

AP-10

Part No. Plug: 3531-**01-00T, 3539-**01-45*

Receptacle: 3532-**01-00T, 21022-001E

Product Specification

Qualification Test Report No. TR-19063

9	S25166	April 16, 2025	F.Jin	S. Kamada	Y. Hashimoto
8	S24255	June 25, 2024	W. Lau	Y. Shimizu	M. Takemoto
7	S24119	April 2, 2024	W. Lau	Y. Shimizu	M. Takemoto
6	S23448	December 18, 2023	T. Ito	S. Kamada	Y. Hashimoto
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

1. 適応範囲

本規格は、基板対基板の電源端子の性能と試験条件について規定する。

2. 製品名称及び製品型番

2.1 製品名称

AP-10

2.2 製品型番

Plug: 3531-**-01-00T, 3539-**-01-45*

Receptacle: 3532-**-01-00T, 21022-001E

3. 定格

3.1 使用条件

電流: DC 16A

動作製品温度: 233~378K(-40℃~105℃)

(端子の通電による温度上昇: $\Delta 15.0^{\circ}\text{C}$ MAX)

使用湿度: 85% MAX.

3.2 保管条件

保管温度: 248~333K(-25℃~60℃)

保管湿度: 85% MAX.

*上記条件にて、御社納入後 1 年以内のご使用を推奨します。

4. 試験及び性能

試験条件

特に指定のない限り、測定と試験は、MIL-STD-202 に基づき以下の条件で行う。

温度: 288K~308K (15℃~35℃)

気圧: 866hPa~1066hPa (650mmHg~800mmHg)

相対湿度: 45~75%R.H.

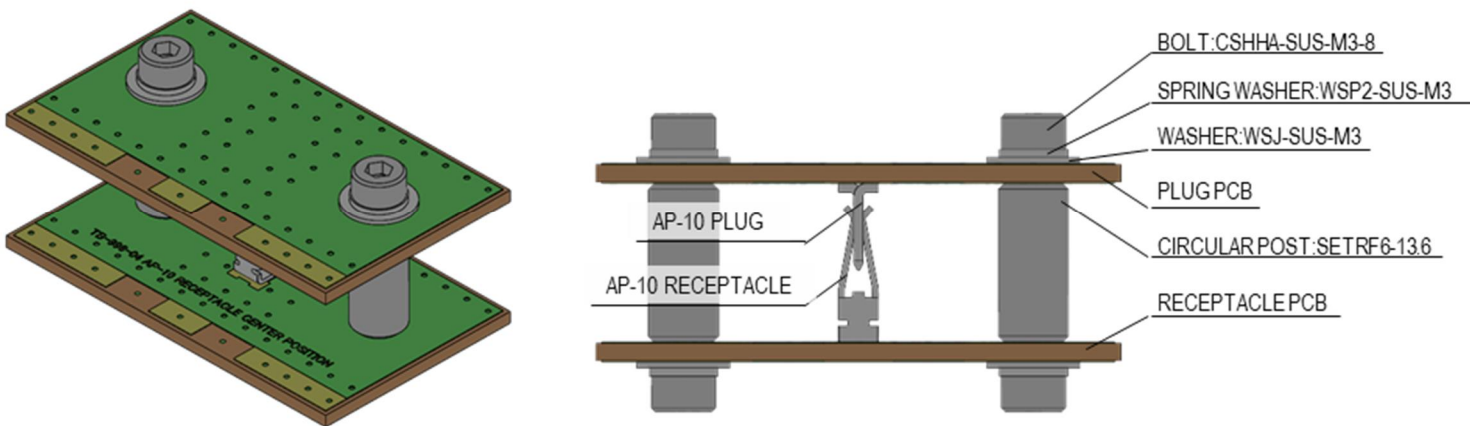


Fig.1 試験サンプル状態(ステンレス JIG による組み立て)

