.749  | 1.983  | 1.832  | 2.040  | 1.975  | 2.066  | 2.125  | 1.957  |
| 15       | 1.573  | 1.443  | 1.568  | 1.488  | 1.597  | 1.564  | 1.610  | 1.641  | 1.554  |
| 20       | 1.250  | 1.197  | 1.248  | 1.216  | 1.260  | 1.247  | 1.265  | 1.277  | 1.243  |
| 25       | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |
| 30       | 0.8054 | 0.8397 | 0.8068 | 0.8266 | 0.7990 | 0.8067 | 0.7961 | 0.7887 | 0.8093 |
| 35       | 0.6528 | 0.7087 | 0.6551 | 0.6869 | 0.6424 | 0.6545 | 0.6380 | 0.6262 | 0.6587 |
| 40       | 0.5323 | 0.6007 | 0.5353 | 0.5737 | 0.5195 | 0.5339 | 0.5144 | 0.5003 | 0.5390 |
| 45       | 0.4365 | 0.5112 | 0.4400 | 0.4815 | 0.4226 | 0.4378 | 0.4172 | 0.4021 | 0.4433 |
| 50       | 0.3600 | 0.4364 | 0.3638 | 0.4061 | 0.3457 | 0.3609 | 0.3404 | 0.3251 | 0.3664 |
| 55       | 0.2985 | 0.3737 | 0.3025 | 0.3440 | 0.2842 | 0.2989 | 0.2792 | 0.2643 | 0.3043 |
| 60       | 0.2488 | 0.3207 | 0.2528 | 0.2927 | 0.2349 | 0.2488 | 0.2303 | 0.2160 | 0.2538 |
| 65       | 0.2084 | 0.2759 | 0.2125 | 0.2501 | 0.1952 | 0.2081 | 0.1909 | 0.1775 | 0.2126 |
| 70       | 0.1754 | 0.2377 | 0.1795 | 0.2145 | 0.1629 | 0.1748 | 0.1590 | 0.1466 | 0.1787 |
| 75       | 0.1483 | 0.2052 | 0.1524 | 0.1847 | 0.1366 | 0.1474 | 0.1330 | 0.1216 | 0.1508 |
| 80       | 0.1260 | 0.1775 | 0.1300 | 0.1596 | 0.1151 | 0.1249 | 0.1118 | 0.1014 | 0.1277 |
| 85       | 0.1074 | 0.1539 | 0.1114 | 0.1384 | 0.0974 | 0.1062 | 0.0944 | 0.0849 | 0.1085 |
| 90       | 0.0920 | 0.1339 | 0.0960 | 0.1204 | 0.0828 | 0.0907 | 0.0801 | 0.0714 | 0.0924 |
| 95       | 0.0791 | 0.1169 | 0.0832 | 0.1050 | 0.0706 | 0.0778 | 0.0682 | 0.0603 | 0.0789 |
| 100      | 0.0683 | 0.1026 | 0.0724 | 0.0919 | 0.0605 | 0.0669 | 0.0583 | 0.0511 | 0.0676 |
| 105      | 0.0592 | 0.0906 | 0.0634 | 0.0806 | 0.0520 | 0.0577 | 0.0500 | 0.0435 | 0.0580 |
| 110      | 0.0514 | 0.0807 | 0.0558 | 0.0708 | 0.0449 | 0.0500 | 0.0430 | 0.0371 | 0.0498 |
| 115      | 0.0449 | 0.0726 | 0.0495 | 0.0623 | 0.0388 | 0.0434 | 0.0372 | 0.0318 | 0.0429 |
| 120      | 0.0392 | 0.0662 | 0.0441 | 0.0549 | 0.0337 | 0.0378 | 0.0322 | 0.0274 | 0.0370 |
| B(25/85) | 3970   | 3330   | 3905   | 3520   | 4145   | 3990   | 4200   | 4390   | 3950   |
| B(25/50) | 3935   | 3200   | 3900   | 3470   | 4100   | 3930   | 4150   | 4330   | 3870   |
| B(0/50)  | 3900   | 3165   | 3865   | 3430   | 4040   | 3860   | 4100   | 4270   | 3805   |

\* 特殊规格, 请向LATTRON咨询。

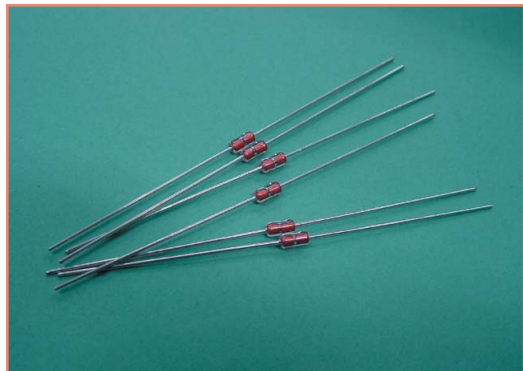
# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 电阻比温度表 (Resistance vs Temperature Table)

