

MHF® 4L Connector

Plug Part No. 20565-001R-13, 20565-001R-13-P, 20572-001R-08
Receptacle Part No. 20579-001E, 20579-001E-01

Product Specification

Qualification Test Report No. TR-14097

11	S25292	July 14, 2025	M. Toida	H. Takao	K. Yufu
10	S25269	June 17, 2025	Y. Kuribayashi	H. Takao	K. Yufu
9	S22252	June 16, 2022	H. Lu		M. Takemoto
8	S22215	May 31, 2022	Y. Imaji	K. Yufu	Y. Hashimoto
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

1. 適応範囲

本規格は、MHF 4L Connector の性能と試験条件について規定する。
試験条件は“PCI Express® M.2 Electromechanical Specification DRAFT Revision 1.0”に準ずる。

2. 製品名称及び製品型番

2.1 製品名称

MHF 4L Connector

2.2 製品型番

Plug : 20565-001R-13, 20565-001R-13-P, 20572-001R-08

Receptacle : 20579-001E, 20579-001E-01

3. 定格

3.1 適応ケーブル

3.1.1 Part No. 20565-001R-13, 20565-001R-13-P

(1) 構成

中心導体 : AWG#32(7/0.08), 銀メッキ銅線

誘電体 : フッ素樹脂, 外径 0.70(±0.05)mm

外部導体 : 編組 0.05mm, 外径 0.93(±0.09)mm, 銀メッキ銅線または錫メッキ銅線

ジャケット : フッ素樹脂, 外径 1.13(+0.08, -0.05)mm

(2) 仕様

特性インピーダンス : $50 \pm 2\Omega$ (TDR)

標準静電容量 (参考値) : 97pF/m

耐電圧 : AC 500V・1 分間にて絶縁破壊の無い事

3.1.2 Part No. 20572-001R-08

(1) 構成

中心導体 : AWG#36(7/0.05), 銀メッキ銅線

誘電体 : フッ素樹脂, 外径 0.40(+0.04, -0.02)mm

外部導体 : 編組 0.05mm, 外径 0.65(±0.1)mm, 銀メッキ銅線または錫メッキ銅線

ジャケット : フッ素樹脂, 外径 0.81(+0.04, -0.03)mm

(2) 仕様

特性インピーダンス : $50 \pm 3\Omega$ (TDR)

標準静電容量 (参考値) : 96pF/m

耐電圧 : AC 1,000V・1 分間にて絶縁破壊の無い事

3.2 使用条件

電圧: 60 V_{r.m.s} AC

使用温度: 233~363K(-40℃~+90℃)
(通電による温度上昇含む)

特性インピーダンス: 50Ω

周波数: DC~12 GHz

電圧定在波比/VSWR	Frequency	0.1~3GHz	3~6GHz	6~9GHz	9~12GHz
	Plug	1.30 MAX.	1.45 MAX.	1.60 MAX	1.90 MAX
	Receptacle	1.30 MAX.	1.40 MAX.	1.50 MAX.	1.65 MAX.

3.3 保管条件

保管温度: 248~333K(-25℃~60℃)

保管湿度: 85% max. (結露無きこと)

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)

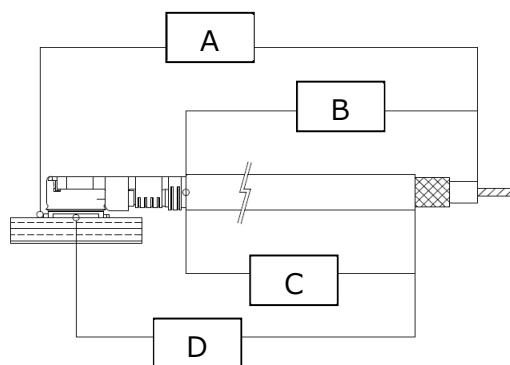
相対湿度: 45~75%R.H.

