

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. 适用范围

本标准规定了 MHF 4L Connector 的性能和试验条件。

试验条件以“PCI Express® M.2 Electromechanical Specification DRAFT Revision 1.0”为准。

2. 产品名称及产品型号

2.1 产品名称

MHF 4L Connector

2.2 产品型号

插头：20565-001R-13、20565-001R-13-P、20572-001R-08

插座：20579-001E、20579-001E-01

3. 额定

3.1 适用电缆

3.1.1 零件号 20565-001R-13, 20565-001R-13-P

(1) 构成

中心导体：AWG#32 (7/0.08)，镀银铜线

诱导体：氟树脂，外径 0.70 (±0.05) mm

外部导体：编组 0.05mm，外径 0.93 (±0.09) mm，镀银铜线或镀锡铜线

护套：氟树脂，外径 1.13 (+0.08, -0.05) mm

(2) 规格

特性阻抗：50 ± 2 Ω (TDR)

静电容量标准值 (参考值)：97 pF/m

耐电压：AC 500V · 1 分钟内无绝缘破坏

3.1.2 零件号 20572-001R-08

(1) 构成

中心导体：AWG#36 (7/0.05)，镀银铜线

诱导体：氟树脂，外径 0.40 (+0.04, -0.02) mm

外部导体：编组 0.05mm，外径 0.65 (±0.1) mm，镀银铜线或镀锡铜线

护套：氟树脂，外径 0.81 (+0.04, -0.03) mm

(2) 规格

特性阻抗：50 ± 3 Ω (TDR)

静电容量标准值 (参考值)：96 pF/m

耐电压：AC 1,000V · 1 分钟内无绝缘破坏

3.2 使用条件

电压：60 V（均方根值） AC
使用温度：233～363K（-40℃～+90℃）
（包括通电引起的温度上升）
特性阻抗：50 Ω
频率：DC～12 GHz

电压驻波比 / VSWR	频率	0.1～3GHz	3～6GHz	6～9GHz	9～12GHz
	插头	最大值 1.30	最大值 1.45	最大值 1.60	最大值 1.90
	插座	最大值 1.30	最大值 1.40	最大值 1.50	最大值 1.65

3.3 保管条件

保管温度：248～333K（-25℃～60℃）
保管湿度：最大值 85%（无结露）

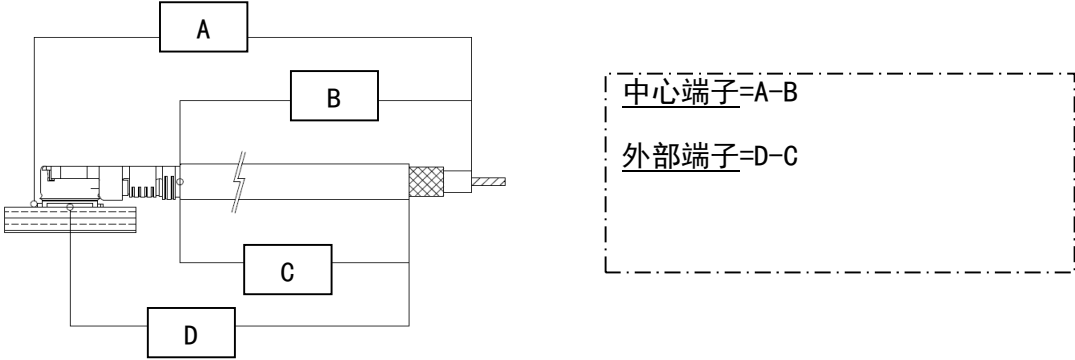
4. 试验及性能

试验条件

除非有特别指定，否则根据 MIL-STD-202 按以下条件进行测量和试验。

温度… 288K～308K（15℃～35℃）
气压… 866hPa～1066hPa（650mmHg～800mmHg）
相对湿度… 45～75%R. H.

