

宇宙開発用共通部品等 適用データ・シート

部品名	宇宙開発用信頼性保証サブミニチュア限流ヒューズ
部品番号 又は形式	JAXA2210/101-A 72V JAXA2210/101-A 126V
適用仕様書	JAXA-QTS-2210 JAXA-QTS-2210/101

令和 2 年 2 月 27 日

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

改訂履歴表

記 号	年 月 日	主 要 改 訂 内 容
—	H23.6.7	新規作成
A	H23.8.29	4.3 項 各種動作環境における特性 ・ 熱衝撃Ⅱ試験 2,000 回データの追加 ・ 熱衝撃Ⅱ試験 2,000 回後の過負荷溶断データの追加 4.4 項 環境限界 ・ 定常負荷寿命試験 4,000 時間データの追加 ・ 定常負荷寿命試験 4,000 時間後の過負荷溶断データの追加 ・ パルス試験データの追加
B	H24.3.15	1) 表紙及び 10 項の供給業者名 社名変更の反映のため、作成・制定者、供給業者名を修正する。 立山科学工業株式会社 → 株式会社立山科学デバイステクノロジー 2) 2.1 項の外観写真を変更した。 3) 3.1 項の絶対最大定格 JAXA2210/101-A72V1.5AL の公称抵抗値規格に誤記があったため、 修正する。 97.0—163mΩ → 70.0—163mΩ
C	R2.2.27	1) 表紙 発行者名の修正 独立行政法人→国立研究開発法人 2) 2.1 項を変更 樹脂材変更の為外観写真を変更した。 外観寸法表の J2 F 寸法の許容差の誤記を修正。 ±0.05 → ±0.1 3) 2.2 項の質量を変更 樹脂材変更の為重量を変更した。 4) 3.1 絶対最大定格 注⁽³⁾を変更した。 表-2→外観寸法表 5) 4.1 項電気的特性 通電容量、耐電圧、過負荷溶断、遮断性能、過負荷溶断後の絶縁抵抗、 抵抗温度特性を変更した。 6) 4.2 項機械的及び熱的特性 はんだ耐熱性、アウトガスを変更した。 7) 5 項各種動作環境条件における特性 高周波振動、ランダム振動、衝撃、熱衝撃[Ⅱ] (抵抗値変化率・過負荷溶断)、耐湿性、低温動作を変更した。 8) 6 項環境限界 定常負荷寿命 (抵抗値変化率・過負荷溶断)、パルス試験を変更した。 9) 7 項信頼性 7.1 故障率を変更した。 10) 10 項の電話番号を変更 直通電話の番号に変更した。
		以下、余白

目 次

1. 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用文書	1
1.3 参考文書	1
2. 部品の概要	1
2.1 外観、寸法	1
2.2 質量	2
2.3 素子構造	2
3. 使用方法	2
3.1 絶対最大定格	2
3.2 推奨動作条件	3
3.3 回路設計上の注意事項	3
3.4 推奨取付方法	3
4. 通常状態における特性	4
4.1 電気的特性	4
4.2 機械的及び熱的特性	13
5. 各種動作環境条件における特性	15
6. 環境限界	20
7. 信 頼 性	24
7.1 故障率	24
7.2 故障モード	24
8. 保存方法	24
9. 注意事項	24
10. その他	25

宇宙開発用共通部品等適用データ・シート

1. 総則

1.1 目的

この適用データ・シートは、JAXA QML によるよりもさらに詳細な選定作業及び設計に必要な標準的な情報を提供するものであり、使用に当たってはその他の情報も十分考慮されなければならない。また、これによって部品使用者の責任を免責するものではない。

1.2 適用文書

JAXA-QTS-2210 宇宙開発用信頼性保証ヒューズ 共通仕様書

JAXA-QTS-2210/101 宇宙開発用信頼性保証サブミニチュア限流ヒューズ 個別仕様書

1.3 参考文献

なし

2. 部品の概要

このヒューズは、人工衛星などの電子機器に用いられる直流用のサブミニチュア限流ヒューズとして開発され、高品質、高信頼性を有している。

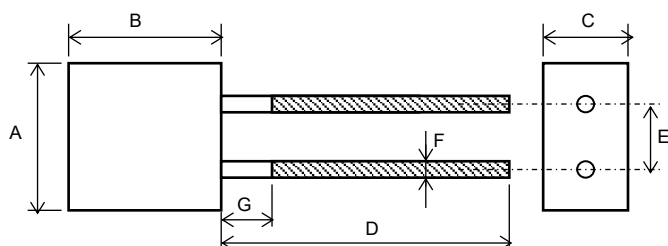
2.1 外観、寸法

外観寸法表

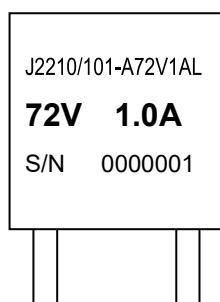
形状	寸法 (mm)						
	A	B	C	D (Min)	E	F ⁽¹⁾	G (Max) ⁽²⁾
J1	7.00±0.1/-0.3	5.40±0.1/-0.3	3.50±0.1/-0.3	40.0	4.0±0.05	0.60±0.05	5.00
J2	9.00±0.1/-0.3	9.30±0.1/-0.3	5.00±0.1/-0.3	57.0	5.0±0.05	1.20±0.1	5.00

注⁽¹⁾ はんだコート後の寸法。

注⁽²⁾ はんだコートされないリード部分の、ヒューズ本体からの長さを示す。



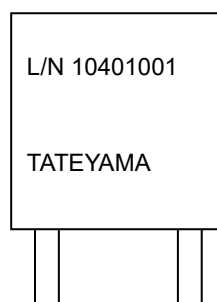
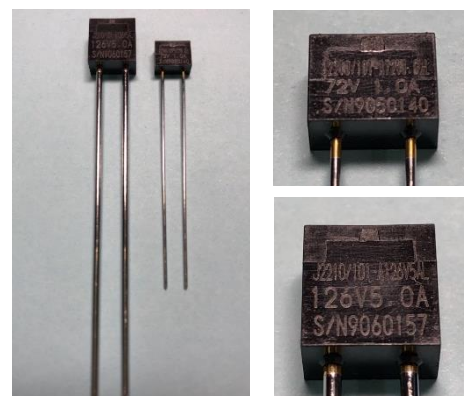
表示例



部品番号

定格

シリアルNo



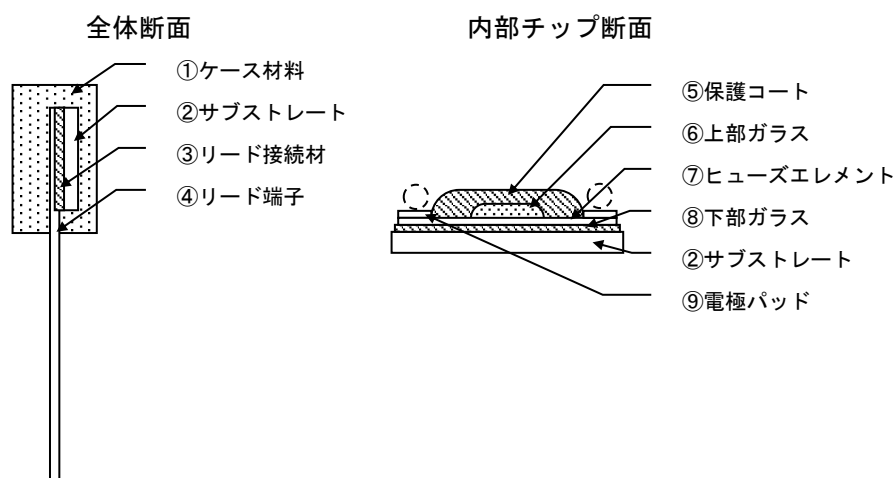
ロットNo.

業者名

2.2 質量

標準値(g)	J1サイズ	J2サイズ
	0.46~0.50	2.00~2.20

2.3 素子構造



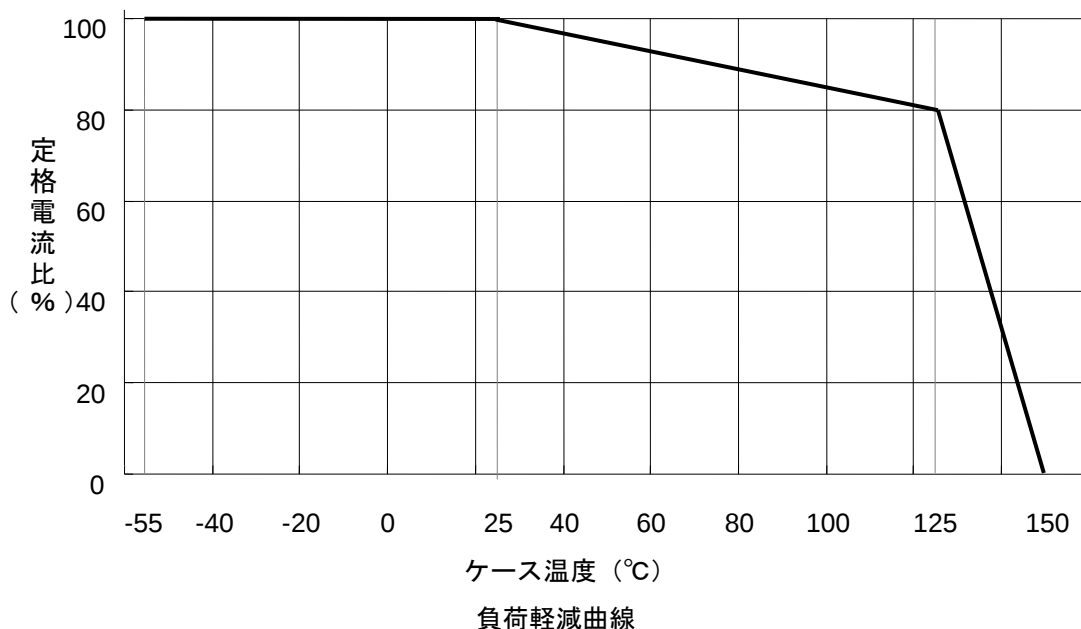
3. 使用方法

3.1 絶対最大定格

定格

部品番号	定 格			溶断時間 (msec) ⁽³⁾ 及び I ² t 値 (A ² s)				動作温度 範囲 ⁽⁵⁾	定格遮断 容量	形状 ⁽⁴⁾
	電 圧 (V)	電流 ⁽¹⁾ (A)	公 称 抵抗値 ⁽²⁾ (mΩ)	溶断 時間	試験電流 250%	試験電流 400%	試験電流 600%			
				I ² t 値						
JAXA 2210/101 -A72V1AL	72	1.0	110-220	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00	-55℃ ~ +125℃	1,000A	J 1
				A ² s	0.0625 -1.875	0.0160 -0.240	0.0054 -0.1080			
JAXA 2210/101 -A72V1.5AL	72	1.5	70.0-163	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	0.1406 -4.219	0.0360 -0.540	0.0122 -0.2430			
JAXA 2210/101 -A72V2AL	72	2.0	45.0-75.0	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	0.2500 -7.500	0.0640 -0.960	0.0216 -0.4320			
JAXA 2210/101 -A72V3AL	72	3.0	20.0-43.8	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	0.5625 -16.88	0.1440 -2.160	0.0486 -0.9720			
JAXA 2210/101 -A72V5AL	72	5.0	12.0-22.5	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	1.563 -46.88	0.4000 -6.000	0.1350 -2.700			
JAXA 2210/101 -A72V7.5AL	72	7.5	8.20-13.8	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	3.516 -105.5	0.9000 -13.50	0.3038 -6.075			
JAXA 2210/101 -A72V10AL	72	10.0	6.30-10.7	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	6.250 -187.5	1.600 -24.00	0.5400 -10.80			
JAXA 2210/101 -A72V15AL	72	15.0	4.00-7.00	msec	10.0-300	1.00-15.0	0.15-3.00			
				A ² s	14.063 -421.9	3.600 -54.00	1.2150 -24.30			
JAXA 2210/101 -A126V1AL	126	1.0	90.0-270	msec	10.0-300	0.75-15.0	0.10-3.00			
				A ² s	0.0625 -1.875	0.0120 -0.2400	0.0036 -0.1080			
JAXA 2210/101 -A126V3AL	126	3.0	20.0-95.0	msec	10.0-300	0.75-15.0	0.10-3.00			
				A ² s	0.5625 -16.88	0.1080 -2.160	0.0324 -0.9720			
JAXA 2210/101 -A126V5AL	126	5.0	12.0-40.0	msec	10.0-300	0.75-15.0	0.10-3.00			
				A ² s	1.5625 -46.88	0.3000 -6.000	0.0900 -2.700			

- 注(1) ケース温度が+25℃を超える場合には、負荷軽減曲線により負荷を軽減しなければならない。
 (2) 25℃での値。
 (3) -55℃での 250%負荷による溶断時間の上限は以下の通りとする。
 1.0A : 10sec、1.5A : 10sec、2.0A : 10sec、3.0A 以上 : 5sec
 (4) 外観寸法表による。
 (5) 溶断を保証するケース温度範囲。



3.2 推奨動作条件

- ・ 負荷軽減曲線で定める定格電流 50%以下の使用を推奨する。

3.3 回路設計上の注意事項

- ・ 過電流が流れた時に正常に溶断させる為には、定格電流の 250%以上の負荷になる回路設計をして下さい。
- ・ 回路電圧がヒューズの定格電圧を超えない回路設計をして下さい。
- ・ 使用環境、実装条件で製品温度(ケース温度)が変化します。ヒューズのケース温度が+25℃を超える場合には、負荷軽減曲線により負荷を軽減して下さい。
- ・ 短絡時の最大電流が定格遮断容量(電流の立ち上がりは $3.25 \times 10^6 \text{A/s}$ 未満)を超えない回路設計をして下さい。
- ・ 短い時間(300msec 以下)の溶断は放熱の影響が小さくジュール熱の積分値 I^2t によって決まります。回路で発生する過電流が定格に示す I^2t の範囲にあることを確認下さい。