4.1.電氣的性能

1. 接触抵抗

Reference standard: MIL-STD-202-307

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタを嵌合させ、開回路電圧 20mV DC 以下、短絡電流 10mA DC 以下で 4 端子法にて芯線及びシールド線の Fig.1 に示す区間の接触抵抗を測定する。



中心コンタクト
=A-B

外部コンタクト
=D-C

Fig. 1 接触抵抗

合格基準: コンタクト
初期: 20 mΩ MAX. 試験後: ΔR 20mΩ MAX
グラウンドコンタクト
初期: 20 mΩ MAX. 試験後: ΔR 20 mΩ MAX.

2. 絶縁抵抗

Reference standard: MIL-STD-202-302, Test condition A.

試験条件: リセプタクル及びプラグコネクタを嵌合させた状態で、中心導体と外部導体の間に DC100V を印加し、測定する。

合格基準: 初期: 500 MΩ MIN. 試験後: 100 MΩ MIN.

3. 耐電圧

Reference standard: MIL-STD-202-301

試験条件: リセプタクル及びプラグコネクタを嵌合させ、隣接する端子間に AC200V（実効値）を一分間印加する。

合格基準: 沿面放電、空中放電、絶縁破壊等の異常無きこと。

4.1.電気的性能

4.VSWR					
Reference standard: -					
試験条件: ネットワークアナライザーにて Fig. 2 のように電圧定在波比を測定する。 周波数: 0.1GHz ~ 12GHz					
Network analyzer SMA Adaptor SMA Adaptor Network analyzer SMA Adaptor Termination Fig. 2 VSWR					
合格基準:	Frequency	0.1~3GHz	3~6GHz	6~9GHz	9~12GHz
	Plug	1.30 MAX.	1.45 MAX.	1.60 MAX	1.90 MAX
	Receptacle	1.30 MAX.	1.40 MAX.	1.50 MAX.	1.65 MAX.

4.2.機械的性能

1. 挿抜力	
Reference standard: -	
試験条件:	テスト基板にリセプタクルを半田付けする。その後、試料を挿抜試験機に取り付け、嵌合軸に平行に挿抜き毎分 25±3mm の速度で、初期及び 30 回目の挿入抜去力を測定する。
合格基準:	挿入力 初期: 30 N MAX. 30 回目: 30 N MAX. 抜去力 初期: 20 N MAX., 5 N MIN. 30 回目: 20 N MAX., 3 N MIN.

4.2. 機械的性能

2. 30 度引張

Reference standard: -

試験条件: プラグ及びリセプタクルコネクタを嵌合させた状態で、Fig. 3 の様にケーブルを 30° 傾け、10[N] の力で矢印の方向に 10 回引張る。

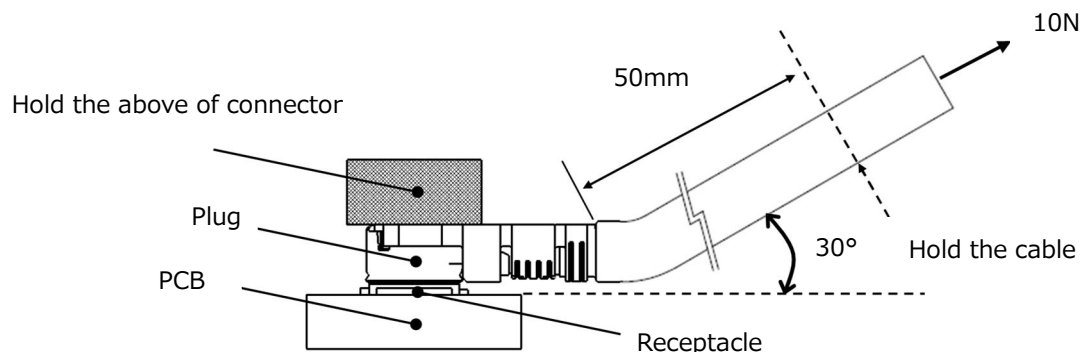


Fig. 3 30 度引張

合格基準: 外観：機能を損なう異常無き事。
電氣的瞬断：試験中、1μs を超える電氣的瞬断の無き事。

3. 水平引張

Reference standard: -

試験条件: プラグ及びリセプタクルコネクタを嵌合させた状態で、Fig. 4 の様に φ1.13、φ1.37 cable は水平方向 20[N] の力で引張る。φ0.81 cable の場合は、10[N] の力で引張る。

