

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

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
7	S21510	October 22, 2021	K. Ikeshita		M. Takemoto
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 Vr.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

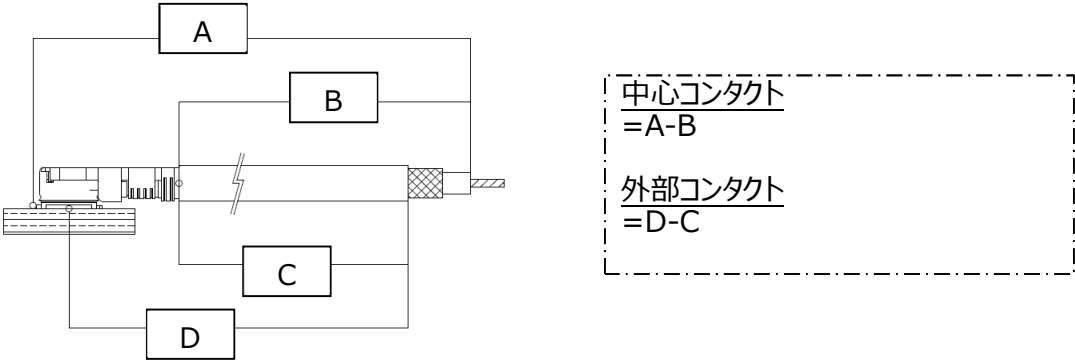
保管温度: 248~333K(-25℃~60℃)
保管湿度: 85% max. (結露無きこと)

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.

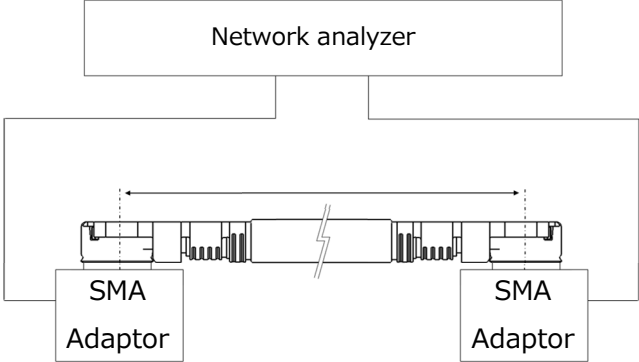
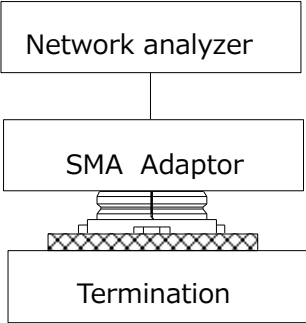
4.1.電気的性能

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。
 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
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.電氣的性能

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  Network analyzer  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。

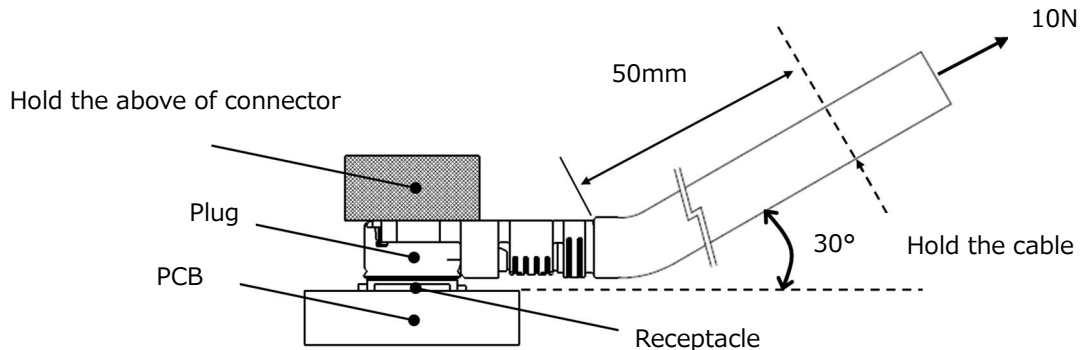


Fig. 3 30 度引張

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、1 μ s 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 $\phi 1.13$ 、 $\phi 1.37$ cable は水平方向 20〔N〕の力で引張る。 $\phi 0.81$ cable の場合は、10〔N〕の力で引張る。

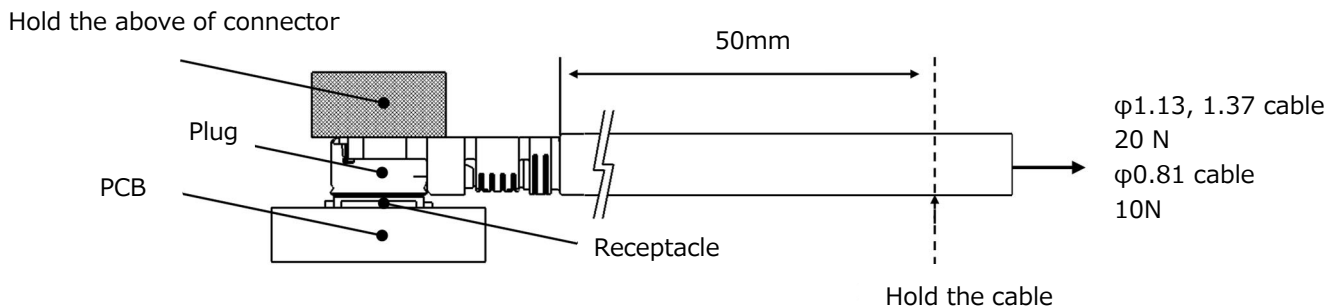


Fig. 4 水平引張

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、1 μ s 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 ± 3 mm 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ときの強度を測定する。