4. 1. 电气性能

1. 接触电阻	
参考标准:	MIL-STD-202-307
试验条件:	将插座连接器焊接至试验基板, 使插头连接器与之嵌合, 在开路电压 20mV DC 以下、短路电流 10mA Dc 以下用 4 端子法测量芯线及屏蔽线的图 1 所示区间的接触电阻。
 图 1 接触电阻	
合格标准:	端子 初始: 最大值 20 mΩ 试验后: ΔR 最大值 20 mΩ 接地端子 初始: 最大值 20 mΩ 试验后: ΔR 最大值 20 mΩ

2. 绝缘电阻	
参考标准:	MIL-STD-202-302, 条件 A
试验条件:	在插座及插头连接器嵌合的状态下, 在中心导体和外部导体之间施加 DC100V 进行测量。
合格标准:	初始: 最小值 500 MΩ 试验后: 最小值 100 MΩ

3. 耐电压	
参考标准:	MIL-STD-202-301
试验条件:	使插座及插头连接器嵌合, 在相邻端子之间施加 AC200V (有效值) 一分钟。
合格标准:	没有沿面放电、空中放电、绝缘破坏等异常。

4. 1. 电气性能

4. VSWR

参考标准：

-

试验条件：

利用网络分析器如图 2 所示测量电压驻波比。
频率：0.1GHz ~ 12GHz

The diagram illustrates two measurement configurations for VSWR. On the left, a '网络分析仪' (Network Analyzer) is connected to two 'SMA 适配器' (SMA Adapters). These adapters are connected to a cable with a lightning bolt symbol in the middle, representing a measurement setup for VSWR. On the right, a '网络分析仪' (Network Analyzer) is connected to an 'SMA 适配器' (SMA Adapter), which is then connected to a '终端' (Terminal) on a PCB.

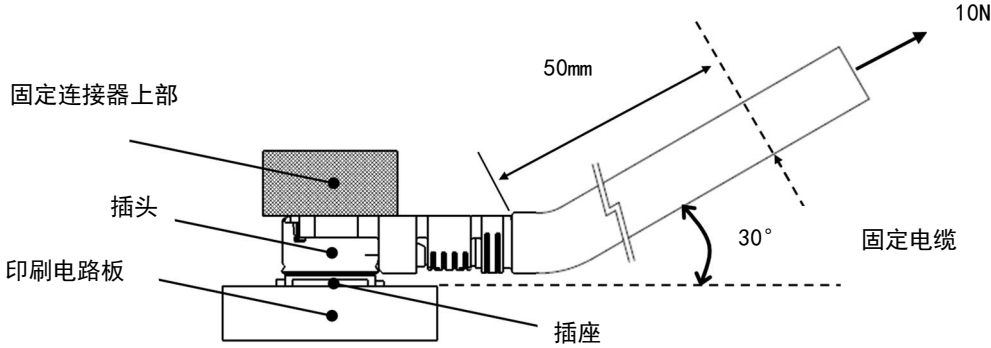
图 2：VSWR

合格标准：	频率	0.1～3GHz	3～6GHz	6～9GHz	9～12GHz
	插头	最大值 1.30	最大值 1.45	最大值 1.60	最大值 1.90
	插座	最大值 1.30	最大值 1.40	最大值 1.50	最大值 1.65

