

宇宙開発用信頼性保証
チップ形負特性サーミスタ
個別仕様書

作成・制定：株式会社立山科学デバイステクノロジー

発行：国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構

発行履歴表

版数	発行日	主要改訂内容
NC	2010年4月30日	初版
A	2010年9月10日	JAXA-QTS-2160/A101C (A版) の改訂内容の反映
B	2013年1月15日	JAXA-QTS-2160/A101C (B版) の改訂内容の反映
C	2019年1月31日	JAXA-QTS-2160/A101C (C版) の改訂内容の反映
D	2026年2月24日	立山科学デバイステクノロジー 文書番号 : S3SU-2401 (NC版、A版) の改訂内容の反映
		以下、余白

改訂履歴表

記号	年月日	主要改訂内容
NC	2025.2.7	<p>新規作成 再認定に伴い、社内管理No.を付与して整備した。 材料変更に伴う変更について以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表 3 性能 材料の項目を変更及び追加 電極 に「端面電極：銀－樹脂系」を追加 絶縁材料 に「保護膜 1、2：ガラス系」に変更 ・図 3 構造図 材料変更に伴い、図の見直し <p>その他の追加・修正は以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表 3 性能 『抵抗温度特性』を追加 抵抗温度特性、耐基板曲げ性の JAXA-QTS-2160 要求事項を変更 抵抗温度特性 A.3.6.8 → 3.3.1 耐基板曲げ性 A.3.7.4 → 3.3.2 「注(1)この仕様書の項目番号を示す。」を追記 ・3.1.1 抵抗温度特性 項目を追加し、規定 ・3.1.2 耐基板曲げ性 項目を追加し、規定 ・表 9 認定試験 抵抗温度特性、耐基板曲げ性の規定に伴い、JAXA-QTS-2160 要求事項項目番号と試験方法項目番号を変更 抵抗温度特性 要求事項：A.3.6.8 → 3.3.1 、 試験方法：A.4.4.5.8 → 4.4.1 耐基板曲げ性 要求事項：A.3.7.4 → 3.3.2 、 試験方法：A.4.4.6.4 → 4.4.2 「注(1)この仕様書の項目番号を示す。」を追記し、注記について調整 ・表 10 品質確認試験（グループ A） 抵抗温度特性、耐基板曲げ性の規定に伴い、JAXA-QTS-2160 要求事項項目番号と試験方法項目番号を変更 抵抗温度特性 要求事項：A.3.6.8 → 3.3.1 、 試験方法：A.4.4.5.8 → 4.4.1 耐基板曲げ性 要求事項：A.3.7.4 → 3.3.2 、 試験方法：A.4.4.6.4 → 4.4.2 「注(1)この仕様書の項目番号を示す。」を追記し、注記について調整 ・4.4.1 抵抗温度特性 試験の温度を指定した為追加 ・4.4.2 耐基板曲げ性 抵抗温度特性を追加した為、項番を 4.4.1 から 4.4.2 へ修正 ・4.6.2 抵抗温度特性 抵抗温度特性を試験変更の為追加 ・4.6.3 耐基板曲げ性 抵抗温度特性を追加の為、項番を 4.6.2 から 4.6.3 へ修正
A	2026.2.24	<p>JAXA-QTS-2160B に改訂に伴う改訂は以下とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表 3 性能より、 衝撃、高周波振動、ランダム振動を削除 ・表 9、11、12 より、衝撃、高周波振動、ランダム振動を削除 ・表 9、表 10 に質量の表記を追加 ・4.6.4 外観、寸法、質量、表示など 質量の試験方法について変更を追加
		以下、余白