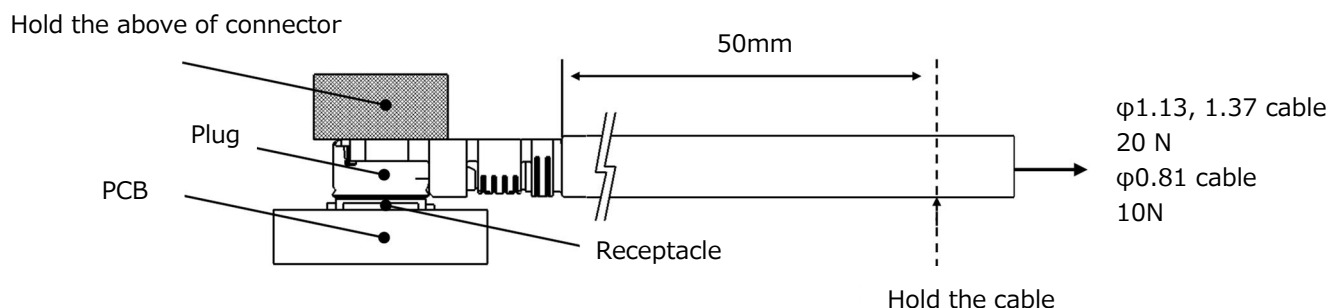


Fig. 4 水平引張

合格基準: 外観：機能を損なう異常無き事。
電氣的瞬断：試験中、1μs を超える電氣的瞬断の無き事。

4. 耐久性

Reference standard: -

試験条件: テスト基板にリセプタクルを半田付けする。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、30 回挿入抜去を行う

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。

4.2.機械的性能

5. 半田剥離強度

Reference standard: -

試験条件: テスト基板に半田付けされたリセプタクルコネクタを Fig. 5 のように各方向から押す。
コネクタが破壊されるとき強度を測定する。

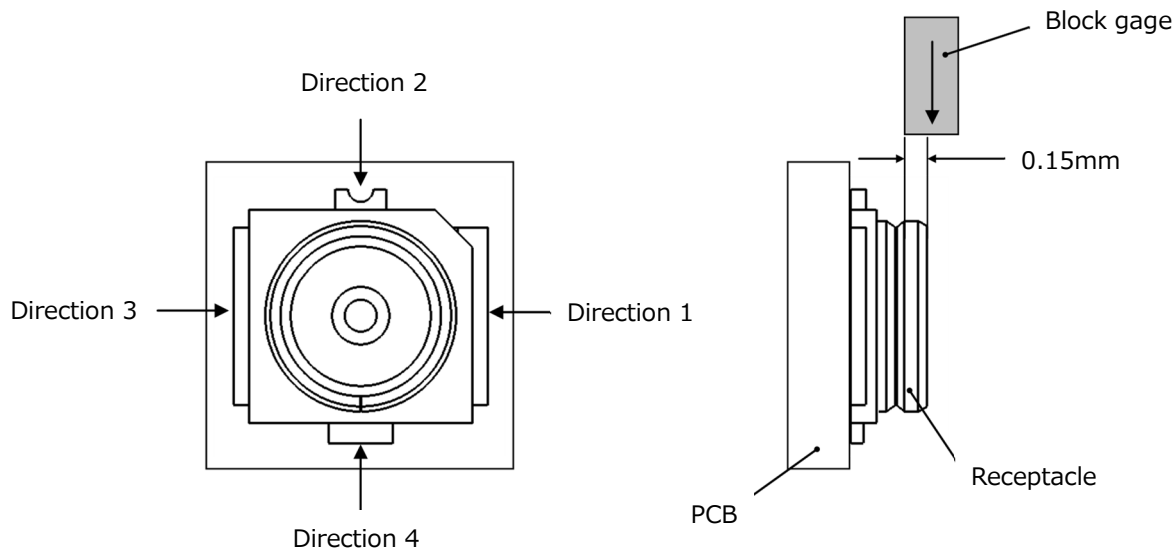


Fig. 5 半田剥離強度

合格基準: 剥離強度: 20N MIN.