| 温度(°C)   | K      | L      | O      | P      | Q      | R      | S      | T      | U      |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -40      | 19.18  | 21.36  | 29.17  | 45.10  | 48.55  | 23.75  | 36.42  | 17.52  | 33.03  |
| -35      | 14.66  | 16.14  | 21.49  | 32.04  | 34.23  | 17.82  | 26.21  | 13.49  | 23.93  |
| -30      | 11.30  | 12.29  | 15.96  | 22.96  | 24.36  | 13.47  | 19.04  | 10.47  | 17.52  |
| -25      | 8.766  | 9.436  | 11.95  | 16.59  | 17.49  | 10.26  | 13.96  | 8.187  | 12.95  |
| -20      | 6.852  | 7.302  | 9.017  | 12.09  | 12.67  | 7.877  | 10.33  | 6.447  | 9.673  |
| -15      | 5.394  | 5.694  | 6.859  | 8.880  | 9.261  | 6.090  | 7.709  | 5.113  | 7.288  |
| -10      | 4.275  | 4.473  | 5.258  | 6.578  | 6.824  | 4.743  | 5.805  | 4.082  | 5.539  |
| -5       | 3.411  | 3.540  | 4.062  | 4.913  | 5.070  | 3.721  | 4.409  | 3.280  | 4.244  |
| 0        | 2.739  | 2.821  | 3.161  | 3.698  | 3.797  | 2.940  | 3.376  | 2.652  | 3.278  |
| 5        | 2.213  | 2.264  | 2.477  | 2.805  | 2.865  | 2.339  | 2.607  | 2.158  | 2.550  |
| 10       | 1.799  | 1.829  | 1.955  | 2.145  | 2.179  | 1.874  | 2.029  | 1.766  | 1.998  |
| 15       | 1.471  | 1.487  | 1.553  | 1.651  | 1.669  | 1.510  | 1.591  | 1.453  | 1.576  |
| 20       | 1.210  | 1.216  | 1.242  | 1.281  | 1.287  | 1.225  | 1.257  | 1.202  | 1.252  |
| 25       | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |
| 30       | 0.8311 | 0.8271 | 0.8098 | 0.7860 | 0.7819 | 0.8209 | 0.8012 | 0.8360 | 0.8038 |
| 35       | 0.6942 | 0.6877 | 0.6595 | 0.6217 | 0.6154 | 0.6776 | 0.6462 | 0.7022 | 0.6499 |
| 40       | 0.5827 | 0.5747 | 0.5402 | 0.4947 | 0.4873 | 0.5622 | 0.5245 | 0.5926 | 0.5284 |
| 45       | 0.4914 | 0.4825 | 0.4449 | 0.3960 | 0.3882 | 0.4689 | 0.4284 | 0.5024 | 0.4319 |
| 50       | 0.4163 | 0.4070 | 0.3682 | 0.3187 | 0.3111 | 0.3929 | 0.3520 | 0.4277 | 0.3549 |
| 55       | 0.3541 | 0.3447 | 0.3063 | 0.2578 | 0.2506 | 0.3307 | 0.2908 | 0.3657 | 0.2930 |
| 60       | 0.3025 | 0.2932 | 0.2560 | 0.2097 | 0.2031 | 0.2796 | 0.2416 | 0.3139 | 0.2432 |
| 65       | 0.2593 | 0.2504 | 0.2150 | 0.1713 | 0.1653 | 0.2373 | 0.2018 | 0.2704 | 0.2028 |
| 70       | 0.2232 | 0.2147 | 0.1813 | 0.1406 | 0.1353 | 0.2022 | 0.1693 | 0.2339 | 0.1698 |
| 75       | 0.1928 | 0.1848 | 0.1535 | 0.1159 | 0.1112 | 0.1730 | 0.1428 | 0.2030 | 0.1429 |
| 80       | 0.1670 | 0.1596 | 0.1305 | 0.0960 | 0.0919 | 0.1485 | 0.1210 | 0.1768 | 0.1207 |
| 85       | 0.1452 | 0.1383 | 0.1114 | 0.0798 | 0.0762 | 0.1279 | 0.1030 | 0.1545 | 0.1024 |
| 90       | 0.1265 | 0.1204 | 0.0954 | 0.0666 | 0.0635 | 0.1106 | 0.0880 | 0.1354 | 0.0872 |
| 95       | 0.1106 | 0.1052 | 0.0821 | 0.0558 | 0.0530 | 0.0959 | 0.0756 | 0.1191 | 0.0746 |
| 100      | 0.0969 | 0.0922 | 0.0708 | 0.0469 | 0.0445 | 0.0835 | 0.0652 | 0.1051 | 0.0640 |
| 105      | 0.0851 | 0.0812 | 0.0613 | 0.0396 | 0.0375 | 0.0729 | 0.0564 | 0.0929 | 0.0551 |
| 110      | 0.0749 | 0.0718 | 0.0533 | 0.0336 | 0.0316 | 0.0639 | 0.0490 | 0.0825 | 0.0476 |
| 115      | 0.0660 | 0.0638 | 0.0465 | 0.0286 | 0.0268 | 0.0562 | 0.0428 | 0.0734 | 0.0413 |
| 120      | 0.0583 | 0.0570 | 0.0407 | 0.0245 | 0.0228 | 0.0497 | 0.0375 | 0.0655 | 0.0359 |
| B(25/85) | 3435   | 3520   | 3905   | 4500   | 4580   | 3660   | 4045   | 3324   | 4055   |
| B(25/50) | 3380   | 3465   | 3850   | 4405   | 4500   | 3600   | 4025   | 3270   | 3995   |
| B(0/50)  | 3330   | 3420   | 3795   | 4325   | 4415   | 3550   | 3990   | 3220   | 3925   |