目 次

1. 総則.....	1
1.1 適用範囲	1
1.2 部品番号	1
1.3 定格.....	1
2. 適用文書など.....	2
3. 要求事項	2
3.1 性能.....	3
3.1.1 抵抗温度特性	4
3.1.2 耐基板曲げ性	4
3.2 B 定数と標準抵抗値範囲	4
3.3 抵抗温度特性.....	4
3.4 外観、構造、寸法.....	5
4. 品質保証条項.....	6
4.1 工程内検査.....	6
4.2 認定試験	6
4.3 品質確認試験.....	7
4.4 試験方法	8
4.4.1 抵抗温度特性	8
4.4.2 耐基板曲げ性	8
4.5 長期保管	9
4.5.1 認定取得業者において長期保管された製品に対する処置.....	9
4.5.2 調達者における保管処理.....	9
4.6 試験及び検査の変更	9
4.6.1 耐電圧（減圧）.....	9
4.6.2 抵抗温度特性	9
4.6.3 耐基板曲げ性試験.....	9
5. 引渡しの準備	10
5.1 包装.....	10
5.2 包装への表示.....	10
6. 注意事項	10

表 2 定 格

項 目	JAXA-QTS-2160 適用条項	記 事
		2012
使用温度範囲(°C)	A.3.5.a)	-25~+125
動作温度範囲(°C) (1)	—	-40~+125
保存温度範囲(°C) (2)	—	-55~+125
定格周囲温度(°C)	—	25
軽減曲線	—	図 1 参照
公称ゼロ負荷抵抗値範囲(Ω)	A.3.5.d)	1.000k~1.388M
ゼロ負荷抵抗値許容差	A.3.5.e)	F=±1%,G=±2%,H=±3%,J=±5%,K=±10%
公称 B 定数範囲(K)	A.3.5.b)	2610~4800
B 定数許容差	A.3.5.c)	F=±1%,G=±2%,H=±3%,J=±5%
許容動作電力 (mW)	A.3.5.g)	5
定格電力(mW at 25°C)	A.3.5.f)	130