6. 耐振動性

Reference standard: -

試験条件: DC100mA の電流を流しながら、嵌合状態のコネクタに下記の振動を加える。
周波数: 10Hz → 100Hz → 10Hz / 約 15 分間
片振幅、加速度: 1.5mm or 59m/s² (6G)
方向、サイクル: 3つの互いに直角な方向について各 5 サイクル(約 75 分)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。

7. 耐衝撃性

Reference standard: MIL-STD-202-213, Test condition A.

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、嵌合状態のコネクタを、衝撃試験機に取り付け、下記の衝撃を加える。尚、試験中に DC100mA の電流を流して電氣的瞬断を確認する。
最大加速度: 50G 方向: 直交する 6 方向
標準持続時間: 11msec. 回数: 各 3 回
波形: 半波正弦波

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。

4.3.耐環境性能

1. 熱衝撃

Reference standard: MIL-STD-202-107, Test condition A.

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。
温度: 218K(-55℃),30 分→358K(85℃),30 分
移動時間: 5 分 MAX.
回数: 5 サイクル

合格基準: 接触抵抗: 4.1.1.を満足する事。
絶縁抵抗: 4.1.2.を満足する事。
耐電圧: 4.1.3.を満足する事。
外観: 機能を損なう異常無き事。

2. 高温寿命

Reference standard: -

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。
温度: 363±2K (90±2℃)
期間: 96 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. 湿度(定常状態)

Reference standard: MIL-STD-202-103, Test condition B.

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。
温度: 313±2K (40±2℃)
湿度: 90~95%RH
期間: 96 時間

合格基準: 接触抵抗: 4.1.1.を満足する事。
絶縁抵抗: 4.1.2.を満足する事。
耐電圧: 4.1.3.を満足する事。
外観: 機能を損なう異常無き事。

4. 塩水噴霧

Reference standard: MIL-STD-202-101, Test condition B.

試験条件: テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。
温度: 308±2K (35±2℃)
塩水濃度: 5±1%[重量比]
期間: 48 時間