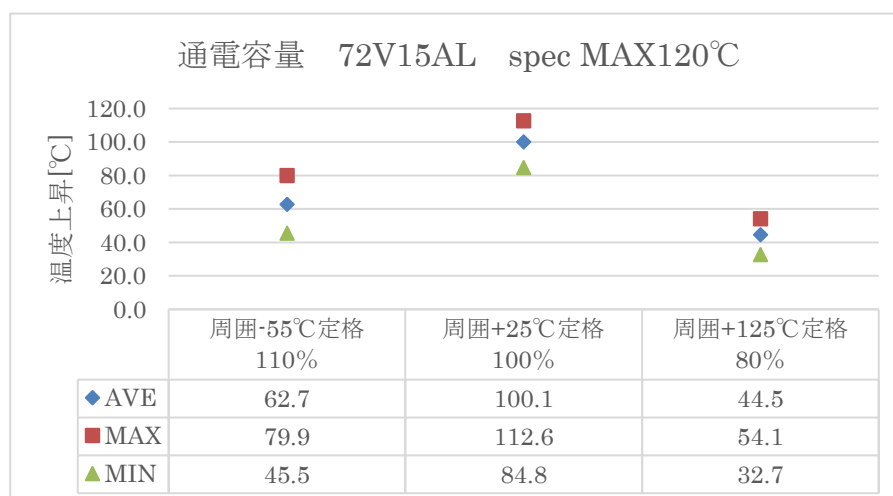
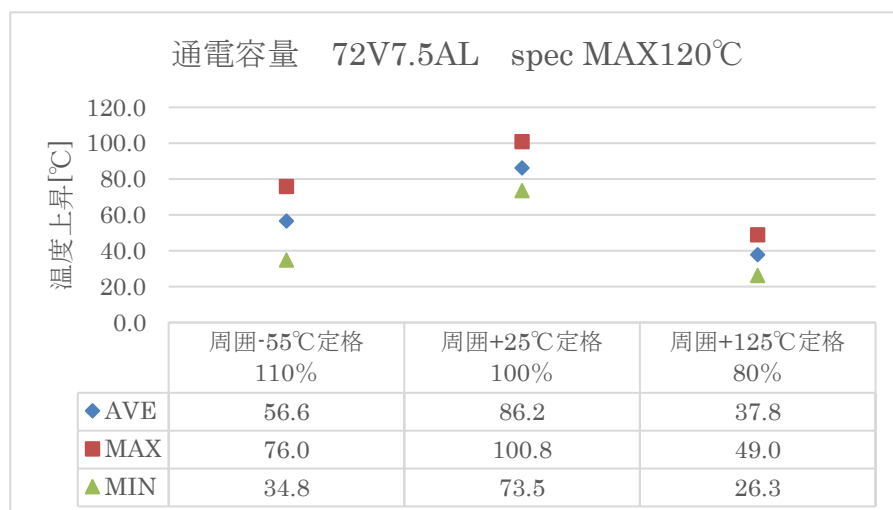
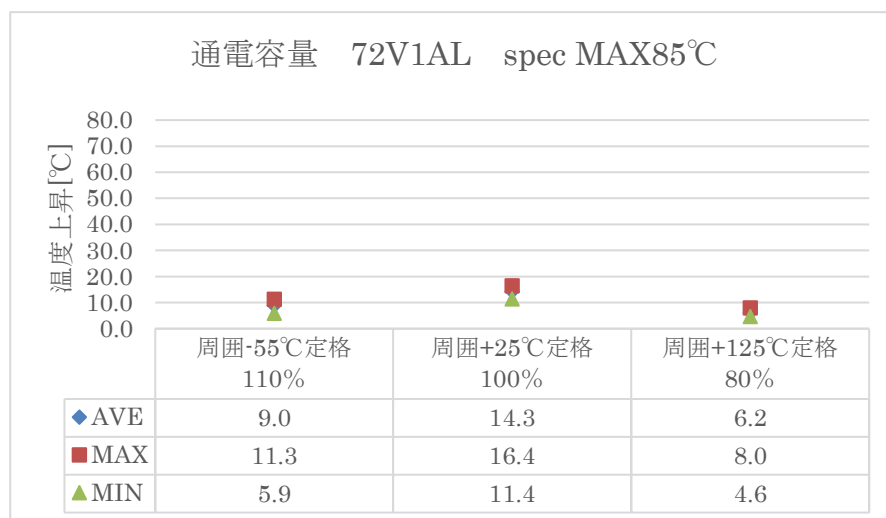
3.4 推奨取付方法

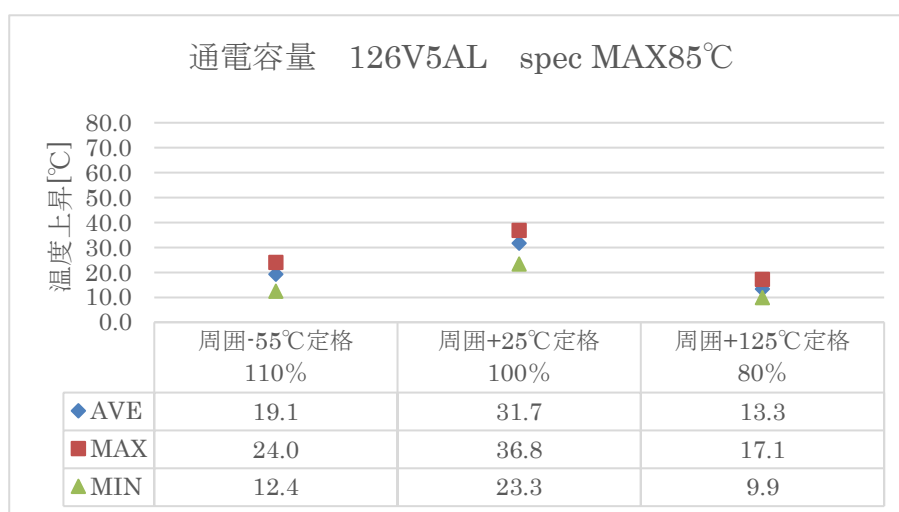
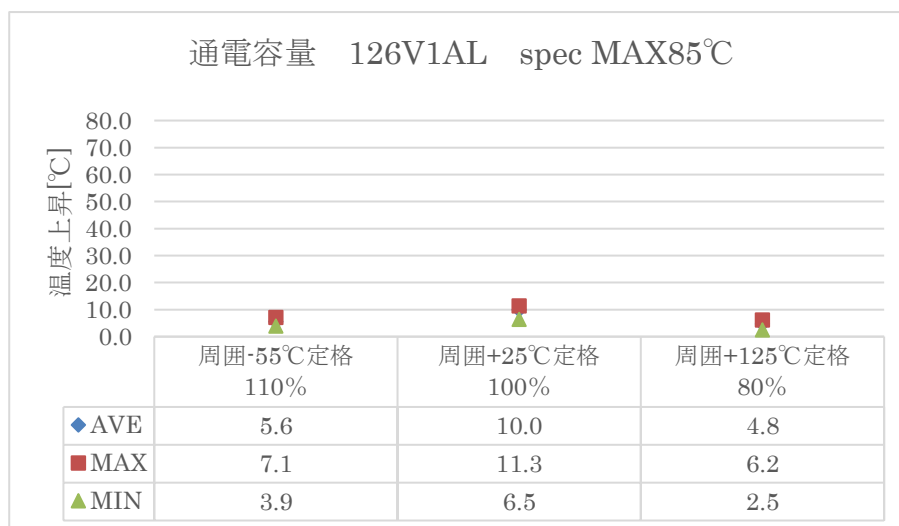
- ・ リード線を曲げる場合は端子根元に直接力が加わらないよう扱って下さい。
- ・ リード線のはんだ付けは、こて先温度 350℃、5 秒以下で作業して下さい。

4. 通常状態における特性

4.1 電気的特性

<通電容量(温度上昇)> -55℃:110%定格通電、+25℃:100%定格通電、+125℃:80%定格通電 n=85





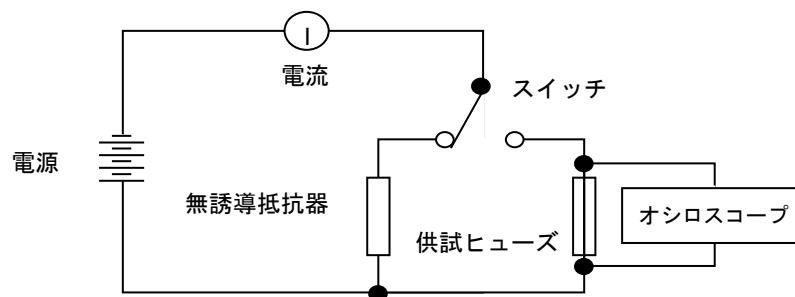
<耐電圧> 500Vrms-60秒 n=85



＜過負荷溶断＞

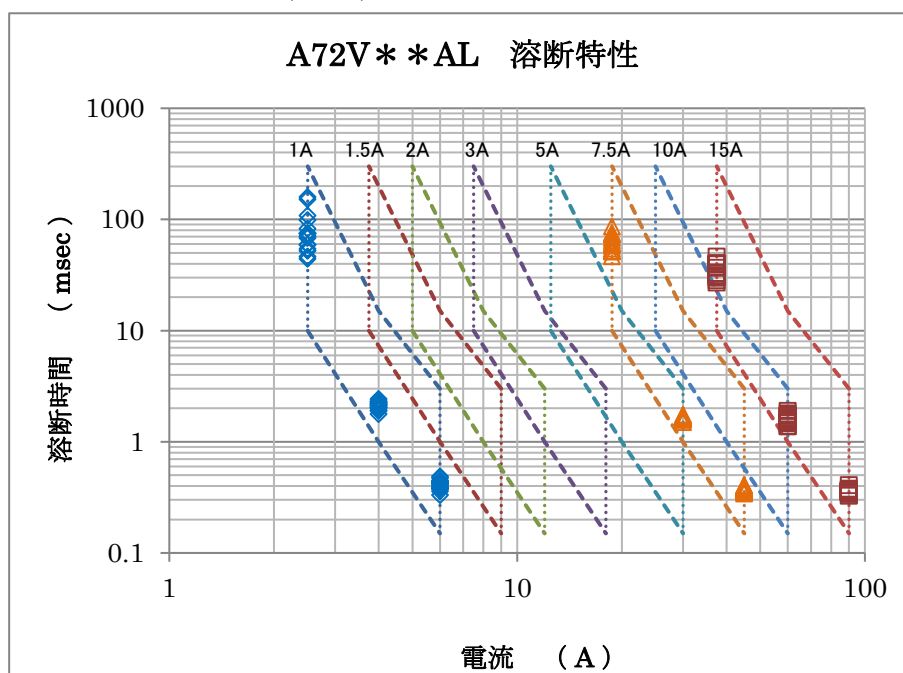
1) 試験回路及び過負荷溶断の波形(認定試験用回路)

1.1) 試験回路 定格電流の 250%、400%、600%の試験電流を下記の回路で印加する。



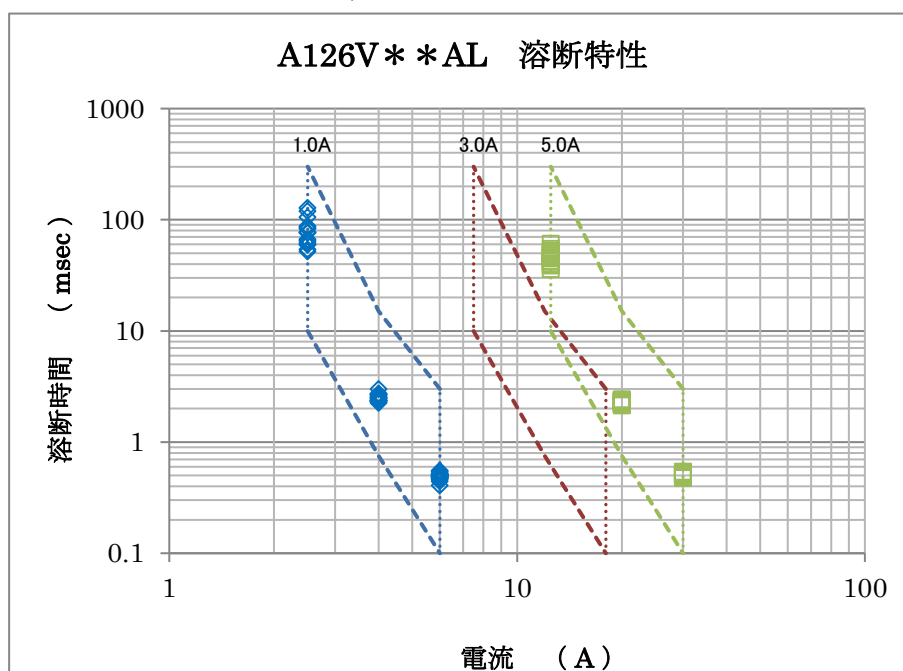
1.2) 溶断特性

72V-□AL 周囲+25°C: 1A, 7.5A, 15A 再認定試験結果



破線は規格値 MAX/MIN を示す。

126V-□AL 周囲+25°C: 1.0A, 5.0A 再認定試験結果



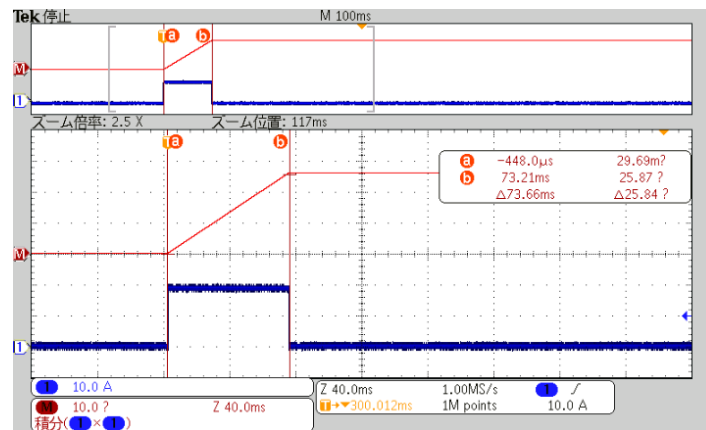
破線は規格値 MAX/MIN を示す。

1.3) 過負荷溶断の波形(再認定試験での実績)