4.1.電気的性能

1. 接触抵抗

参考基準: MIL-STD-202, Method 307

試験条件: テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子を嵌合させ、開回路電圧 20mV DC 以下、短絡電流 10mA DC 以下で 4 端子法にて接触抵抗を測定する。

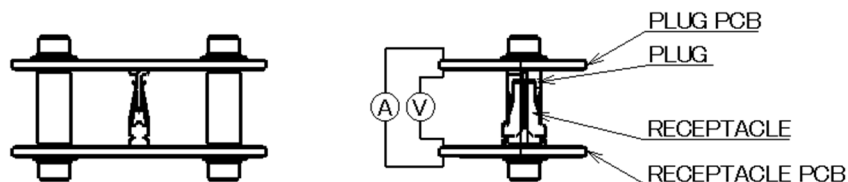


Fig.2 接触抵

合格基準: 初期 : 1.0 mΩ MAX.
試験後 : 1.0 m ΩMAX.

2.温度上昇

参考基準: -

試験条件: リセプタクル及びプラグ端子を互いに嵌合させ、各端子に定格電流を通電させ周囲温度上昇を測定する。

合格基準: 温度上昇 ΔT15.0 °C MAX.

4.2.機械的性能

1. 挿入力/抜去力	
参考基準:	-
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けする。その後、試料を挿抜試験機に取り付け、嵌合軸に平行に毎分 25±3mm の速度で、挿入力/抜去力を測定する。
合格基準:	初期 : 15 N MAX. 3 回目 : 15 N MAX.

2. 耐久性	
参考基準:	-
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けする。その後、試料を挿抜試験機に取り付け、嵌合軸に平行に毎分 25±3mm の速度で、挿入抜去を行う。
合格基準:	接触抵抗: 4.1.1 を満足する事。

3. 耐振動性	
参考基準:	IEC 60068-2-6
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ振動試験機に取り付け以下の振動を加える。 試験中 100mA DC の電流を流して電氣的瞬断を確認する。 周波数 : 10-500 Hz 加速度 : 98 m/s ² (10G) 方向,期間 : 3 つの互いに直角な方向について各 24 時間実施
合格基準:	接触抵抗: 4.1.1 を満足する事。 瞬断: 試験中、1μs を超える電氣的瞬断の無き事。 外観: 機能を損なう異常無き事。

4.耐衝撃性	
参考基準:	IEC 60068-2-27
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ衝撃試験機に取り付け、以下の衝撃を加える。 試験中 100mA DC の電流を流して電氣的瞬断を確認する。 最大加速度 : 490 m/s ² (50G) 標準持続時間 : 11 msec. 波形 : 半波正弦波 方向 : 直交する 6 方向、各 3 回
合格基準:	接触抵抗: 4.1.1 を満足する事。 瞬断: 試験中、1μs を超える電氣的瞬断の無き事。 外観: 機能を損なう異常無き事。

5.電極固着性試験	
参考基準:	IEC60068-2-21
試験条件:	テスト基板に半田付けしたリセプタクルを 4 方向から押す。 荷重 : 10 N 保持時間 : 10 sec. 方向 : 基板に平行な 4 方向、各 1 回
合格基準:	機能を損なう変形及び欠陥の無き事。

4.3.耐環境性能

1. 高温寿命	
参考基準:	IEC 60068-2-2
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度 : $378\pm 2\text{K}$ ($105\pm 2^{\circ}\text{C}$) 期間 : 1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

2. 高温動作	
参考基準:	IEC 60068-2-2
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 試験中定格電流を通電する。 温度 : $378\pm 2\text{K}$ ($105\pm 2^{\circ}\text{C}$) 期間 : 1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