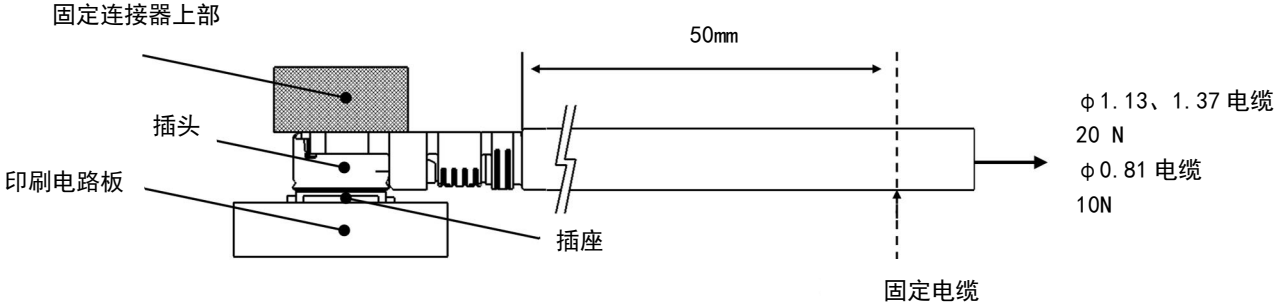
4. 2. 机械性能

1. 插拔力	
参考标准:	-
试验条件:	将插座焊接至测试基板。然后, 将试料设置在插拔试验机上, 在与嵌合轴平行的情况下以每分钟 25±3mm 的速度测量初始及第 30 次的插入拔出力。
合格标准:	插入力 初始: 最大值 30 N. 第 30 次: 最大值 30 N 拔出力 初始: 最大值 20 N , 最小值 5 N 第 30 次: 最大值 20 N , 最小值 3 N

4. 2. 机械性能

2. 30 度拉伸	
参考标准:	-
试验条件:	在插头及插座连接器嵌合的状态下，如图 3 所示使电缆倾斜 30°，并以 10〔N〕的力在箭头方向上拉伸 10 次。
	
图 3 30 度拉伸	
合格标准:	外观：没有损坏功能的异常。 供电瞬断：试验过程中没有发生超过 1 μs 的供电瞬断。

3. 水平拉伸

3. 水平拉伸	
参考标准:	-
试验条件:	在插头及插座连接器嵌合的状态下，如图 4 所示，φ 1.13、φ 1.37 cable 是以 20〔N〕的力拉伸。 φ 0.81 cable 是以 10〔N〕的力拉伸。
	
图 4 水平拉伸	
合格标准:	外观：没有损坏功能的异常。 供电瞬断：试验过程中没有发生超过 1 μs 的供电瞬断。

4. 耐久性

4. 耐久性	
参考标准:	-
试验条件:	将插座焊接至测试基板。然后，将试料设置在插拔试验机上，在与嵌合轴平行的情况下以每分钟 25±3mm 的速度插入拔出 30 次。
合格标准:	接触电阻：满足 4.1.1。 外观：没有损坏功能的异常。

4.2. 机械性能

5. 焊接剥离强度

参考标准:

试验条件:	将其焊接至测试基板, 或如图 5 所示从各个方向按压插座连接器。测量连接器被破坏时的强度。
-------	---

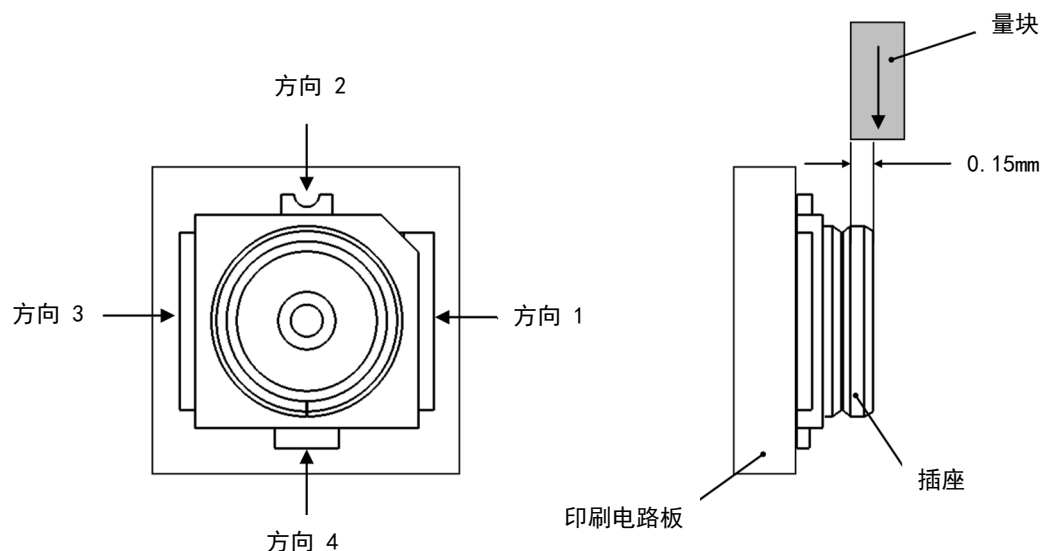


图 5 焊接剥离强度

合格标准:

剥离强度：最小值 20N

6. 耐振动性

参考标准:

试验条件:	在接通 DC100mA 的电流的情况下, 对处于嵌合状态的连接器施加下述振动。 频率: 10Hz → 100Hz → 10Hz / 约 15 分钟 单振幅、加速度: 1.5mm or 59m/s² (6G) 方向、循环: 在 3 个相互成直角的方向上实施 5 个循环(约 75 分钟)。
-------	--

合格标准:

接触电阻：满足 4.1.1。
瞬断：试验过程中没有发生超过 $1\ \mu\text{s}$ 的供电瞬断。
外观：没有损坏功能的异常。

7. 耐冲击性

参考标准:

MIL-STD-202-213, 条件 A

试验条件:

将插座焊接至测试基板，将嵌合状态的连接器安装到冲击试验机上，并施加以下冲击。另外，在试验中接通 DC100mA 的电流，确认供电瞬断。

最大加速度: 50G

方向：正交的 6 个方向

标准持续时间: 11msec.

次数：各3次

波形：正弦半波

合格标准:

接触电阻：满足 4.1.1。

瞬断：试验过程中没有发生超过 $1\ \mu\text{s}$ 的供电瞬断。

外观：没有损坏功能的异常。

4.3. 耐环境性能

1. 热冲击	
参考标准:	MIL-STD-202-107, 条件 A
试验条件:	将插座连接器焊接至测试基板, 使其与插头连接器嵌合, 并暴露于以下环境条件。 温度: 218K (-55°C), 30 分钟→358K (85°C), 30 分钟 移动时间: 最大值 5 分钟 次数: 5 个循环
合格标准:	接触电阻: 满足 4.1.1.。 绝缘电阻: 满足 4.1.2.。 耐电压: 满足 4.1.3.。 外观: 没有损坏功能的异常。

2. 高温寿命	
参考标准:	-
试验条件:	将插座连接器焊接至测试基板, 使其与插头连接器嵌合, 并暴露于以下环境条件。 温度: 363±2K (90±2°C) 期间: 96 小时
合格标准:	接触电阻: 满足 4.1.1.。 外观: 没有损坏功能的异常。

3. 湿度 (稳定状态)	
参考标准:	MIL-STD-202-103, 条件 B
试验条件:	将插座连接器焊接至测试基板, 使其与插头连接器嵌合, 并暴露于以下环境条件。 温度: 313±2K (40±2°C) 湿度: 90~95%RH 期间: 96 小时
合格标准:	接触电阻: 满足 4.1.1.。 绝缘电阻: 满足 4.1.2.。 耐电压: 满足 4.1.3.。 外观: 没有损坏功能的异常。