72V-7.5AL

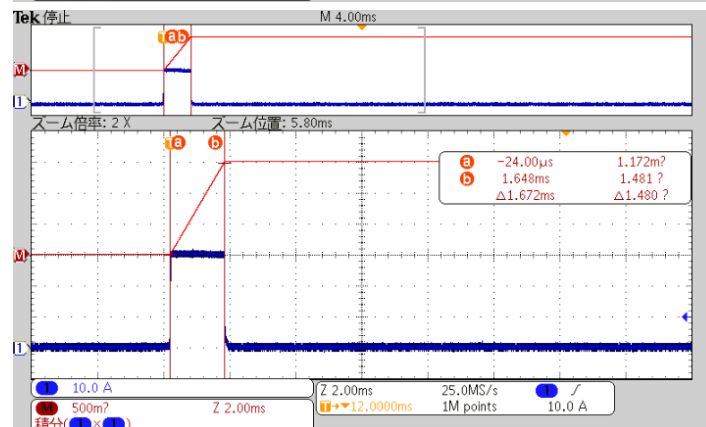
250%溶断

溶断時間 = 73.66(ms)

 $I^2t = 25.84(A^2s)$ 

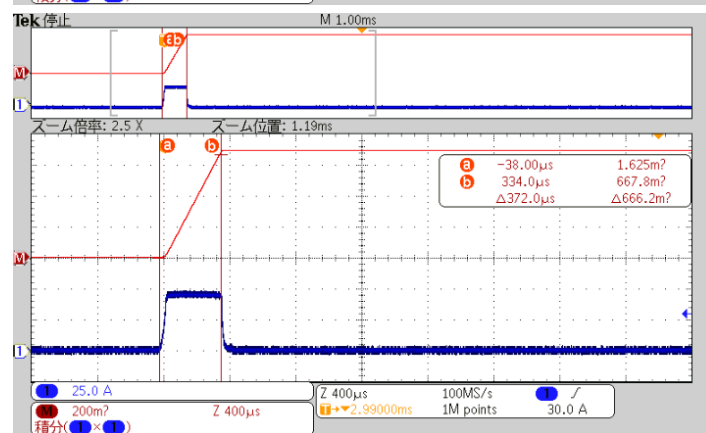
400%溶断

溶断時間 = 1.67(ms)

 $I^2t = 1.48(A^2s)$ 

600%溶断

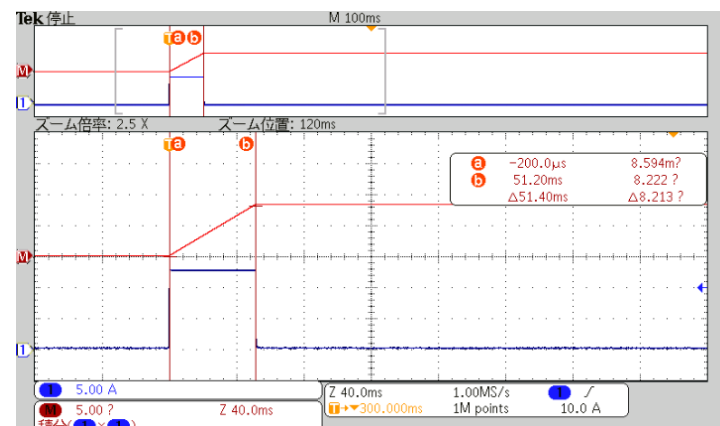
溶断時間 = 372(μs)

 $I^2t = 0.666(A^2s)$ 

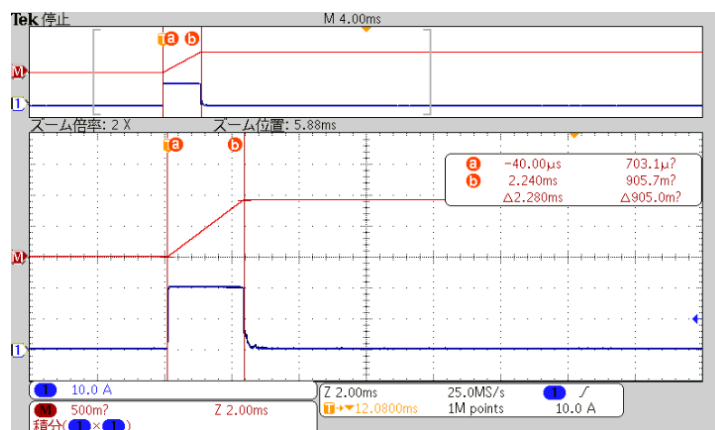
126V-5AL

250%溶断

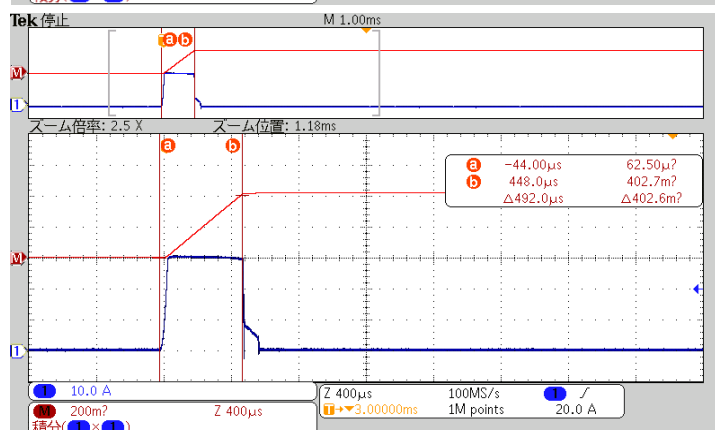
溶断時間 = 51.4(ms)

 $I^2t = 8.213(A^2s)$ 

400%溶断
 溶断時間 = 2.28(ms)
 $I^2t = 0.905(A^2s)$

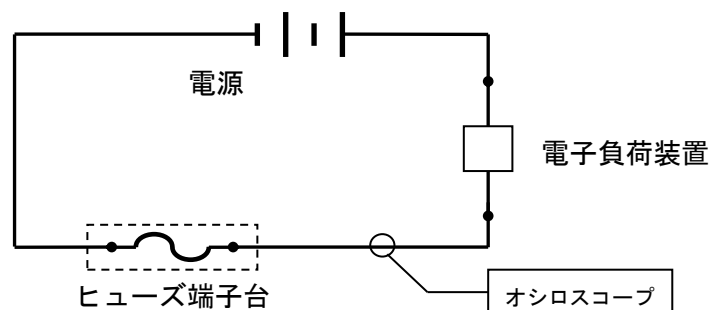


600%溶断
 溶断時間 = 492(μs)
 $I^2t = 0.402(A^2s)$



2) 試験回路及び過負荷溶断の波形(品質確認試験用回路)

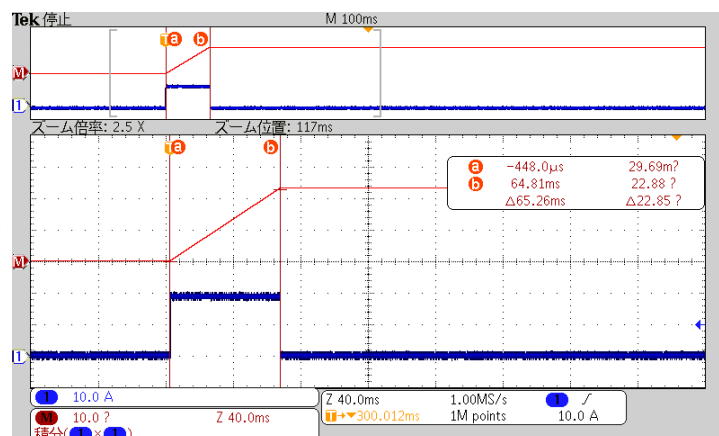
2.1) 試験回路 定格電流の 250%、400%、600%の試験電流を下記の回路で印加する。



2.2) 過負荷溶断の波形

72V-7.5AL

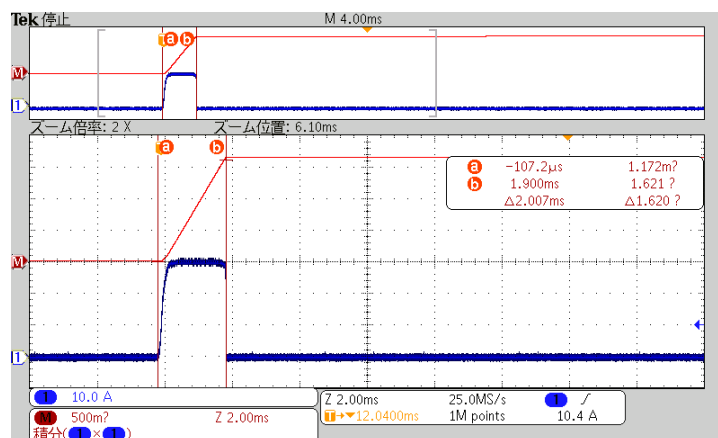
250%溶断
 溶断時間 = 65.26(ms)
 $I^2t = 22.85 (A^2s)$



400%溶断

溶断時間 = 2.007(ms)

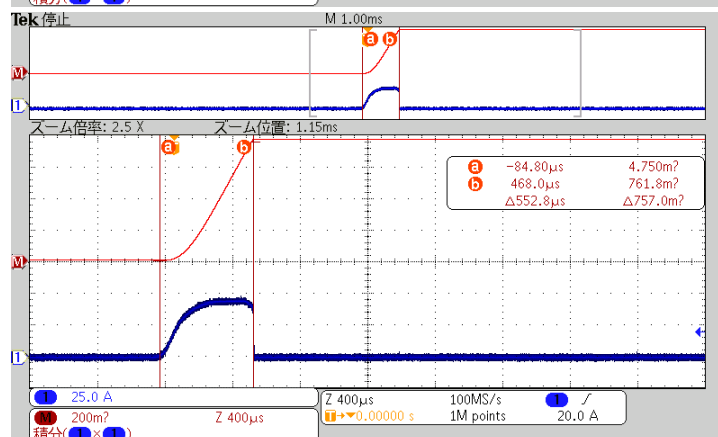
$$I^2t = 1.62(A^2s)$$



600%溶断

溶断時間 = 552.8(μs)

$$I^2t = 0.757(A^2s)$$

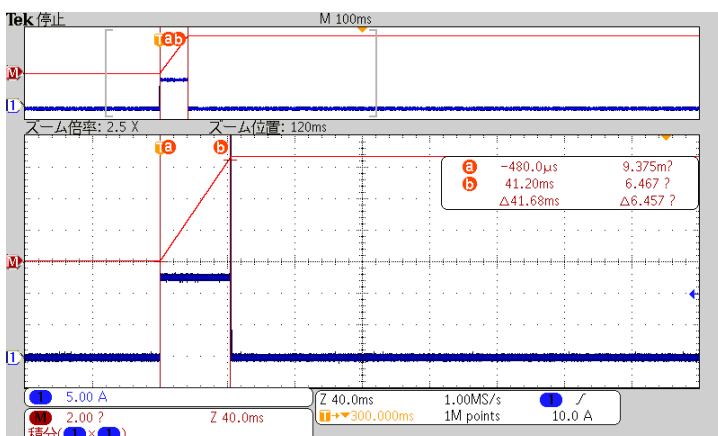


126V-5AL

250%溶断

溶断時間 = 41.68(ms)