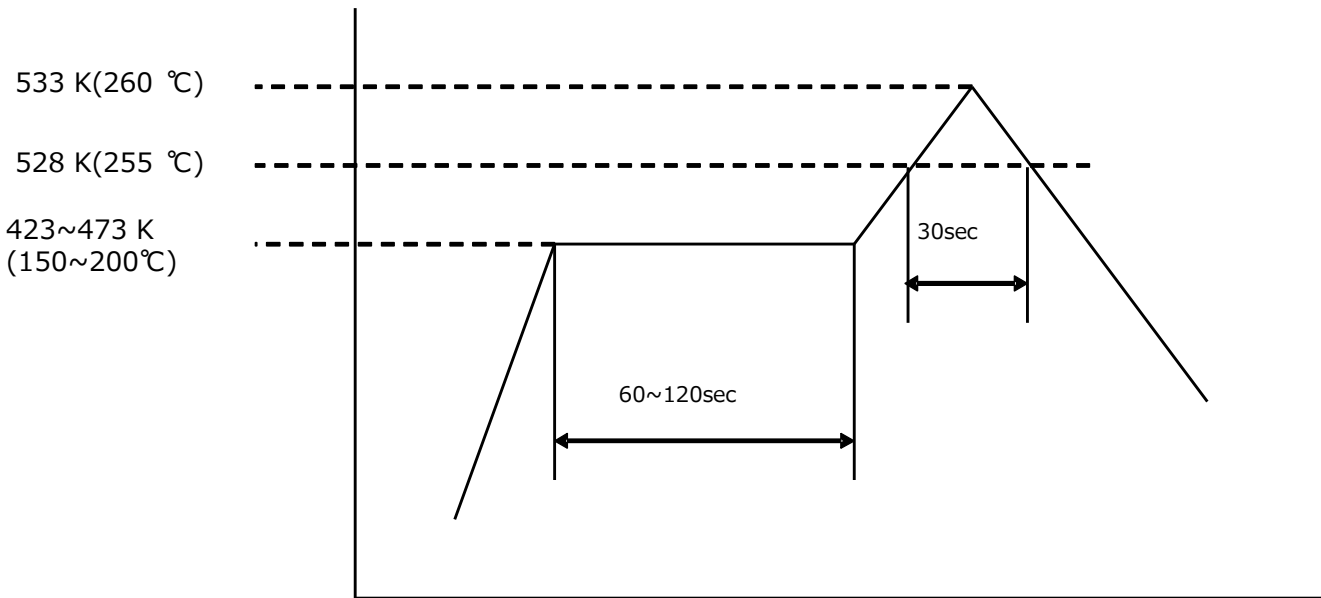
合格基準: 接触抵抗: 4.1.1.を満足する事。
外観: 機能を損なう異常無き事。

4.3.耐環境性能

5. 硫化水素ガス	
Reference standard:	-
試験条件:	テスト基板にリセプタクルコネクタを半田付けし、プラグコネクタと嵌合させ、以下の環境条件に暴露する。 温度: $313 \pm 2\text{K}$ ($40 \pm 2^\circ\text{C}$) 相対湿度: $80 \pm 5\% \text{RH}$ ガス: H_2S $3 \pm 1\text{ppm}$ 期間: 48 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	
Reference standard:	MIL-STD-202-208
試験条件:	端子の半田付け部を $518 \pm 5\text{K}$ ($245 \pm 5^\circ\text{C}$) 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:	浸した面積の 95%以上に半田がむらなく付着、かつピンホール空隙が 1 箇所集中せず、5%以下である事。

2. 半田耐熱性	
Reference standard:	MIL-STD-202-101, Test condition B.
試験条件:	リフロー温度プロファイルは Fig. 6 を参照。 リフロー回数は 2 回以内。
 The graph illustrates the reflow temperature profile. The vertical axis represents temperature in Kelvin (K), with marked levels at 533 K (260 °C), 528 K (255 °C), and 423~473 K (150~200 °C). The horizontal axis represents time. The profile shows a ramp up to the preheat temperature, a dwell of 60~120 seconds, a second ramp up to the peak temperature, a dwell of 30 seconds at the peak, and a final ramp down.	
合格基準:	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

テストグループ A から R の詳細については、テストレポートに記載されています。

Table 1 試験順序と試料数

No.		試験項目	テストグループ															
			A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
4.1 電気的性能	1	接触抵抗						1,3		1,3	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3	1,3		
	2	絶縁抵抗										2,6		2,6				
	3	耐電圧	1									3,7		3,7				
	4	VSWR		1														
4.2 機械的性能	1	挿抜力			1													
	2	30 度引張				1												
	3	水平引張					1											
	4	耐久性						2										
	5	半田剥離強度							1									
	6	耐振動性								2								
	7	耐衝撃性									2							
4.3 耐環境性能	1	熱衝撃										4						
	2	高温寿命											2					
	3	湿度(定常状態)												4				
	4	塩水噴霧													2			
	5	硫化水素ガス														2		
4.4 その他	1	半田付け性															1	
	2	半田耐熱性																1
試料数		Plug	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	-	-
		Receptacle		5					12								10	10

※グループ表中の番号は、試験順序を示す。

5. 推奨メタルマスク

推奨マスク厚と開口寸法に関しては、図面参照のこと。