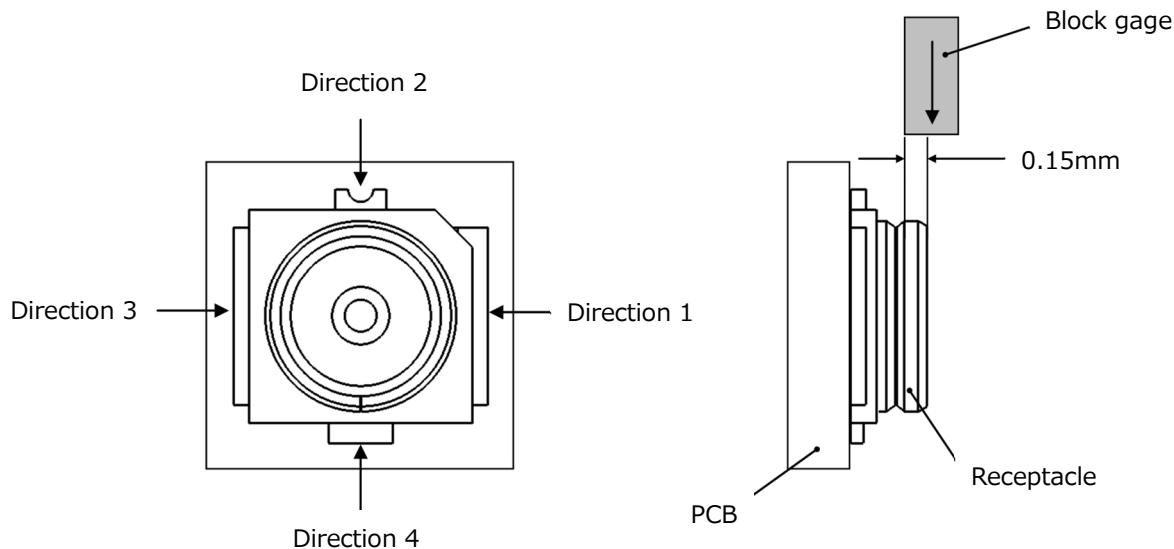


Fig. 5 半田剥離強度

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, 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, 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:	MIL-STD-202-108, 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: 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, 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: 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, 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%以上に半田が付着し、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, 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。

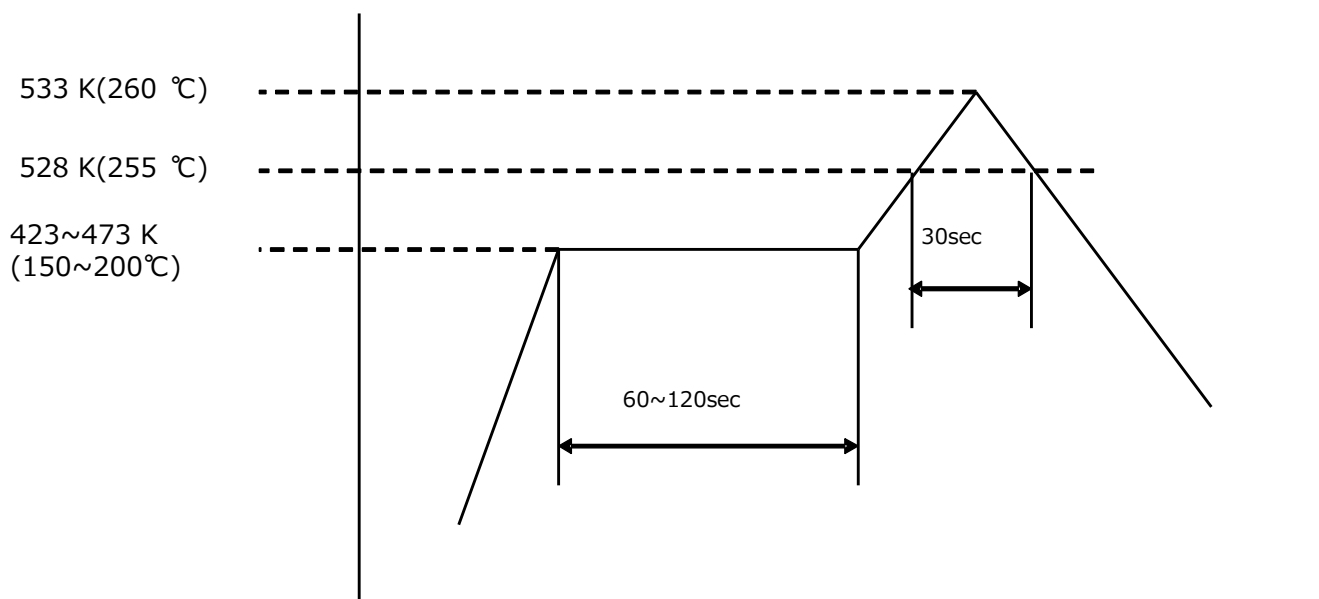


Fig. 6 リフロープロファイル

合格基準: 機能を損なう変形及び欠陥の無き事。

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	Q	R
接触抵抗						1,3		1,3	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3	1,3		
絶縁抵抗										2,6		2,6				
耐電圧	1									3,7		3,7				
VSWR		1														
挿抜力			1													
30 度引張				1												
水平引張					1											
耐久性						2										
半田剥離強度							1									
耐振動性								2								
耐衝撃性									2							
熱衝撃										4						
高温寿命											2					
湿度（定常状態）												4				
塩水噴霧													2			
硫化水素ガス														2		
半田付け性															1	
半田耐熱性																1
試料数 (pcs.)	Plug	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	-
	Receptacle	10	5	10	10	10	10	12	10	10	10	10	10	10	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

推奨メタルマスク厚と開口寸法は、製品図面を参照の事