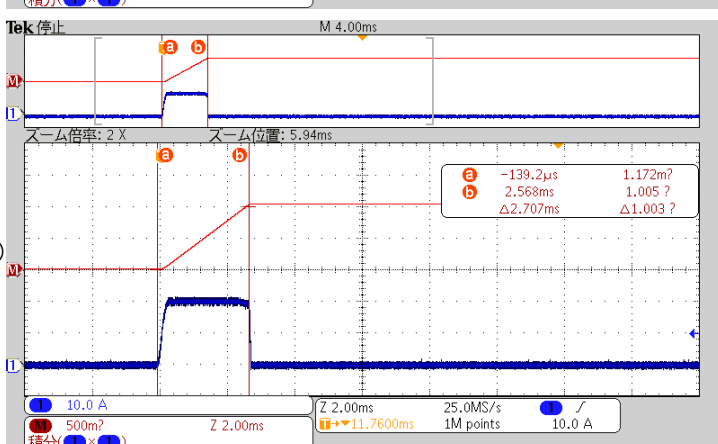
$$I^2t = 6.457(A^2s)$$



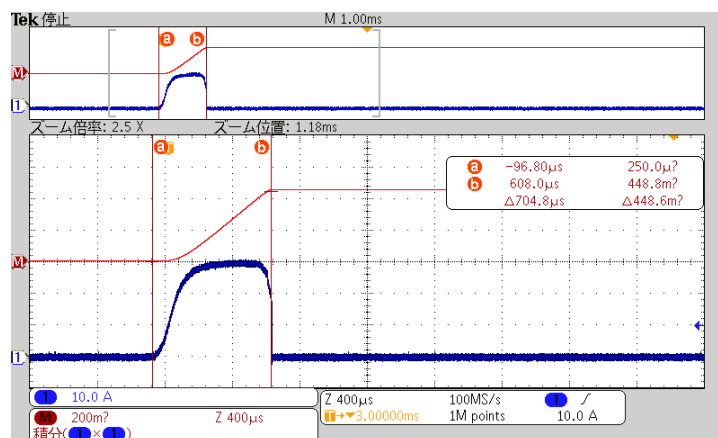
400%溶断

溶断時間 = 2.707(ms)

$$I^2t = 1.003(A^2s)$$



600%溶断
 溶断時間 = 704.8(μs)
 $I^2t=0.4486 \text{ (A}^2\text{s)}$



<遮断性能> 電圧: 定格電圧、電流: 立ち上り $3.25 \times 10^6 \text{ A/sec}$ 以上 $n=4$

1) 試験後の絶縁抵抗

試験後の絶縁抵抗 spec $1\text{M}\Omega (1.0\text{E}+6 \Omega)$ 以上

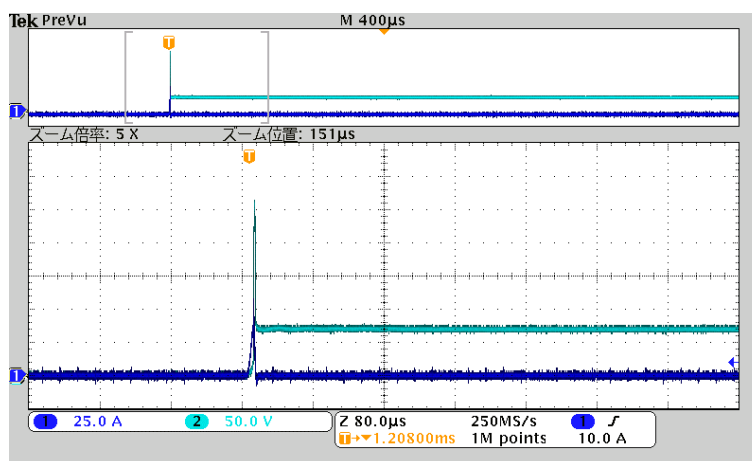
(Ω)

	72V1AL	72V7.5AL	72V15AL	126V1AL	126V5AL
Ave	7.7E+13	8.1E+13	5.8E+13	7.3E+13	6.0E+13
Max	9.1E+13	9.0E+13	9.9E+13	1.1E+14	8.9E+13
Min	5.8E+13	6.8E+13	2.6E+09	2.5E+13	3.8E+13

2) 遮断波形

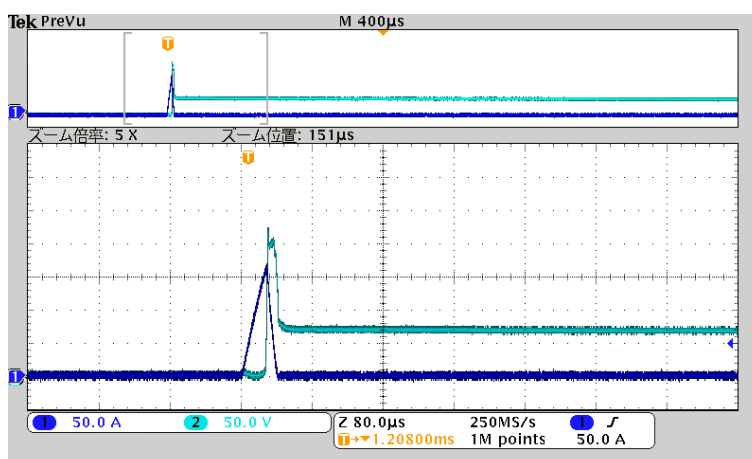
72V-1AL

$I^2t=5.17 \times 10^{-3} \text{ (A}^2\text{s)}$



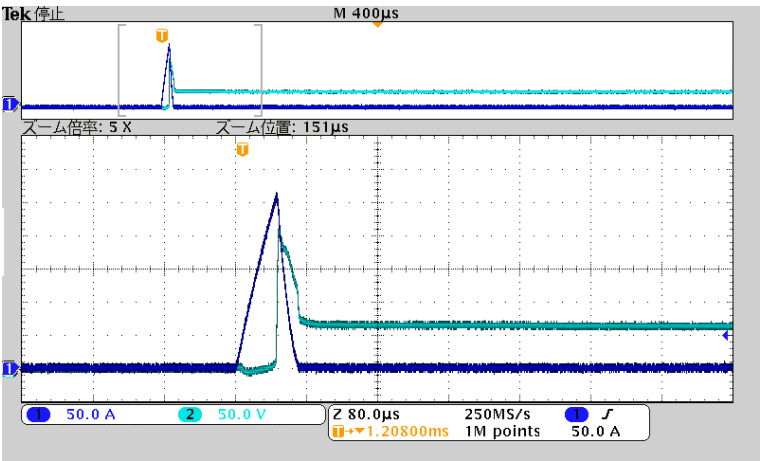
72V-7.5AL

$I^2t=0.371 \text{ (A}^2\text{s)}$



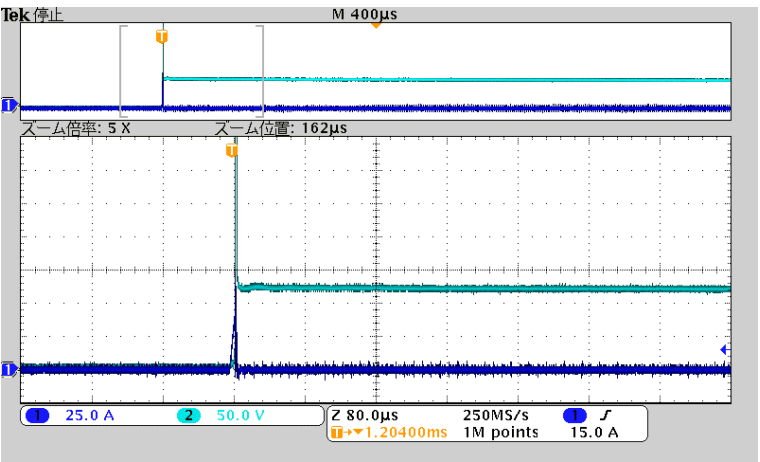
72V-15AL

$I^2t=1.528 \text{ (A}^2\text{s)}$



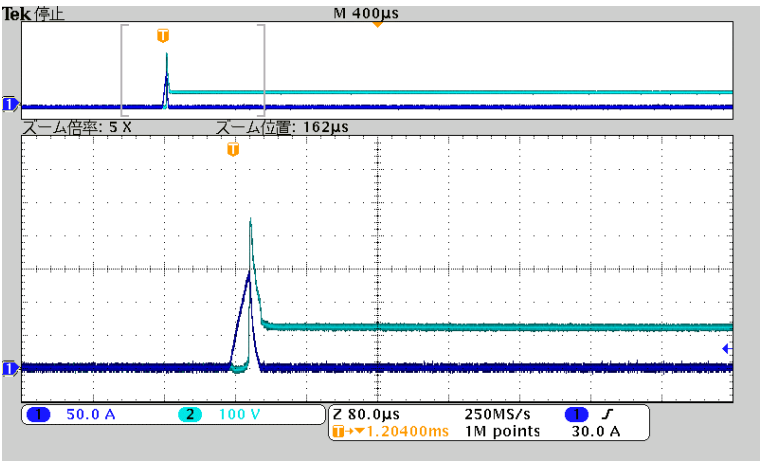
126V-1AL

$I^2t=5.21 \times 10^{-3} \text{ (A}^2\text{s)}$



126V-5AL

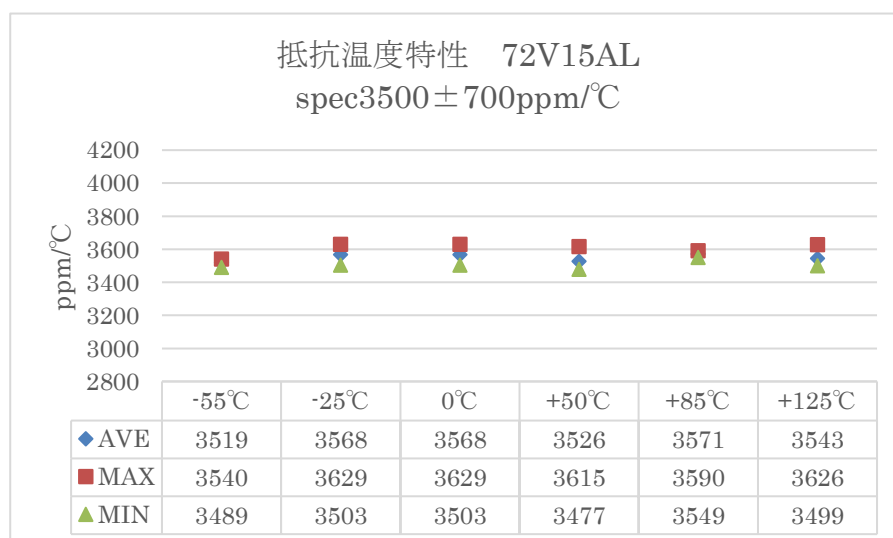
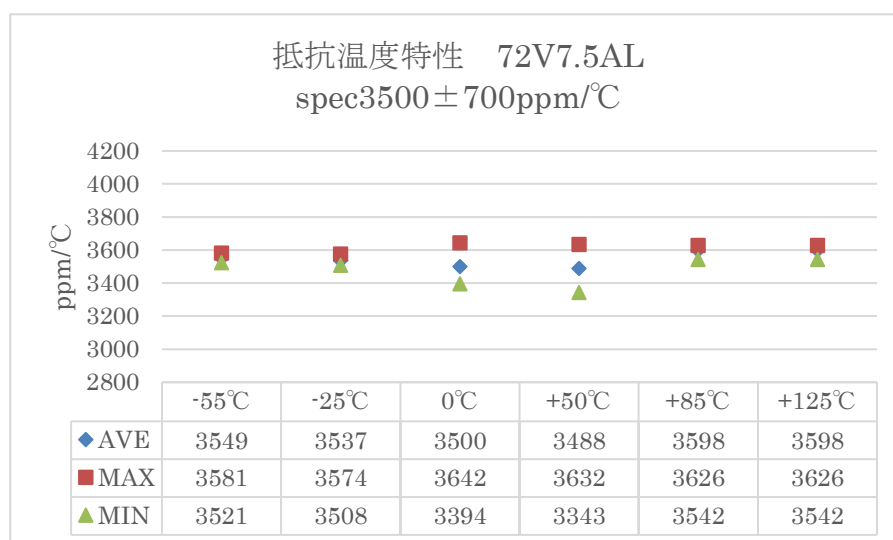
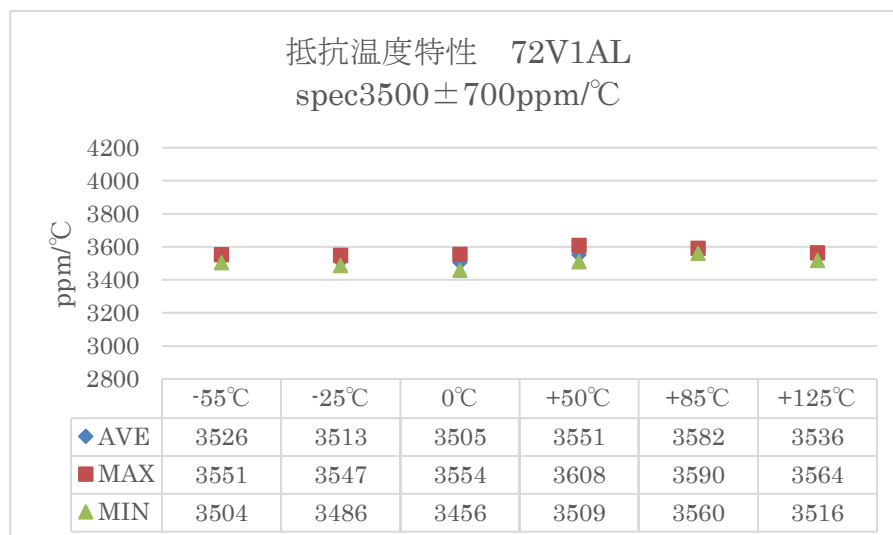
$I^2t=0.217 \text{ (A}^2\text{s)}$

