



## Thin Film Chip Inductor

### Scope

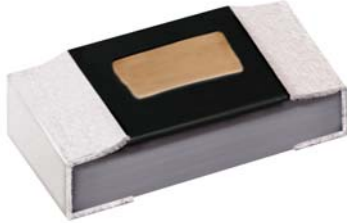
– Calchip's 0201 and 0402 series inductor is a photo lithographically etched single layer ceramic chip. Calchip's design provides high SRF, excellent Q, and superior temperature stability. This highly stable inductor family is specifically designed for critical tolerance needs.

### Features

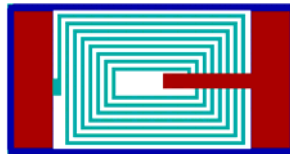
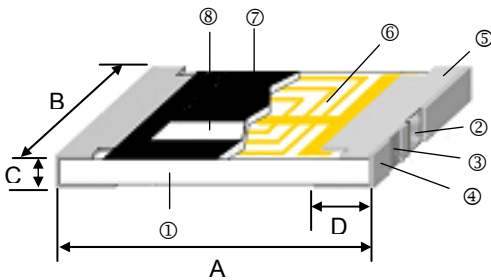
- Photolithographic single layer ceramic chip
- High SRF, excellent Q, superior temperature stability
- Tight tolerance of  $\pm 1\%$  or  $\pm 0.1\text{nH}$
- Self resonant frequency controlled within 10%
- Stable inductance in high frequency circuit
- Highly stable design for critical needs

### Applications

- Cellular Telephone, Pagers and GPS Products
- VCO, TCXO Circuit and RF Transceiver Module
- Wireless LAN, Bluetooth Module, Communication Appliances



### Construction



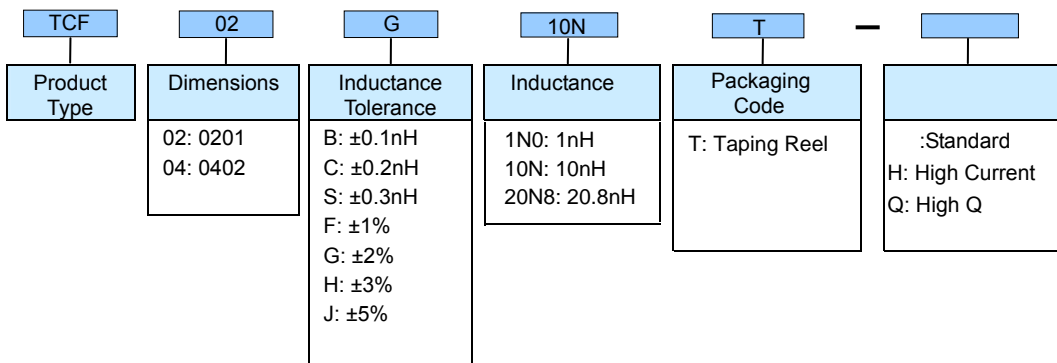
① Alumina Substrate	④ External Electrode (Sn)	⑦ Overcoat
② Inner Electrode (Ni-Cr)	⑤ Edge Electrode	⑧ Marking
③ Barrier Layer (Ni)	⑥ Cu Circuits	

### Dimensions

Unit: mm

Type	Size (Inch)	A	B	C	D	Weight (g) (1000pcs)
TCF02	0201	0.60±0.05	0.30±0.05	0.23±0.05	0.15±0.05	0.23
TCF04	0402	1.0±0.05	0.5±0.05	0.32±0.05	0.2±0.10	0.9

### Part Numbering



■ Calchip is capable of manufacturing the optional spec based on customer's requirement.

## Standard Electrical Specifications

TCF02 Chip Inductors / Standard Type

Inductance (nH)	Inductance Tolerance (nH or %)	Quality Factor min.	SRF (GHz) min.	DCR ( $\Omega$ ) max.	IDC (mA) max.
0.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.20	400
0.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.20	400
0.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.20	400
0.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.25	350
0.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.25	350
0.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.25	350
0.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.30	300
0.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.30	300
0.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.30	300
1.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.30	300
1.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.35	300
1.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.35	300
1.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.45	250
1.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.45	250
1.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.45	250
1.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.55	200
1.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.55	200
1.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.55	200
1.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	9	0.55	200
2.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.70	200
2.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.70	200
2.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.70	200
2.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.80	150
2.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.80	150
2.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.80	150
2.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.80	150
2.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	8	0.80	150
2.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
2.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
3.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
3.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
3.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
3.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.00	150
3.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
3.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
3.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
3.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
3.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
3.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
4.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.20	150
4.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.30	140
4.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.40	130
4.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3$ nH	8 / 500MHz	6	1.60	130
5.6	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	4	1.80	130
6.1	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	4	2.00	120
6.8	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	4	2.30	110
7.4	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	4	2.80	110
8.2	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	3	3.00	110
9.1	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	3	3.25	100
9.2	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	3	3.25	100
10	$\pm 2, \pm 5\%$	8 / 500MHz	2	3.50	80