注 (1) 部品に通電を行わせるが、ゼロ負荷抵抗値の規格を設けない温度範囲。

注 (2) 部品が無負荷放置された場合でも、その性能を失わない温度範囲。

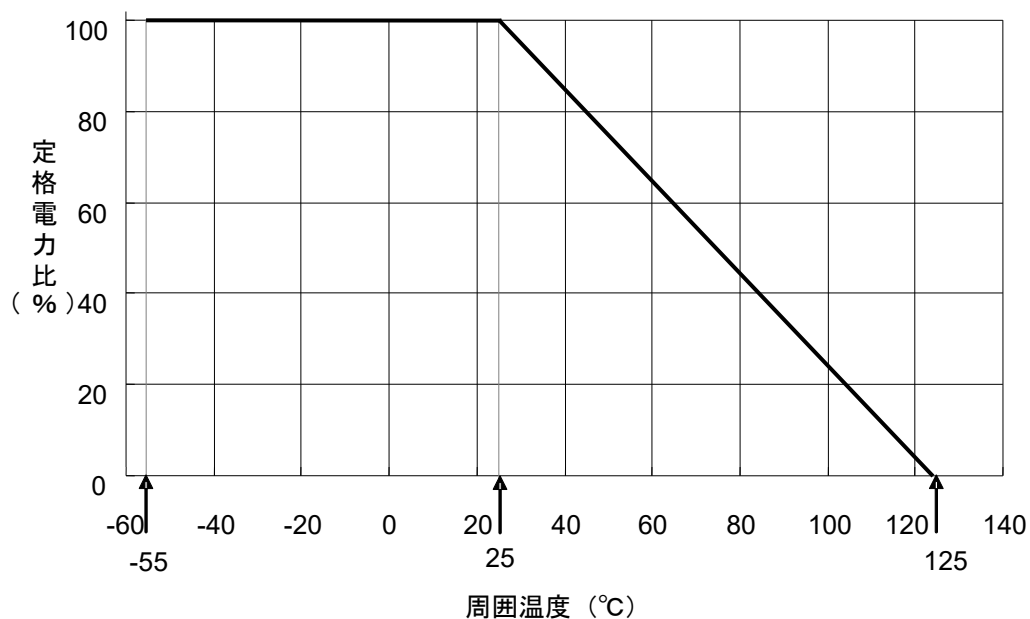


図 1 軽減曲線

2. 適用文書など

適用文書は、JAXA-QTS-2160 の 2.1 項による。

3. 要求事項

要求事項は JAXA-QTS-2160 の A.3 項によるほか、次による。

3.1 性能

性能一覧を表 3 に示す。

表 3 性 能

項 目	JAXA-QTS-2160 要求事項	性 能
材 料	A.3.2	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
基 体	A.3.2.1	アルミナ 96%以上
電 極	A.3.2.2	内部電極：銀-パラジウム系 端面電極：銀-樹脂系 中間電極：ニッケルめっき 外部電極：はんだめっき (Sn90/Pb10)
感温抵抗体	A.3.2.3	酸化マンガン系、酸化コバルト系
絶縁材料	A.3.2.4	保護膜 1、2：ガラス系
外観、寸法、表示など	A.3.3	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
外観及び表示	A.3.3.1、A.3.3.3	図 2 による。
構造、寸法及び質量	A.3.3.2	図 3 及び表 7 による。
ワークマンシップ	A.3.4	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
電气的性能	A.3.6	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
ゼロ負荷抵抗値	A.3.6.1	規定された許容差の範囲内であること
B 定数	A.3.6.2	表 2 による。
耐電圧 (大気圧)	A.4.4.5.3.1	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
絶縁抵抗	A.3.6.4	1,000MΩ 以上
熱放散定数	A.3.6.5	1.5mW/°C 以下
熱時定数	A.3.6.6	5 sec 以下
短時間負荷	A.3.6.7	抵抗値の許容変化量：± (2.0%+0.1Ω)
抵抗温度特性	3.3.1 (1)	表 5 及び表 6 による。
機械的性能	A.3.7	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
はんだ付け性	A.3.7.1	95%以上が新しいはんだで覆われていること
はんだ耐熱性	A.3.7.2	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
固着性	A.3.7.3	機械的損傷の無きこと。
耐基板曲げ性	3.3.2 (1)	曲げ試験中に抵抗値の異常 (断線や異常な乱れ、抵抗値変化率が±5%以上) 無きこと。 機械的損傷の無きこと。
環境的性能	A.3.8	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
熱衝撃	A.3.8.3	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
耐湿性	A.3.8.4	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
浸せきサイクル	A.3.8.5	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
低温貯蔵	A.3.8.6	抵抗値の許容変化量：± (1.0%+0.1Ω)
高温放置	A.3.8.7	抵抗値の許容変化量：± (2.0%+0.1Ω)
耐久的性能	A.3.9	JAXA-QTS-2160 付則 A の要求とおりに
負荷寿命	A.3.9.1	抵抗値の許容変化量：± (2.0%+0.1Ω)

注(1) この仕様書の項目番号を示す。

3.1.1 抵抗温度特性

JAXA-QTS-2160 の A.4.4.5.8 項によるほか次による。

4.4.1 項によって試験したとき、サーミスタは次の要求を満足しなければならない。

a) 抵抗温度特性

個別仕様書内の表 5 及び表 6 に規定した値以内でなければならない。

3.1.2 耐基板曲げ性

JAXA-QTS-2160 の A.4.4.6.4 項によるほか次による。

4.4.2 項によって試験したとき、サーミスタは次の要求を満足しなければならない。

a) 外観

機械的損傷の形跡があってはならない。

b) ゼロ負荷抵抗値の変化量

サーミスタに抵抗値の異常(断線や異常な乱れ、抵抗値変化率±5%以上)がないこと。

3.2 B 定数と標準抵抗値範囲

B 定数と対応する標準抵抗値範囲 (25°C) の一覧を表 4 に示す。

表 4 B 定数—標準抵抗値範囲 (25°C)

B 定数 (25°C/85°C)	標準抵抗値範囲(Ω)
	2012
4610~4800K	47k~1.388M
4410~4600K	10k~1.388M
4210~4400K	6.8k~1.388M
4010~4200K	1k~220
3810~4000K	1k~150k
3610~3800K	1k~150k
3410~3600K	1k~150k
3210~3400K	1k~150k
3010~3200K	1k~150k
2810~3000K	1k~100k
2610~2800K	1k