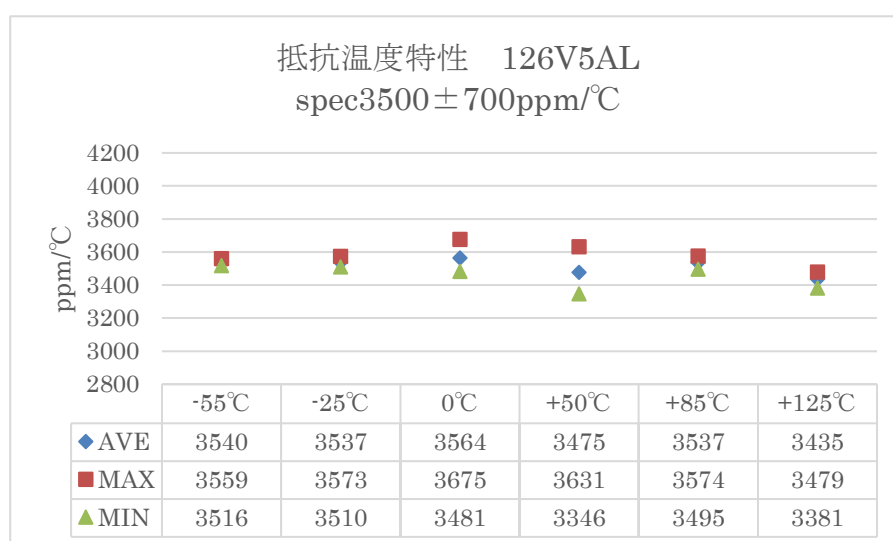
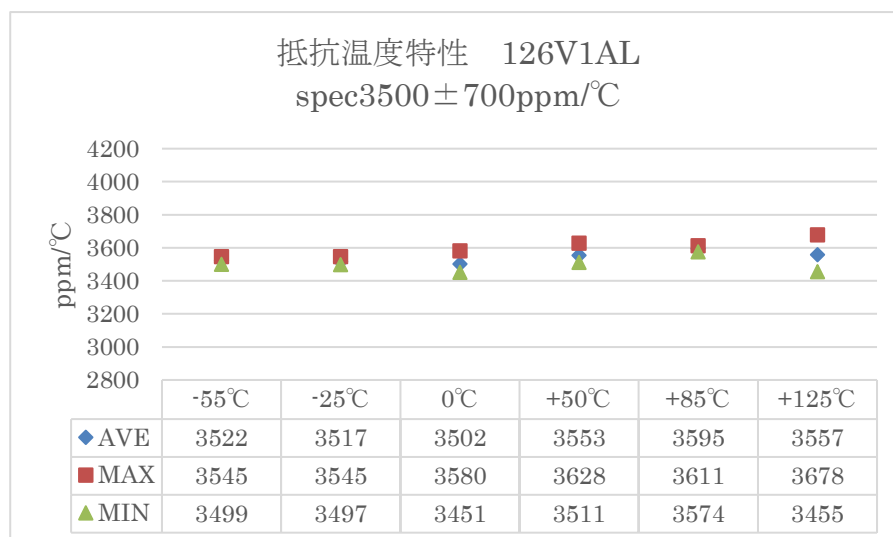


<過負荷溶断後の絶縁抵抗> 測定電圧: 定格電圧

	250%溶断後 spec	400%溶断後 spec	600%溶断後 spec
定格電流 5A 未満	10MΩ以上	10MΩ以上	10MΩ以上
定格電流 5A 以上	100kΩ 以上	1MΩ以上	1MΩ以上

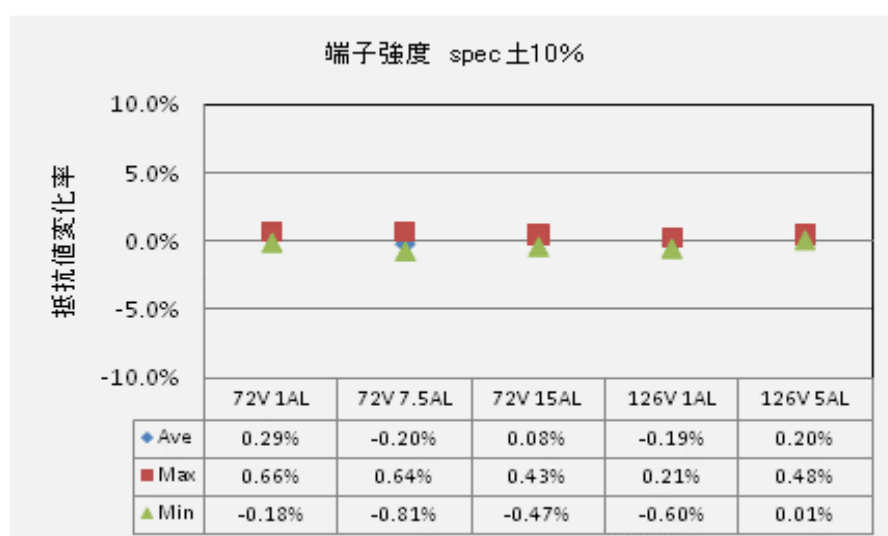
<抵抗-温度特性> +25℃→0℃→-25℃→-55℃、+25℃→+50℃→+85℃→+125℃ n=18



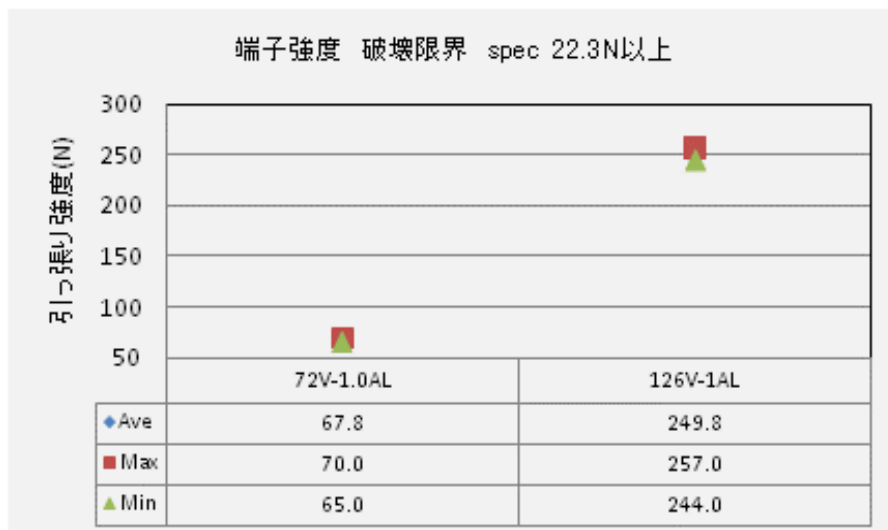


4.2 機械的及び熱的特性

<端子強度> 引っ張り: 22.3N、曲げ: 4.5N 3回 n=18



<端子強度/限界試験> 引っ張り破壊強度 n=5



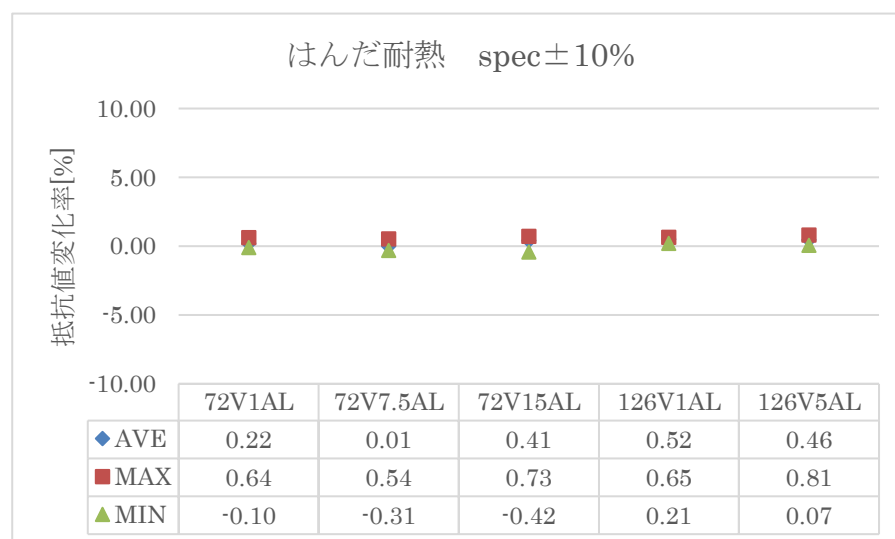
(72V-1.0 破壊モード :リード線切れ、リード線の抜け)

(126V-1.0 破壊モード:リード線の抜け)

<はんだ付け性> 共晶半田 +245°C-5 秒 n=18

	はんだ濡れ spec
形状 J1	95%以上
形状 J2	95%以上

<はんだ耐熱性> 260°C-10 秒 n=12



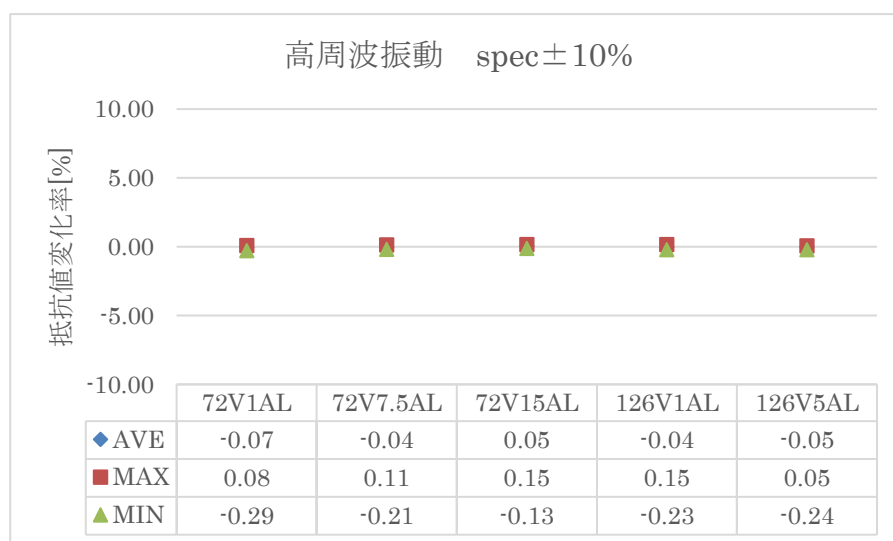
<アウトガス>

モールド材(PPS 樹脂)からのアウトガスは以下の通り。(7×10⁻³Pa以下-125°C-24h)

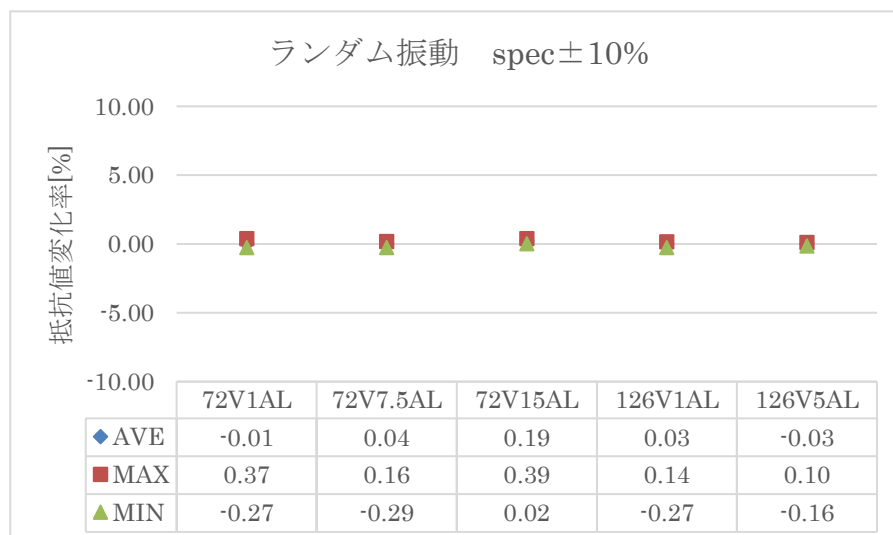
項目	規格	測定結果
重量損失比 TML	1%以下	0.075%
再凝縮物質比 CVCM	0.1%以下	0.000%

5. 各種動作環境条件における特性

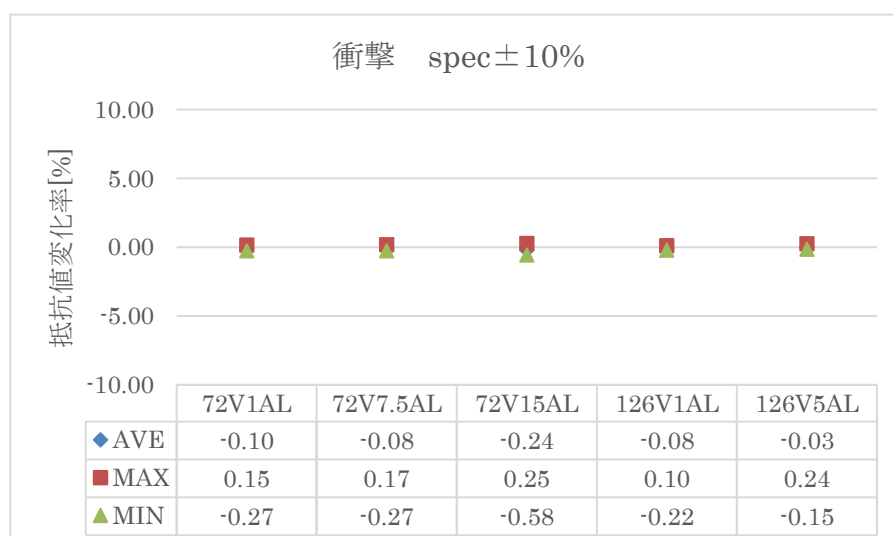
<高周波振動> 5~3,000Hz、294m/s² ピーク、4 時間×3 軸方向 n=12