TCF02-H Chip Inductors / High Current Type

Inductance (nH)	Inductance Tolerance (nH or %)	Quality Factor min.	SRF (GHz) min.	DCR ( $\Omega$ ) max.	IDC (mA) max.
0.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.05	600
0.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.05	600
0.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.05	600
0.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.05	600
0.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.10	600
0.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.10	600
0.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.10	600
0.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.10	600
0.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.10	600
1.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.15	600
1.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.15	600
1.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.15	600
1.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.20	600
1.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.20	600
1.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.25	600
1.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.25	600
1.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.30	500
1.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.30	500
1.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.30	500
2.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.30	500
2.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.30	500
2.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	500
2.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	500
2.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	450
2.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	450
2.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	450
2.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.35	450
2.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	450
2.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	450
3.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	400
3.1	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	400
3.2	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	400
3.3	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.50	400
3.4	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
3.5	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
3.6	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
3.7	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
3.8	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
3.9	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350
4.0	$\pm 0.1, 0.2, 0.3nH$	10 / 500MHz	6	0.80	350

TCF02-Q Chip Inductors / High Q Type

Inductance (nH)	Inductance Tolerance (nH or %)	Quality Factor min.	SRF (GHz) min.	DCR (Ω) max.	IDC (mA) max.
0.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.05	850
0.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.05	800
0.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.05	800
0.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.05	750
0.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.10	750
0.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.10	750
0.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.10	600
0.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.10	600
0.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.10	600
1.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.15	600
1.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
1.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
1.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
2.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
2.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
2.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
2.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.2	500
2.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
2.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
2.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
2.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
2.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
2.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.25	450
3.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.3	400
3.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.3	400
3.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.3	400
3.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.3	400
3.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
3.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
3.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
3.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
3.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
3.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350
4.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	14 / 500MHz	6	0.4	350

TCF04 Chip Inductors / Standard Type

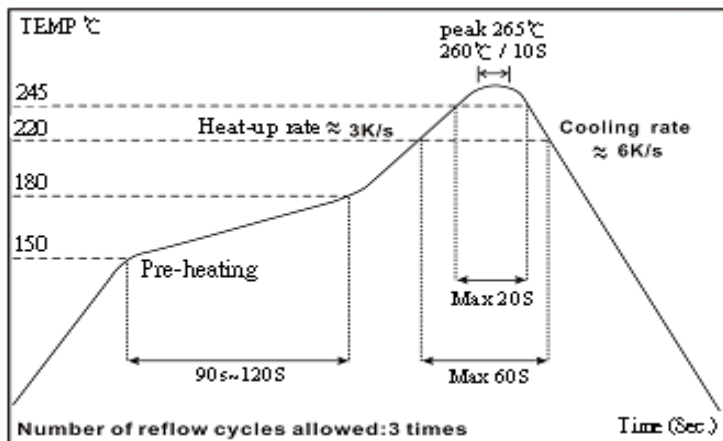
Inductance (nH)	Inductance Tolerance (nH or %)	Quality Factor min.	SRF (GHz) min.	DCR (Ω) max.	IDC (mA) max.
0.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.10	800
0.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.10	800
0.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.10	800
0.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.15	700
0.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.15	700
0.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.15	700
0.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	14	0.15	700
1.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	12	0.15	700
1.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	12	0.15	700
1.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	12	0.15	700
1.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	700
1.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	700
1.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	700
1.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	560
1.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	560
1.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	10	0.25	560
1.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	560
2.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	560
2.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	8	0.35	440
2.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
2.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
3.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
3.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
3.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
3.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.45	380
3.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	380
3.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	380
3.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	380
3.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	340
3.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	340
3.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.55	340
4.3	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.65	320
4.7	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.65	320
5.4	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.85	280
5.6	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.85	280
5.9	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	0.85	280
6.5	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	1.05	260
6.8	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	1.05	260
7.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	6	1.05	260
8.0	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	5.5	1.25	220
8.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	5.5	1.25	220
8.2	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	5.5	1.25	220
9.1	±0.1, 0.2, 0.3nH	13 / 500MHz	5.5	1.25	220
10.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	4.5	1.35	200
10.8	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	4.5	1.35	200
12.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	3.7	1.55	180
13.8	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	3.7	1.75	180
15.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	3.3	1.75	130
17.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	3.1	1.95	100
18.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	3.1	2.15	100
20.8	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	2.8	2.55	90
22.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	2.8	2.65	90
27.0	±1, 2, 3, 5%	13 / 500MHz	2.5	3.25	75
33.0	±5%	13 / 500MHz	2.5	4.50	75