3.3 抵抗温度特性

抵抗温度特性表 (代表例) を表 5 及び表 6 に示す。

表 5 抵抗温度特性 (係数) 表 代表例

温度 (°C)	2750K	3000K	3200K	3450K	3700K	3900K	4100K	4300K	4500K	4700K
-25	5.872	6.953	7.959	9.424	11.16	12.77	14.62	16.74	19.16	21.93
-15	3.935	4.481	4.972	5.662	6.447	7.153	7.937	8.806	9.771	10.84
0	2.262	2.443	2.597	2.804	3.028	3.220	3.424	3.640	3.870	4.116
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
50	0.494	0.463	0.439	0.412	0.386	0.366	0.348	0.330	0.314	0.298
75	0.267	0.236	0.215	0.190	0.169	0.153	0.139	0.126	0.115	0.104
85	0.213	0.185	0.166	0.144	0.125	0.112	0.100	0.089	0.080	0.071
100	0.156	0.132	0.115	0.097	0.082	0.072	0.063	0.055	0.048	0.042
125	0.097	0.079	0.074	0.054	0.044	0.037	0.031	0.026	0.022	0.019

表 6 各温度での抵抗値許容差

温度 (°C)	抵抗値許容差 (%)				
	F	G	H	J	K
-25	±8	±10	±12	±12	±20
-15	±6	±8	±10	±10	±15
0	±4	±6	±8	±8	±10
25	±1	±2	±3	±5	±10
50	±4	±6	±8	±8	±10
75	±6	±8	±10	±10	±10
85	±8	±10	±10	±10	±10
100	±10	±12	±14	±14	±15
125	±12	±15	±15	±15	±20