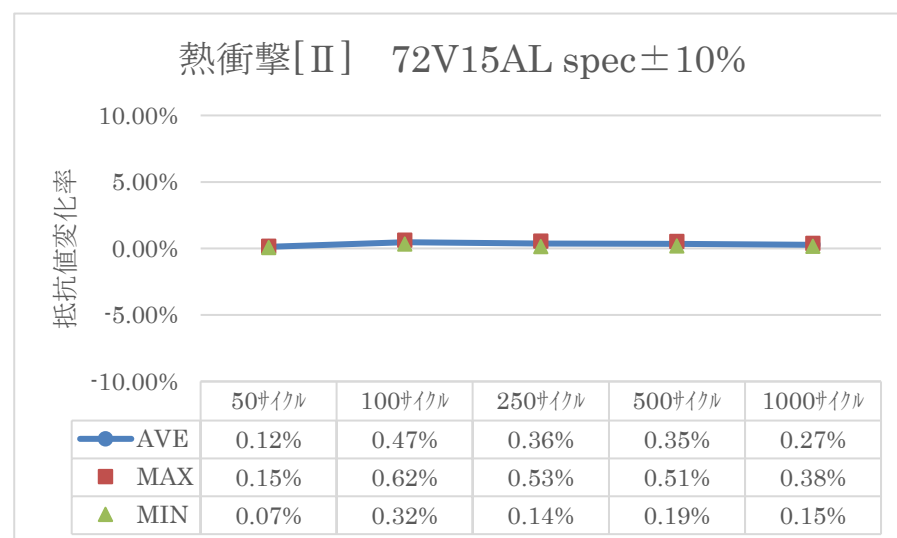
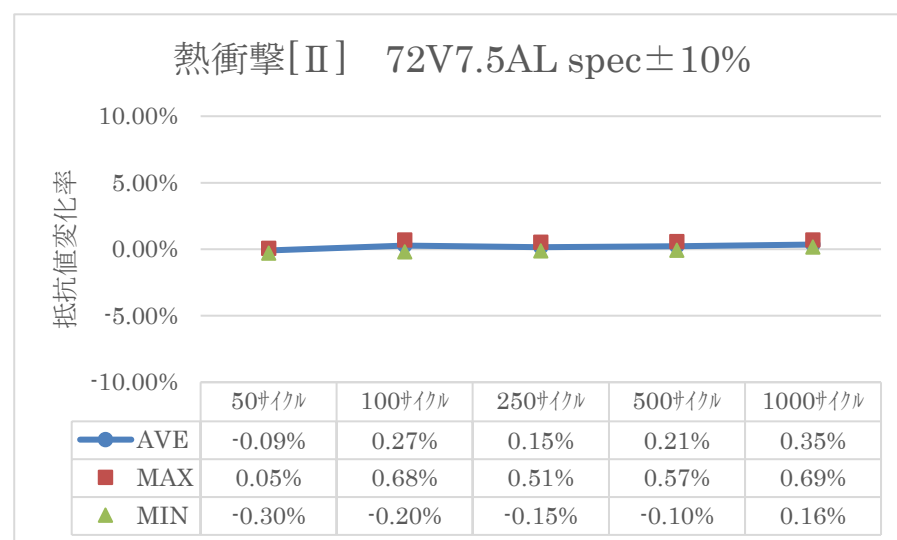
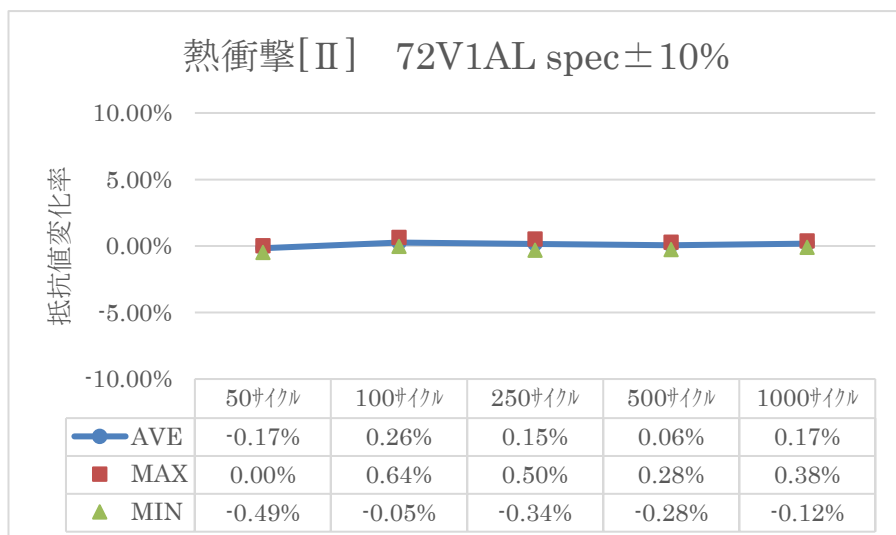
<ランダム振動> 50~2,000Hz、34.02G 15 分×3 軸方向 n=12

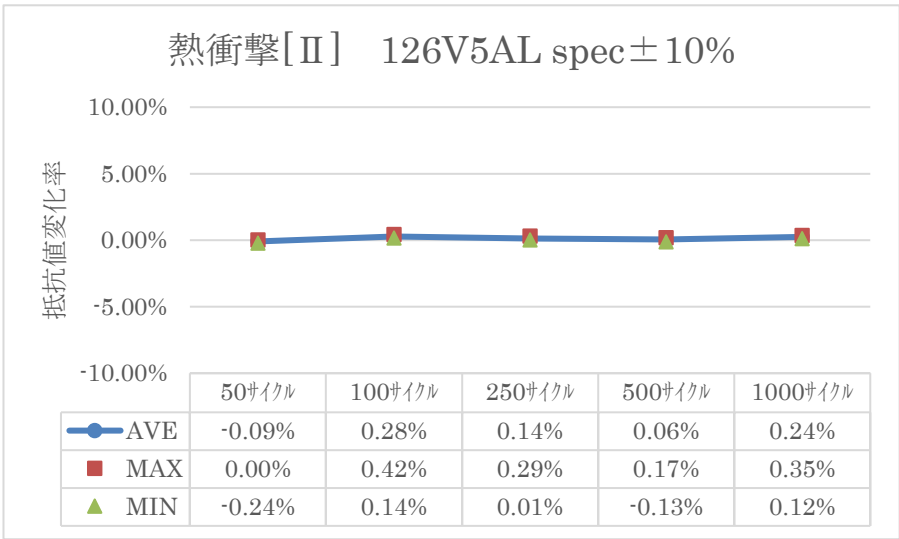
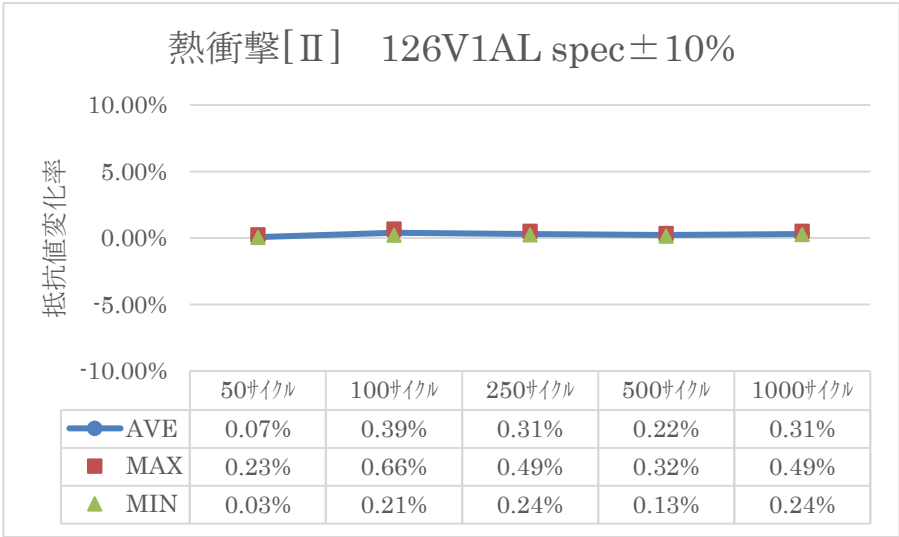


<衝撃> 14.71km/s²、0.5msec、半波正弦波 ±3 軸方向×3 回 n=12

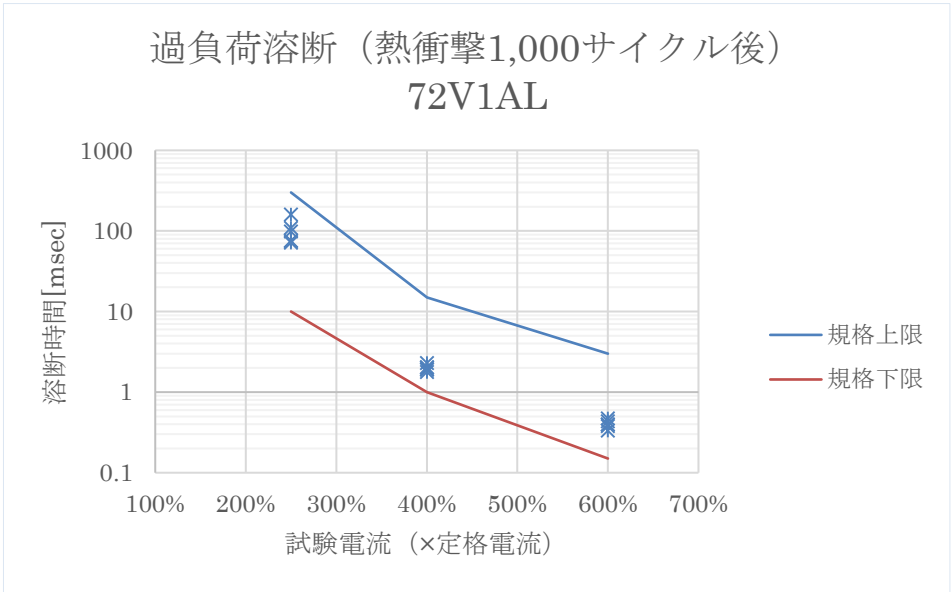


<熱衝撃[Ⅱ] 50~1,000 サイクル後の抵抗値変化率> -55℃、30 分 ⇄ +125℃、30 分 1,000 サイクル n=18

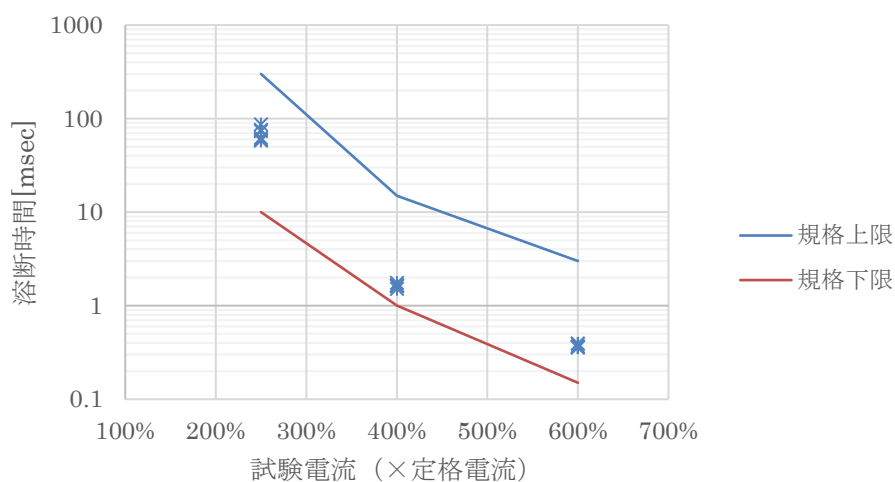




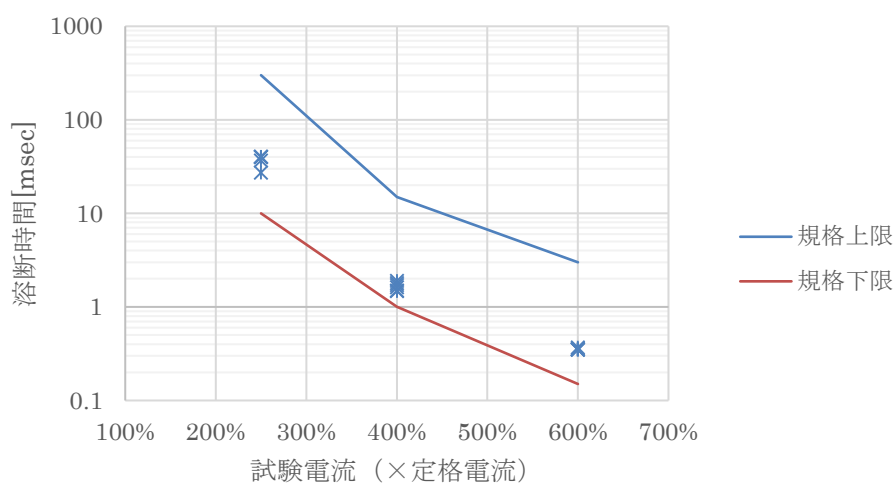
<熱衝撃[Ⅱ] 1,000 サイクル後の過負荷溶断> n=18 (250%:n=6, 400%:n=6, 600%:n=6)