**Environmental Characteristics**

Item	Requirement	Test Method
Inductance	As Spec.	Measuring equipment and fixture: 0201: HP4287+Agilent 16196C 0402: HP4287+Agilent 16196B 0603: HP4287+Agilent 16196A
Insulation Resistance	>1000MΩ	<b>MIL-STD-202 Method 302</b> Apply 100V <sub>DC</sub> for 1minute
Damp Heat with Load	$\Delta L \leq 10\%$	<b>MIL-STD-202 Method 103B</b> 40±2°C, 90~95% R.H. Max. working voltage for 1000 hrs with 1.5 hrs "ON" and 0.5 hrs "OFF"
Bending Strength	As Spec.	<b>JIS-C-5201-1 6.1.4</b> Bending Amplitude 3mm for 10 seconds
Solderability	95% min. coverage	<b>MIL-STD-202 Method 208H</b> 245±5°C for 3 seconds
Resistance to Soldering Heat	$\Delta L \leq 10\%$	<b>MIL-STD-202 Method 210E</b> 260±5°C for 10 seconds
Dielectric Withstand Voltage	>100V	<b>MIL-STD-202 Method 301</b> Apply 100VA (rms) for 1minute
High Temperature Exposure	$\Delta L \leq 10\%$	<b>JIS-C-5201-1 7.2</b> 85±2°C, 1000 +48/-0 hours
Low Temperature Storage	$\Delta L \leq 10\%$	<b>JIS-C-5201-1 7.1</b> -40±3°C, 1000 +48/-0 hours
Temperature Cycle	$\Delta L \leq 10\%$	<b>JIS-C-5201-1 7.4</b> -40/RT/85/RT, 10 cycles

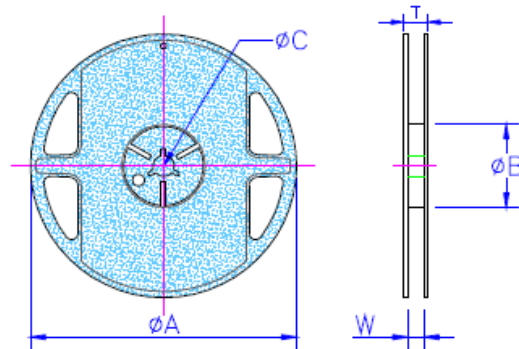
■ **Storage Temperature: 25±3°C; Humidity < 80%RH**

**Reflow**



**■ Packaging**

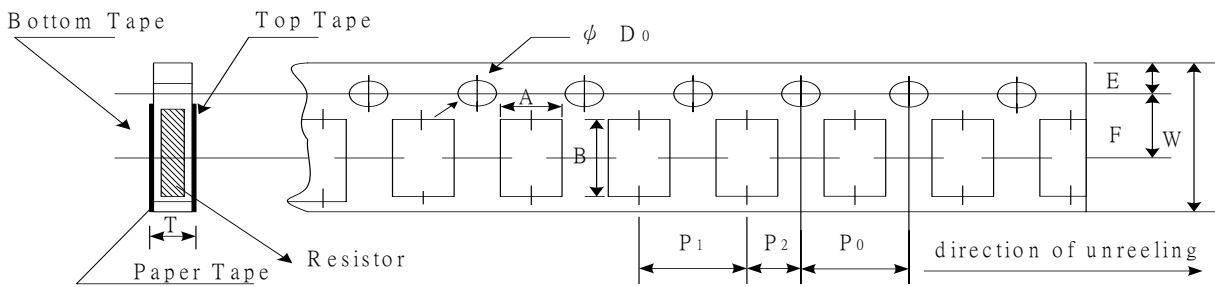
Reel Specifications & Packaging Quantity



Unit: mm

Type	$\psi A$	$\psi B$	$\psi C$	W	T	Quantity (EA)
TCF02	178±1.0	60.0+1.0	13.5±0.70	9.5±1.0	11.5±1.0	10,000
TCF04	178±1.0	60.0+1.0	13.5±0.70	9.5±1.0	11.5±1.0	10,000

Paper Tape Specifications



Unit: mm

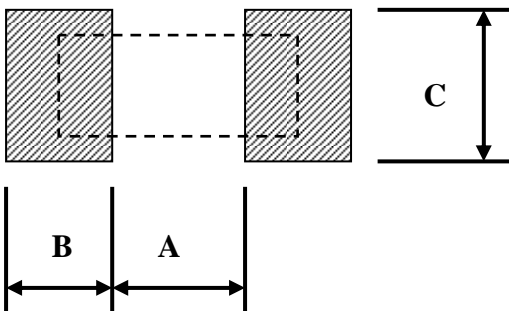
Type	A	B	W	E	F	P0	P1	P2	$\psi D0$	T
TCF02	0.40±0.05	0.70±0.05	8.00±0.10	1.75±0.05	3.50±0.05	4.00±0.10	2.00±0.05	2.00±0.05	1.55±0.03	0.42±0.02
TCF04	0.70±0.05	1.16±0.05	8.00±0.10	1.75±0.05	3.50±0.05	4.00±0.10	2.00±0.05	2.00±0.05	1.55±0.05	0.40±0.03

Remark : Test Method

Test direction : bar mark faces left

**■ Recommend Land Pattern**

Unit: mm



Type	A	B	C
TCF02	0.30	0.25	0.30±0.2
TCF04	0.50	0.45	0.60±0.2