\* 特殊规格, 请向LATTRON咨询。

# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)



## 二极管式热敏电阻器 (Diode Type Thermistor)

二极管式热敏电阻器是玻璃密封装的片式热敏电阻器。(DO-35封装)  
这是因需要长期可靠性而设计的。

负温度系数热敏电阻器

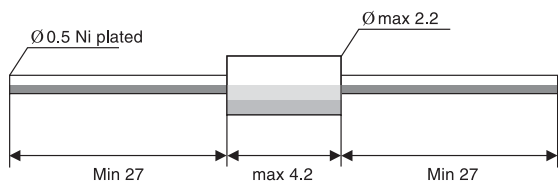
### 特征 (Feature)

- 价位低
- 精度高和可靠性强
- 高温工作能力强

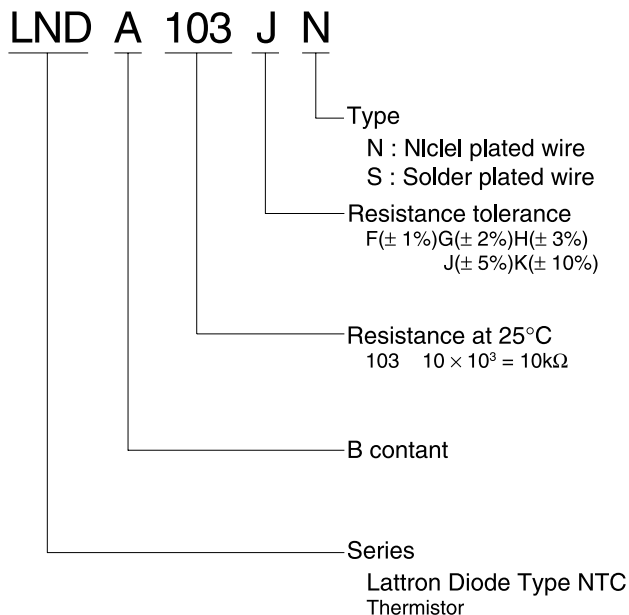
### 用途

- 为家务电器的温度传感器。例如电饭锅，电煤气灶，烤炉，冰箱等。
- 为诸多产业方面的温度传感器，例如汽车，化学等。

### 尺寸 (Dimensions)



### 型号 (Part number)



# 负温度系数热敏电阻器 (NTC Thermistor)

## 规格 (Specifications)

| 型号           | 电阻                  | B 常数      |           | 耗散因素 $\delta$<br>(mW/°C) | 时间常数<br>t (sec.) | 工作温度<br>(°C) |
|--------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------------|------------------|--------------|
|              | @25°C (K $\Omega$ ) | B25/85(K) | B25/50(K) |                          |                  |              |
| LNDA103_*N   | 10.0                | 3270      | 3220      | 3                        | 12               | -40~250      |
| LNDB2.186_*N | 2.186               | 3420      | 3375      | 3                        |                  |              |
| LNDC3.896_*N | 3.896               | 3480      | 3434      | 3                        |                  |              |
| LNDC5.369_*N | 5.369               | 3480      | 3434      | 3                        |                  |              |
| LNDD10.74_*N | 10.74               | 3480      | 3434      | 3                        |                  |              |
| LNDE103_*N   | 10.0                | 3727      | 3684      | 3                        |                  |              |
| LNDF2.545_*N | 2.545               | 3755      | 3700      | 3                        |                  |              |
| LN DG103_*N  | 10.0                | 3976      | 3930      | 3                        |                  |              |
| LNDH203_*N   | 20                  | 3992      | 3952      | 3                        |                  |              |
| LNDI49.12_*N | 49.12               | 3992      | 3952      | 3                        |                  |              |
| LNDI503I_*N  | 50                  | 3992      | 3952      | 3                        |                  |              |
| LNDJ98.63_*N | 98.63               | 4066      | 4014      | 3                        |                  |              |
| LNDJ104_*N   | 100.0               | 4066      | 4014      | 3                        |                  |              |
| LNDK231.4_*N | 231.4               | 4240      | 4176      | 3                        |                  |              |
| LN DL1388_*N | 1,388.0             | 4557      | 4490      | 3                        |                  |              |

\* 电阻偏差: G( $\pm 2\%$ ), H( $\pm 3\%$ ), J( $\pm 5\%$ ), K( $\pm 10\%$ )\*\* B 常数偏差  $\pm 2\%$  是普遍的设计。