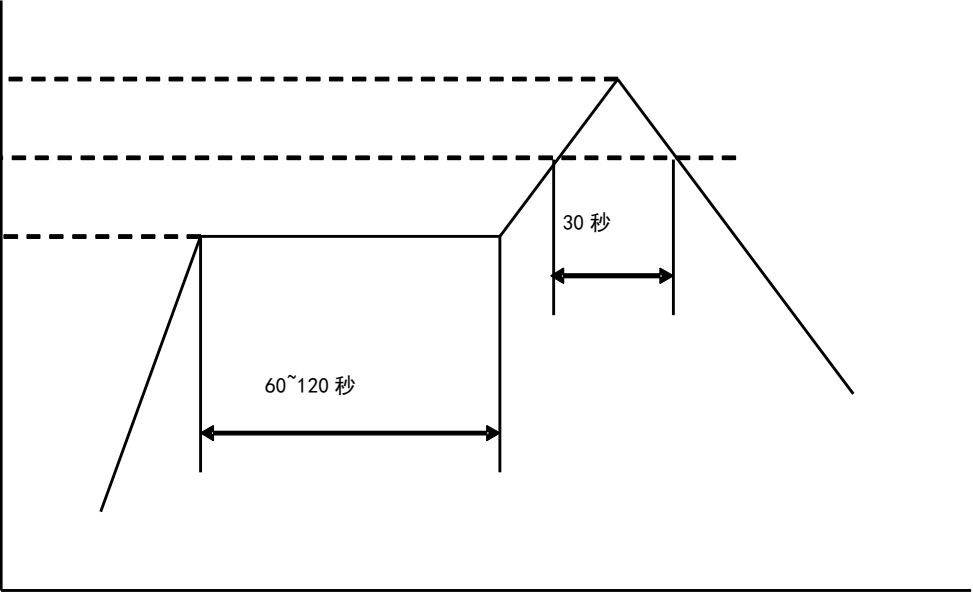
4. 盐水喷雾	
参考标准:	MIL-STD-202-101, 条件 B
试验条件:	将插座连接器焊接至测试基板, 使其与插头连接器嵌合, 并暴露于以下环境条件。 温度: 308±2K (35±2°C) 盐水浓度: 5±1%[重量比] 期间: 48 小时
合格标准:	接触电阻: 满足 4.1.1.。 外观: 没有损坏功能的异常。

4. 3. 耐环境性能

5. 硫化氢气体	
参考标准:	-
试验条件:	将插座连接器焊接至测试基板，使其与插头连接器嵌合，并暴露于以下环境条件。 温度：313±2K（40±2℃） 相对湿度：80±5%RH 气体：H ₂ S 3±1ppm 期间：48 小时
合格标准:	接触电阻：满足 4. 1. 1. 。 外观：没有损坏功能的异常。

4. 4. 其他

1. 焊接性	
参考标准:	MIL-STD-202-208
试验条件:	将端子的焊接部浸入 518±5K（245±5℃）的焊料槽内 5±0.5 秒。助焊剂使用 RMA 型或 R 型，应浸泡 5~10 秒。
合格标准:	浸泡面积的 95%以上附着了焊料，且气孔空隙不集中在 1 处，在 5%以下。

2. 焊接耐热性	
参考标准:	MIL-STD-202-101，条件 B
试验条件:	回流温度曲线参照图 6。 回流次数在 2 次以内。
533 K (260 °C) 528 K (255 °C) 423~473 K (150~200°C) 	
图 6 回流曲线	
合格标准:	没有损坏功能的变形及缺陷。

4.5 试验顺序和试料数

A 组至 R 组的详细内容已在测试报告中列出。

No.		试验项目	组															
			A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
4.1. 电气性能	1	接触电阻						1, 3		1, 3	1, 3	1, 5	1, 3	1, 5	1, 3	1, 3		
	2	绝缘电阻										2, 6		2, 6				
	3	耐电压	1									3, 7		3, 7				
	4	VSWR		1														
4.2. 机械性能	1	插拔力			1													
	2	30 度拉伸				1												
	3	水平拉伸					1											
	4	耐久性						2										
	5	焊接剥离强度							1									
	6	耐振动性								2								
	7	耐冲击性									2							
4.3. 耐环境性能	1	热冲击										4						
	2	高温寿命											2					
	3	湿度 (稳定状态)												4				
	4	盐水喷雾													2			
	5	硫化氢气体														2		
4.4. 其他	1	焊接性															1	
	2	焊接耐热性																1
试料数		插头	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	-	-
		插座		5					12								10	10

※组表中的编号表示试验顺序。

5. 推荐金属掩模

推荐金属掩模的厚度和开口尺寸，请参照产品图纸。