3.4 外観、構造、寸法

部品の外観を図 2 に、構造を図 3 に、寸法を表 7 に示す。

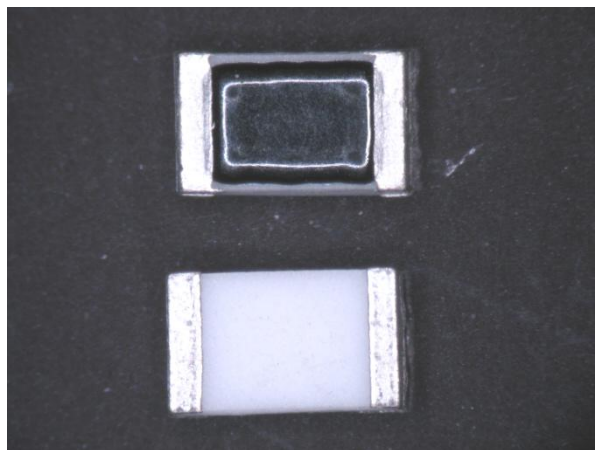


図 2 外観

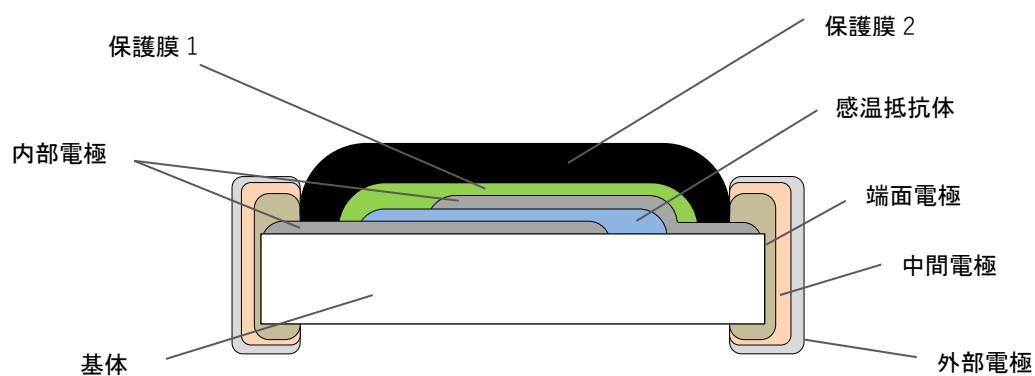
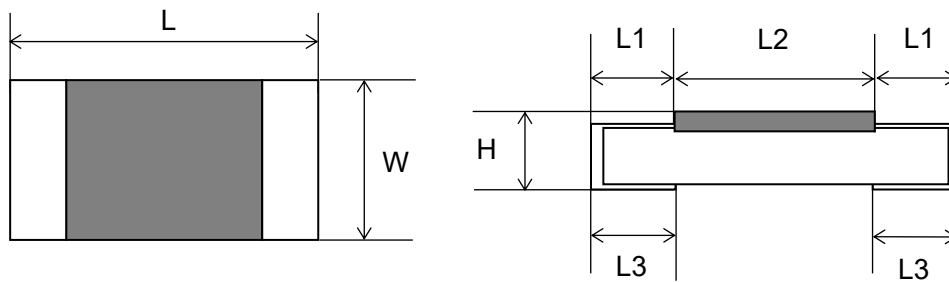


図 3 構造図

表 7 寸法及び質量



単位 mm

形 式	L	W	H	L1	L2 (参考)	L3	質量 (参考)
2012	2.00±0.20	1.25±0.20	0.55±0.10	0.4±0.2	1.2	0.4±0.2	5mg

4. 品質保証条項

品質保証条項は JAXA-QTS-2160 の A.4 項によるほか、次による。

4.1 工程内検査

工程内検査は、JAXA-QTS-2160 の A.4.1 項によるほか、製造ロットごとに表 8 に規定された検査を実施しなければならない。

表 8 工程内検査

試 験			JAXA-QTS-2160		合 否 判 定	
番号	順序	項 目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
1	1	ゼロ負荷抵抗値	A.3.6.1	A.4.4.5.1	全数	PDA5%
	2	熱衝撃[I]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		
	3	高温放置 ⁽¹⁾	A.3.8.7	A.4.4.7.7		
	4	ゼロ負荷抵抗値	A.3.6.1	A.4.4.5.1		

注⁽¹⁾ 試験条件を 125°C無酸素雰囲気中、無負荷放置 250H とする。

4.2 認定試験

認定試験は JAXA-QTS-2160 の A.4.2 項によるほか、表 9 による。

表 9 認定試験(1/2)

試 験			JAXA-QTS-2160		合 否 判 定	
群	順序	項 目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
I	1	熱衝撃[I]	A.3.8.3	A.4.4.7.3	全数	0
	2	短時間負荷	A.3.6.7	A.4.4.5.7		
	3	ゼロ負荷抵抗値	A.3.6.1	A.4.4.5.1		
	4	B 定数	A.3.6.2	A.4.4.5.2		
II	1	外観、寸法、質量、表示 など	A.3.3	A.4.4.3	全数 ⁽³⁾	0

表 9 認定試験(2/2)

試験			JAXA-QTS-2160		合否判定	
群	順序	項目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
Ⅲ	1	抵抗-温度特性	3.3.1 ⁽¹⁾	4.4.1 ⁽¹⁾	20	0
	2	熱放散定数	A.3.6.5	A.4.4.5.5		
	3	熱時定数	A.3.6.6	A.4.4.5.6		
	4	絶縁抵抗	A.3.6.4	A.4.4.5.4		
	5	耐電圧	A.3.6.3	A.4.4.5.3		
	6	固着性	A.3.7.3	A.4.4.6.3		
	7	耐基板曲げ性	3.3.2 ⁽¹⁾	4.4.2 ⁽¹⁾		
Ⅳ	1	はんだ付け性	A.3.7.1	A.4.4.6.1	12	0
Ⅴ	1	はんだ耐熱性	A.3.7.2	A.4.4.6.2	20	0
	2	熱衝撃[Ⅱ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		
	3	耐湿性	A.3.8.4	A.4.4.7.4		
Ⅵ	1	衝撃(削除)	-	-	20	0
	2	高周波振動(削除)	-	-		
	3	ランダム振動(削除)	-	-		
	4	熱衝撃[Ⅳ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		
	5	浸せきサイクル	A.3.8.5	A.4.4.7.5		
Ⅶ	1	低温貯蔵	A.3.8.6	A.4.4.7.6	230	0
	2	高温放置	A.3.8.7	A.4.4.7.7		
Ⅷ	1	負荷寿命	A.3.9.1	A.4.4.8.1	30	0
Ⅸ	1	DPA	A.3.4.1	A.4.4.4.1	10	0
—	—	材料	A.3.2	—	(2)	