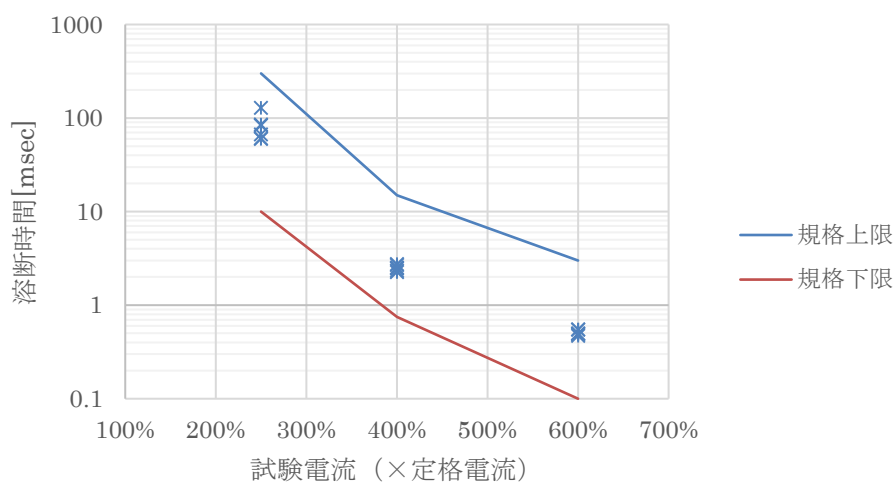
過負荷溶断（熱衝撃1,000サイクル後） 72V7.5AL

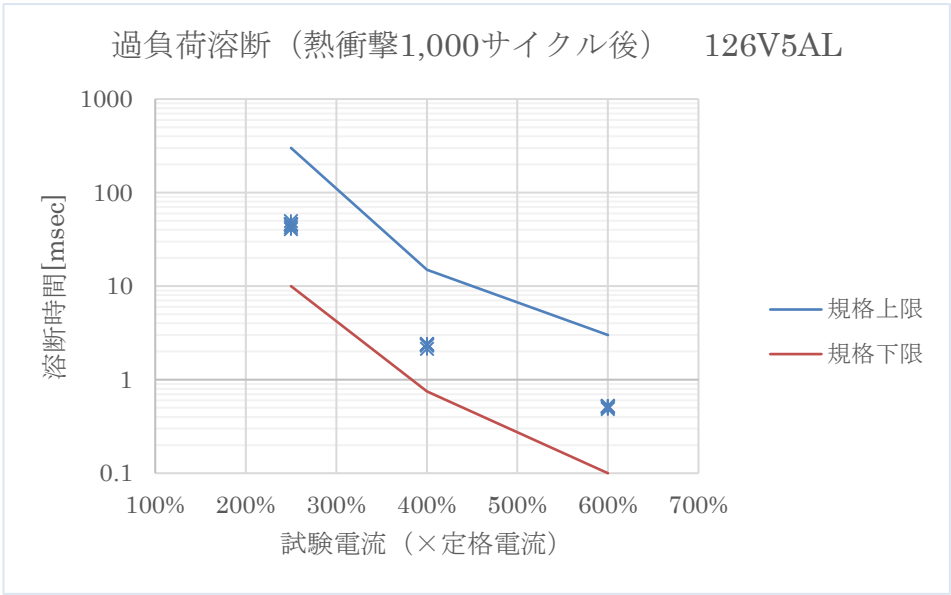


過負荷溶断（熱衝撃1,000サイクル後） 72V15AL

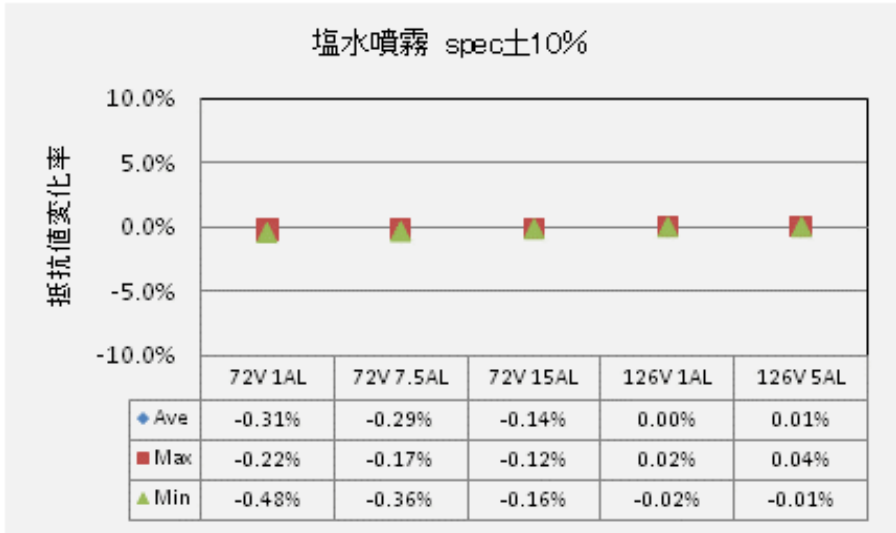


過負荷溶断（熱衝撃1,000サイクル後） 126V1AL





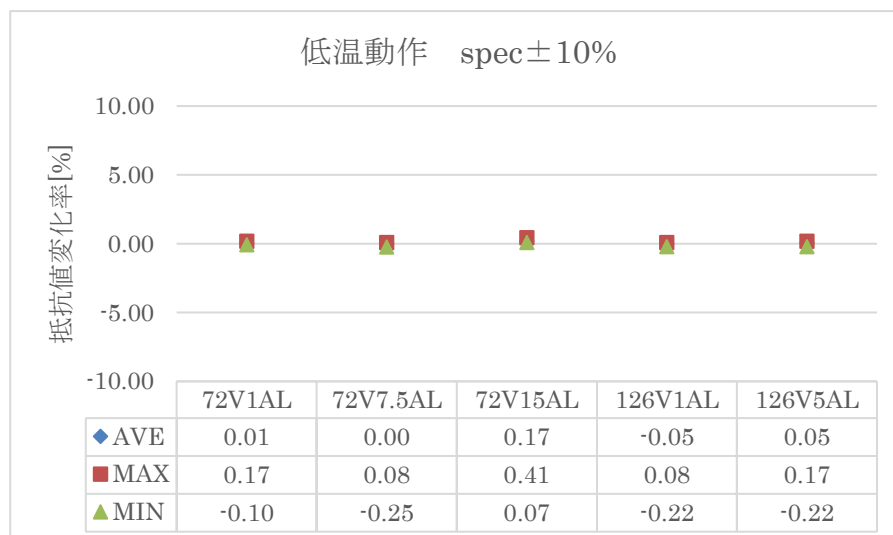
<塩水噴霧> 48 時間試験、乾燥後定格通電 1 時間 n=4



<耐湿性> +25℃⇄+65℃(3 時間)、90～100%RH 10 サイクル、正極電圧 100V n=12

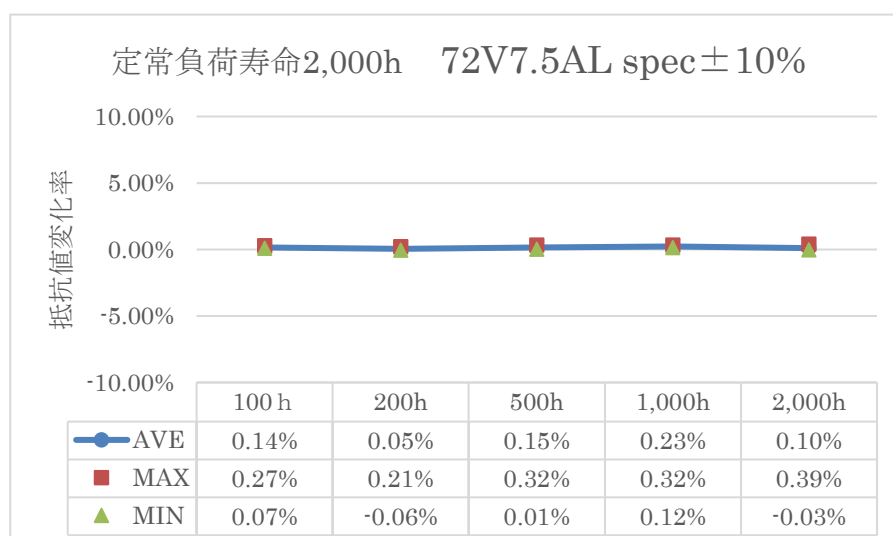
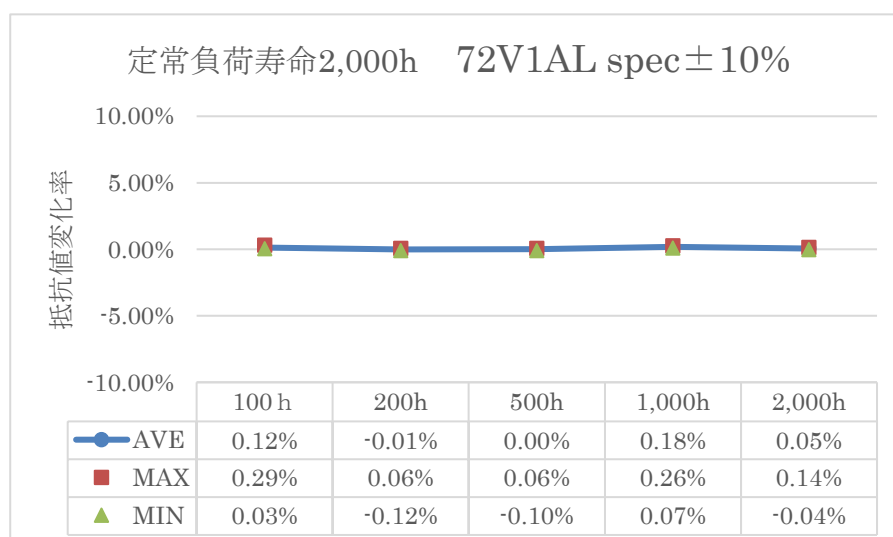


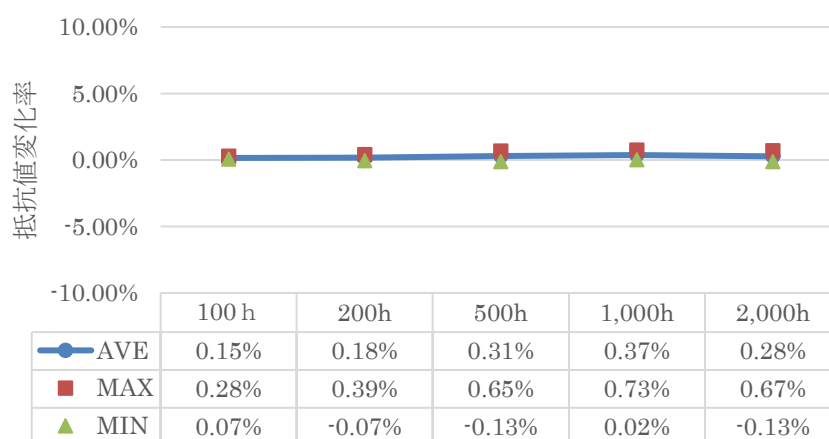
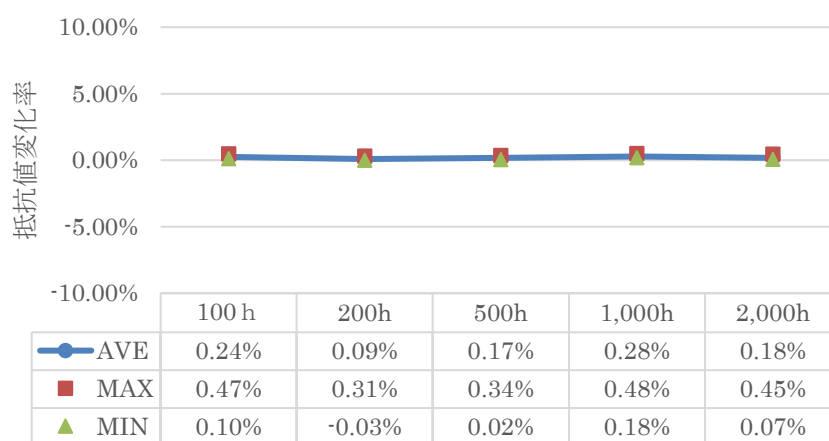
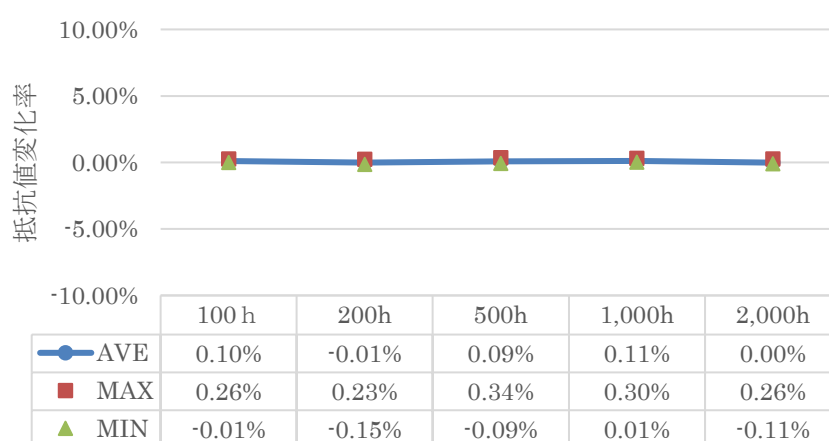
<低温動作> -55℃、定格電流通電 4 時間 n=18