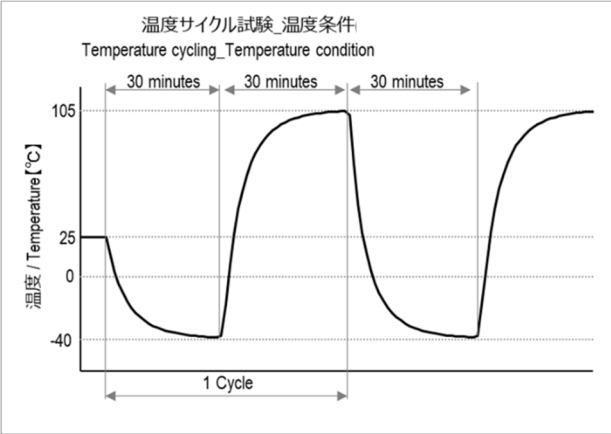
3. 低温寿命	
参考基準:	IEC 60068-2-1
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度 : $233\pm 2\text{K}$ ($-40\pm 2^{\circ}\text{C}$) 期間 : 1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

4. 低温動作	
参考基準:	IEC 60068-2-1
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 試験中定格電流を通電する。 温度 : $233\pm 2\text{K}$ ($-40\pm 2^{\circ}\text{C}$) 期間 : 1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

4.3.耐環境性能

5. 高温高湿放置	
参考基準:	IEC 60068-2-66, 60068-2-67, 60068-2-78
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度：333±2K (60±2℃) 湿度：90～95%RH 期間：1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

6. 高温高湿動作	
参考基準:	IEC 60068-2-66, 60068-2-67, 60068-2-78
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 試験中定格電流を通電する。 温度：333±2K (60±2℃) 湿度：90～95%RH 期間：1000 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

7. 温度サイクル	
参考基準:	---
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度：233K(-40℃)、30 分→378K (105℃)、30 分 (図 3 参照) 期間：1000 サイクル
温度サイクル試験_温度条件 Temperature cycling_Temperature condition 	
Fig.3 温度サイクル試験 試験温度	
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

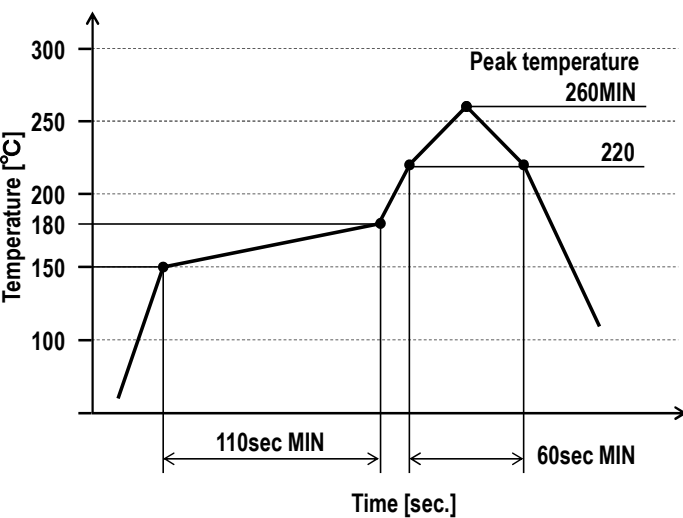
4.3.耐環境性能

8. 温湿度サイクル	
参考基準:	IEC 60068-2-38
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 a~g の段階において 15 分毎に定格電流を通電する。 期間：10 サイクル(24 時間×10=240 時間)、図 8 参照
Fig.4 温湿度サイクル	
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

9. ガス腐食(SO ₂)	
参考基準:	IEC 60068-2-43
試験条件:	テスト基板にリセプタクル端子を半田付けし、プラグ端子と嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度：313K (40℃) 湿度：80%RH ガス(SO ₂)：25ppm 時間：500 時間
合格基準:	[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。 [外観] 機能を損なう異常無き事。

4.4.その他

1. 半田付け性	
参考基準:	MIL-STD-202, Method 208.
試験条件:	端子の半田付け部を $518\pm 5K$ ($245\pm 5^{\circ}C$) の半田槽内に 5 ± 0.5 秒間浸す。フラックスは、RMA 型または R 型を使用し、5~10 秒間浸漬するものとする。
合格基準:	浸した面線の 95%以上に半田がむらなく付着すること。