注 (1) この仕様書の項番号を示す。

注 (2) 設計仕様を満足していることを証明する資料を提出する。

注 (3) 寸法及び質量については、JIS Z 9015-1 の付表 2-A による合格品質水準 (AQL) 4.0% で検査を行ってもよい。

4.3 品質確認試験

品質確認試験は、JAXA-QTS-2160 の A.4.3 項によるほか、表 10、表 11 及び表 12 による。

表 10 品質確認試験 (グループ A)

試験			JAXA-QTS-2160		合否判定	
群	順序	項目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
A1	1	熱衝撃[Ⅰ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3	全数	0
		短時間負荷	A.3.6.7	A.4.4.5.7		
		ゼロ負荷抵抗値	A.3.6.1	A.4.4.5.1		
		B 定数	A.3.6.2	A.4.4.5.2		
	2	外観、寸法、質量、表示など	A.3.3	A.4.4.3 4.6.4 ⁽¹⁾	全数 (2)	0
A2	1	抵抗-温度特性	3.3.1 ⁽¹⁾	4.4.1 ⁽¹⁾	AQL 2.5% (3)	
	2	絶縁抵抗	A.3.6.4	A.4.4.5.4		
	3	耐電圧(大気圧)	A.3.6.3	A.4.4.5.3.1		
	4	固着性	A.3.7.3	A.4.4.6.3		
	5	耐基板曲げ性	3.3.2 ⁽¹⁾	4.4.2 ⁽¹⁾		
A3	1	はんだ付け性	A.3.7.1	A.4.4.6.1	5	0
	2	熱衝撃[Ⅱ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		
A4	1	DPA	A.3.4.1	A.4.4.4.1	2	0

注 (1) この仕様書の項番号を示す。

注 (2) 寸法及び質量については、JIS Z 9015-1 の 2-A による合格品質水準 (AQL) 4.0% で検査を行ってもよい。

注 (3) AQL は、JIS Z 9015-1 の 2-A に規定された「なみ検査の一回抜取方式」の合格品質水準を示し、検査水準は「通常検査水準Ⅱ」を適用する。

表 11 品質確認試験（グループ B）

試 験			JAXA-QTS-2160		合否判定	
群	順序	項 目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
B1	1	熱放散定数	A.3.6.5	A.4.4.5.5	10	0
	2	熱時定数	A.3.6.6	A.4.4.5.6		
B2	1	はんだ耐熱性	A.3.7.2	A.4.4.6.2	10	0
	2	耐湿性	A.3.8.4	A.4.4.7.4		
B3	1	衝撃（削除）	-	-	10	0
	2	高周波振動（削除）	-	-		
	3	熱衝撃 [Ⅲ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		
	4	浸せきサイクル	A.3.8.5	A.4.4.7.5		
B4	1	低温貯蔵	A.3.8.6	A.4.4.7.6	30	0
	2	高温放置	A.3.8.7	A.4.4.7.7		
B5	1	負荷寿命	A.3.9.1	A.4.4.8.1	10	0

表 12 品質確認試験（グループ C）

試 験			JAXA-QTS-2160		合否判定	
群	順序	項 目	要求事項 項目番号	試験方法 項目番号	試料数	許容不良数
C1	1	ランダム振動（削除）	-	-	10	0
	2	熱衝撃[Ⅳ]	A.3.8.3	A.4.4.7.3		