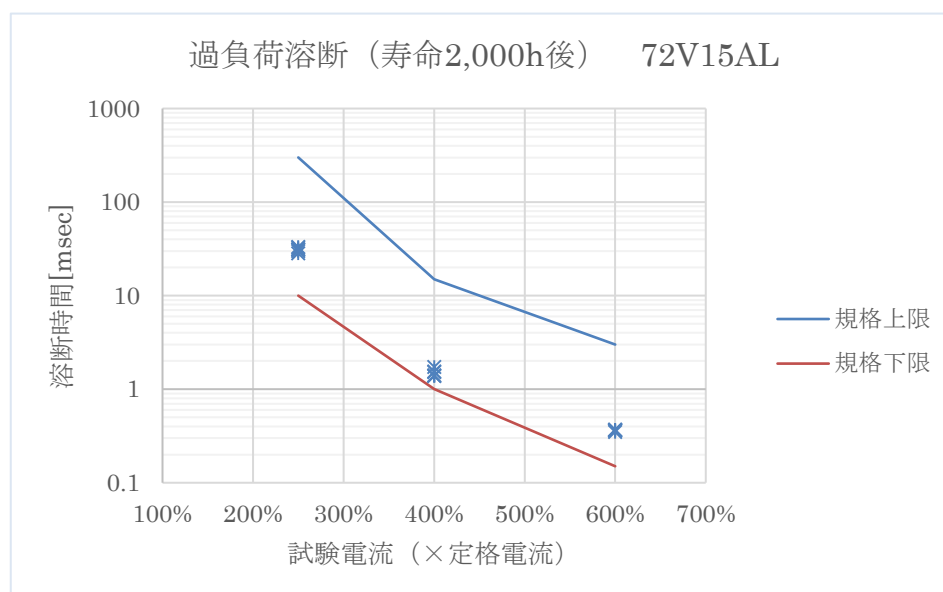
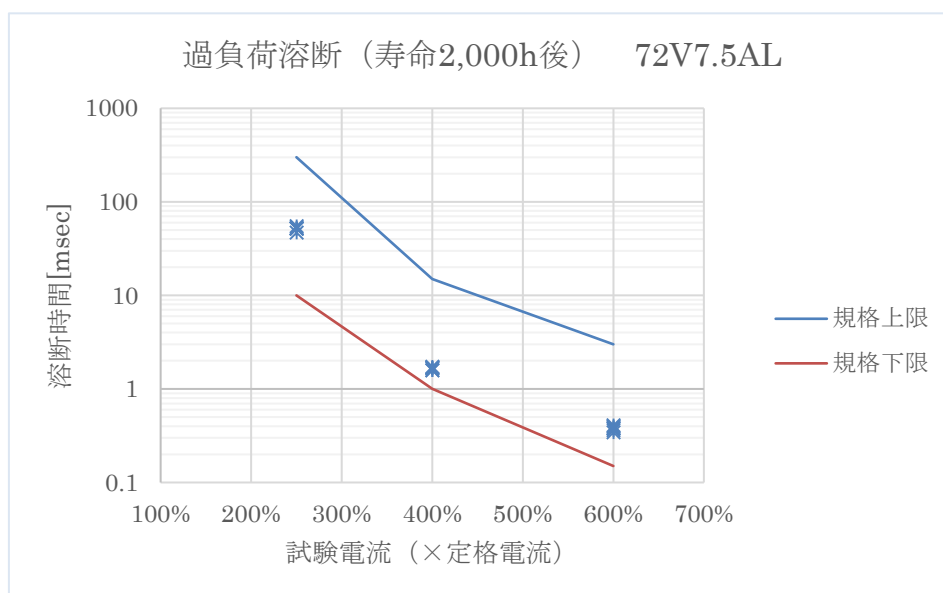
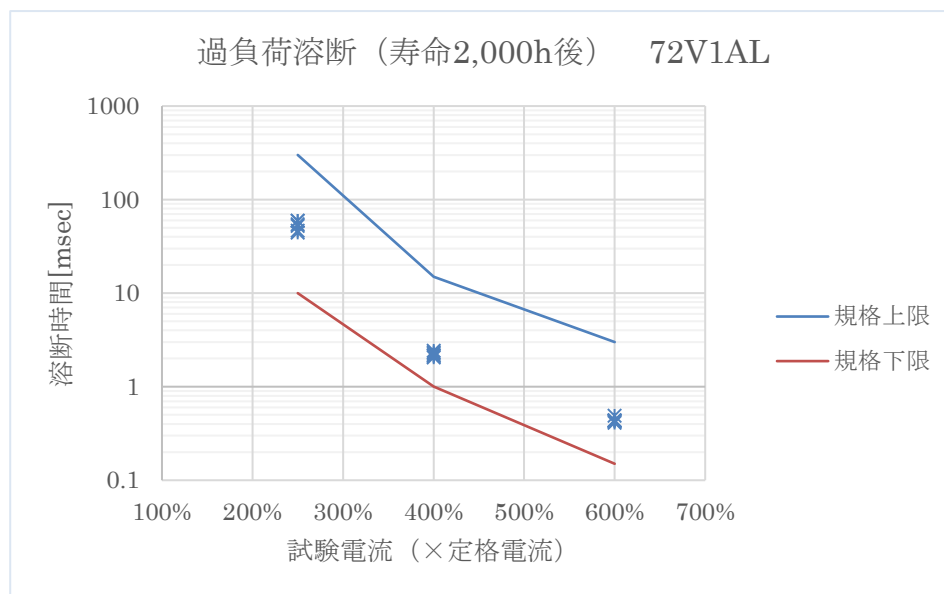
6. 環境限界

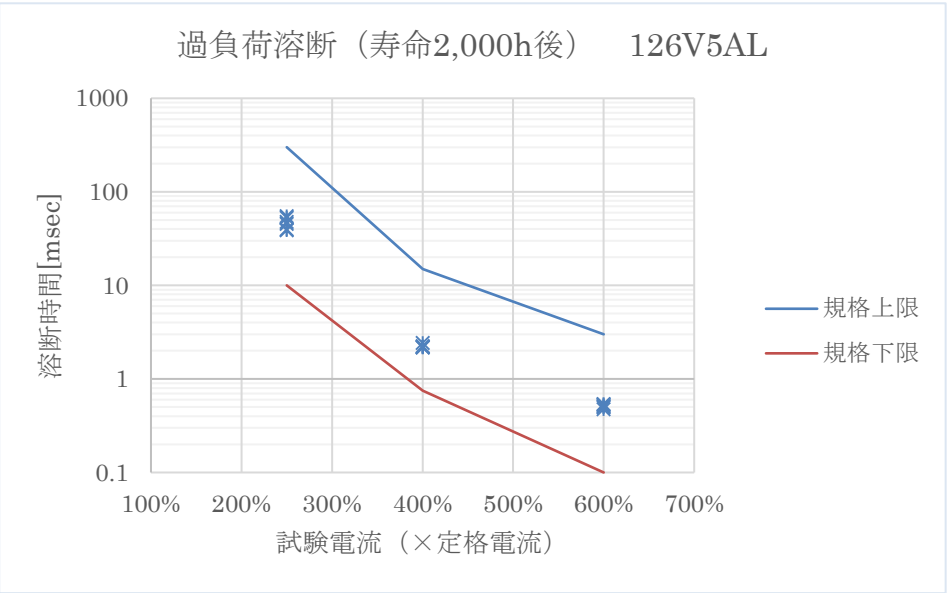
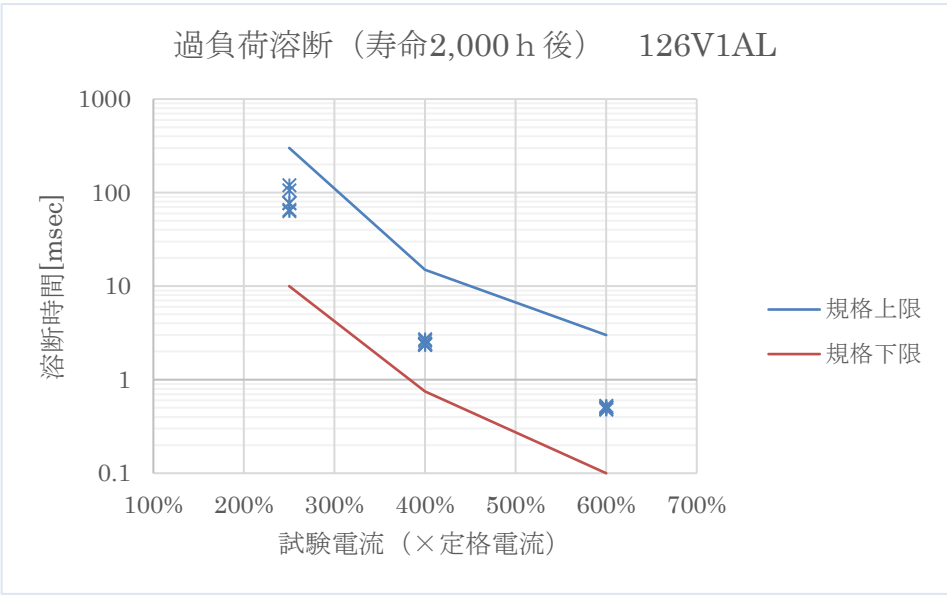
<定常負荷寿命 100~2,000 時間後の抵抗値変化率> +125℃ 64%定格通電、2,000 時間 n=18



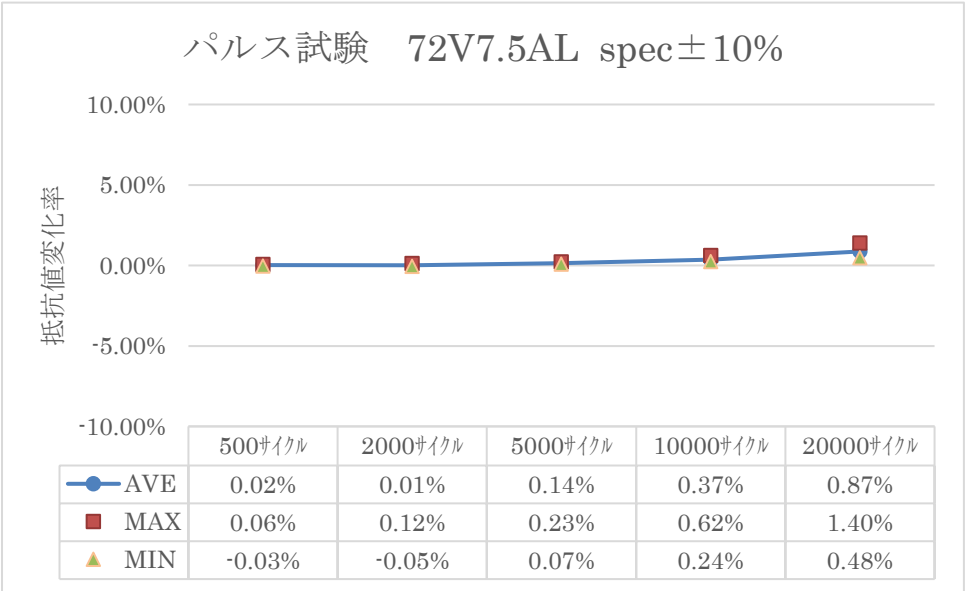
定常負荷寿命2,000h 72V15AL spec $\pm 10\%$ 定常負荷寿命2,000h 126V1AL spec $\pm 10\%$ 定常負荷寿命2,000h 126V5AL spec $\pm 10\%$ 

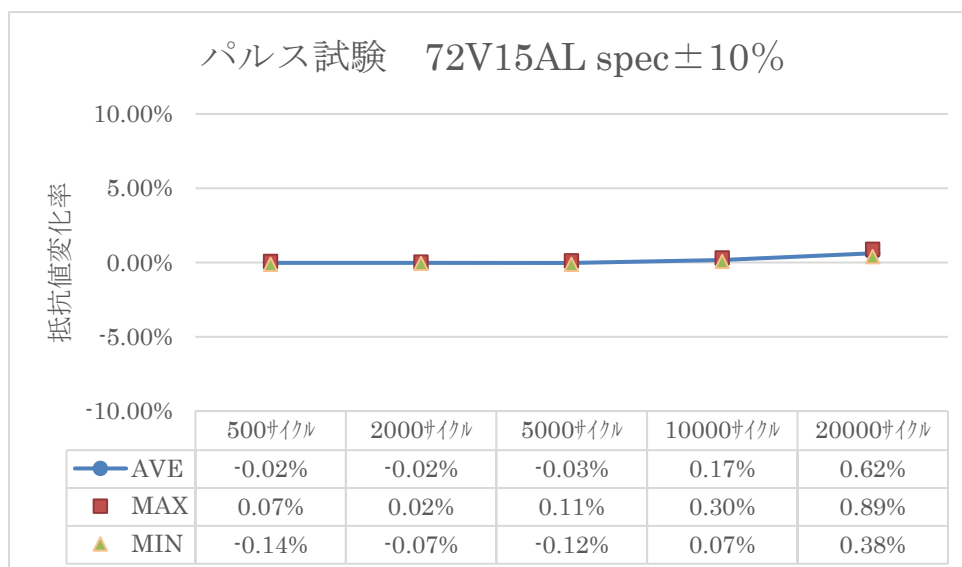
<定常負荷寿命 2,000 時間後の過負荷溶断>n=18 (250%:n=6, 400%:n=6, 600%:n=6)





<パルス試験> +25℃ 定格通電 2 分 ON-2 分 OFF、20,000 サイクル n=10





7. 信頼性

7.1 故障率

故障率は以下の通りに算出している。

試験は周囲温度+125℃、+25℃定格の64%負荷条件(定常負荷寿命)で算出。

認定試験(2,000h)及び評価検証(2,000h)で使用した結果にて故障率を算出している。

シリーズ	コンポーネントアワー(h)	故障数	故障率 (fit)
JAXA2210/101-A	220,000	0	4168

故障率計算

故障数 0 に対して以下を適用

$$\lambda_0 = 0.917/T \quad \lambda: \text{故障率、} T: \text{コンポーネントアワー}$$

信頼度水準: 60%

7.2 故障モード

主な故障モードは以下の通り。

- ・導通不良（抵抗値増大、断線）
- ・溶断特性不良（電流一時間、絶縁抵抗）
- ・溶断後の再接続
- ・溶断時の破壊（ケースの破損、飛散）

8. 保存方法

納入包装状態のまま常温(+15～+35℃)、常湿(+25～85RH%)、有害ガス(塩化水素、硫化水素、亜硫酸ガス等)の影響を受けない場所に保管。

9. 注意事項

リード線を曲げて使用する場合は、本体に近い側のリード線をラジオペンチなどで固定してその先を曲げること。

10. その他

この部品に関する問い合わせ先は下記の通り。

供給業者名 株式会社 立山科学デバイステクノロジー

住所 〒939-8132 富山県富山市 月岡町 3-6

電話番号 050-5535-5725

FAX 番号 076-429-6630