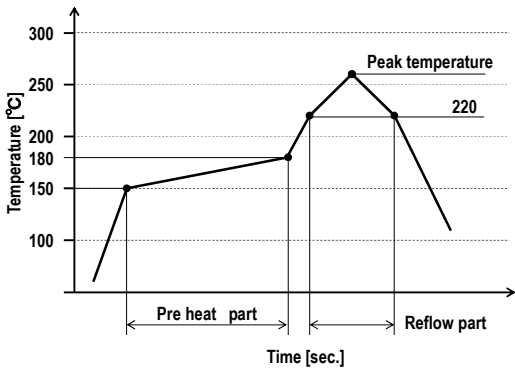
2. 半田耐熱性 (リフロー)	
試験条件:	リフロー温度プロファイルは Fig.9 を参照 リフロー回数は 2 回以内。
 Temperature [°C] Peak temperature 260MIN 220 110sec MIN 60sec MIN Time [sec.] Peak temperature: 260°C MIN. Reflow part: 220°C MIN., 60sec. MIN. Pre heat part: 150~180°C, 110sec. MIN.	
Fig.5 耐熱リフロー温度プロファイル	
合格基準:	機能を損なう変形及び欠陥の無き事。

3. 半田耐熱性 (こて付け法)	
参考基準:	-
試験条件:	こて先温度 390℃以上。各端子に対し 1 箇所あたり 3s、2 回の半田付けを行った後、常温で 30 分放置。
合格基準:	機能を損なう変形及び欠陥の無き事。

4.4.その他

4. 半田接合寿命

参考基準:	IEC 60068-2-14
試験条件:	リフロー温度プロファイルは Fig.10 を参照。 リフロー回数は 2 回。 プラグと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度：233K (-40℃) 30 分→ 298K (25℃) 5 分→358K (85℃)30 分→ 298K (25℃) 5 分 温度移動時間(試験機)： 5 分以内 期間：3000 サイクル



温度ピーク: 230~245℃ MIN.
リフロー部分: 220℃ MIN., 30~60sec
プレヒット部分: 150~180℃, 60~110sec.

Fig.6 半田接合寿命

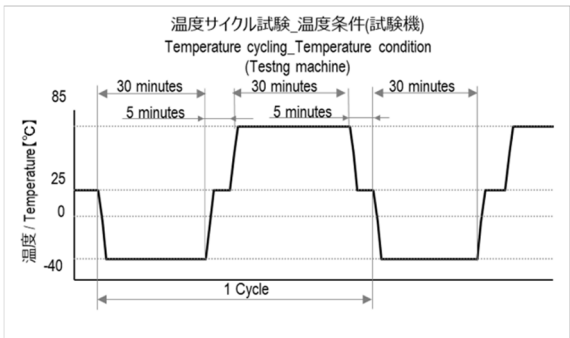


Fig.7 温度移動時間(試験機)

合格基準:	試験後に電氣的導通が確認され、機能を損なう変形及び欠陥の無き事。
-------	----------------------------------

4.5 試験順序と試料数

Table 1 試験順序と試料数

試験項目	グループ													
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P
接触抵抗	2,5		1,3	1,3		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
温度上昇		1												
挿入力/抜去力	1,4													
耐久性	3													
耐振動性			2											
耐衝撃性				2										
電極固着性試験					1									
高温寿命						2								
高温動作							2							
低温寿命								2						
低温動作									2					
高温高湿放置										2				
高温高湿動作											2			
温度サイクル												2		
温湿度サイクル													2	
ガス腐食(SO ₂)														2
試料数	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 Pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs

※グループ表中の番号は、試験順序を示す。

Table 2 試験順序と試料数

試験項目	グループ			
	Q	R	S	T
半田付け性	1			
半田耐熱性(リフロー)		1		
半田耐熱性(こて付け法)			1	
半田接合寿命				1
試料数	5 pcs	5 pcs	5 pcs	5 pcs

※グループ表中の番号は、試験順序を示す。