4.4 試験方法

試験方法は JAXA-QTS-2160 の A.4.4 項によるほか、次による。

4.4.1 抵抗温度特性

サーミスタを表 13 に規定する温度に安定させる。熱時定数の 10 倍以上に相当する時間を経過させた後、A.4.4.5.1 項による規定温度ごとのゼロ負荷抵抗値を測定する。

表 13 抵抗温度特性の試験温度

順序	試験温度	
	認定試験	品質確認試験
1	-25	-25
2	-15	25
3	0	85
4	25	125
5	50	-
6	75	-
7	85	-
8	100	-
9	125	-

単位 °C

4.4.2 耐基板曲げ性

a) 取付け方法

JAXA-QTS-2160 の図 A-6 に示す基板を使用し、A.4.4.2 項によりサーミスタを取付ける。

b) 試験前の測定

気中において、抵抗値を測定する。

c) たわみ量：2mm

d) 試験時間：10 秒間

e) 試験回数：1 回

f) 試験中の測定

気中で、基板の曲げ試験中の抵抗値の異常（断線や異常な乱れ、抵抗値変化率±5%以上）を監視する。さらに抵抗値を測定し、b) との変化率を求める。

g) 試験後の検査

10 倍以上の拡大鏡により、機械的損傷の有無を調べる。

4.5 長期保管

長期保管は JAXA-QTS-2160 の 4.7 項による。

4.5.1 認定取得業者において長期保管された製品に対する処置

品質確認試験（グループ A）後 24 ヶ月以上保管されたサーミスタの出荷は、JAXA-QTS-2160 の A.4.5 項による。

4.5.2 調達者における保管処理

納入包装の状態のまま、常温（15～35℃）、常湿（25～85%RH）で保管すること。また、直射日光及び有害ガス（塩素、硫黄など）の影響を受けない清浄な場所に保管する。

4.6 試験及び検査の変更

4.6.1 耐電圧（減圧）

下記の理由により、JAXA-QTS-2160 の A.4.4.5.3.2 耐電圧（減圧）を省略する。

- a) 部品表面を構成するアルミナ基板及び硼珪酸ガラスは、電気抵抗率 $\sigma=10^{14}\Omega \cdot \text{cm}$ の絶縁物である。
- b) 硼珪酸ガラス厚膜の絶縁耐圧は 600V 以上であり、耐電圧試験の印加電圧のピーク（304V）に対して、約 2 倍のマージンである。
- c) 部品各部の膜厚、寸法などのばらつきを管理できる。

4.6.2 抵抗温度特性

動作温度範囲に基づき、4.4.1 項の試験温度範囲に変更する。

4.6.3 耐基板曲げ性試験

基板を曲げた状態で、JAXA-QTS-2160 の A.4.4.5.1 ゼロ負荷抵抗値が要求する温度精度 $\pm 0.05^\circ\text{C}$ を保持出来ないため、JAXA-QTS-2160 の A.4.4.6.4 耐基板曲げ性試験方法を 4.4.2 項のように変更する。

4.6.4 外観、表示、質量、寸法など

質量については、品質確認試験のグループ B 試験を実施するにあたり、試験前に実施されるグループ A 試験時のみに実施する。

5. 引渡しの準備

引渡しの準備は、JAXA-QTS-2160 の 5 項によるほか、次による。

5.1 包装

包装形態は次のとおりとする。

- a) バルク包装
- b) テーピング包装
- c) チップトレイ包装

5.2 包装への表示

包装には次の事項を表示する。

また大きさなどによって表示が困難な場合は添付する文書に記載する。

- a) 部品名
- b) 部品番号
- c) 適用仕様書番号
- d) ロット識別記号
- e) 納入先
- f) 認定取得業者名
- g) 包装数量
- h) 検査年月日
- i) 検査結果
- j) シリアル番号（指定された場合）

6. 注意事項

注意事項は、JAXA-QTS-2160 の 6 項による。