MHF®4 / 4L Connector

Part No. MHF 4L Plug: 20565-001R-13, 20565-001R-13-P, 20572-001R-08

MHF 4 Receptacle: 20449-001E-**

Product Specification

Qualification Test Report No. TR-13011

Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by
18	S26098	March 19, 2026	Y. Nishimura	T. Takuno	K. Yufu
17	S25267	June 17, 2025	Y. Kuribayashi	H. Takao	K. Yufu
16	S22368	August 30, 2022	M. Hidaka	K. Yufu	Y. Hashimoto
15	S22251	June 16, 2022	H. Lu	Y. Yukiko	M. Takemoto

1. 适用范围

本标准规定了 MHF 4 / 4L Connector 的性能和试验条件。
试验条件以“PCI Express® M.2 Electromechanical Specification DRAFT Revision 0.9”为准。

2. 产品名称及产品型号

2.1 产品名称

MHF 4 / 4L Connector

2.2 产品型号.

MHF 4L 插头：20565-001R-13，20565-001R-13-P，20572-001R-08
MHF 4 插座：20449-001E-**

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
诱电体	：	氟树脂，外径 0.68(+0.04,-0.02)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±2Ω (TDR)
静电容量标准值（参考值）：		97pF/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
诱电体	：	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±3Ω (TDR)
静电容量标准值（参考值）：		96pF/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：50Ω
频率：DC～9 GHz
电压驻波比 / VSWR：[插头] 0.1～3 GHz 时最大值为 1.30
3～6 GHz 时最大值为 1.45
6～9 GHz 时最大值为 1.60
9～12 GHz 时最大值为 1.90
[插座] 0.1～3 Ghz 时最大值为 1.30
3～6 GHz 时最大值为 1.40
6～9 GHz 时最大值为 1.55

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

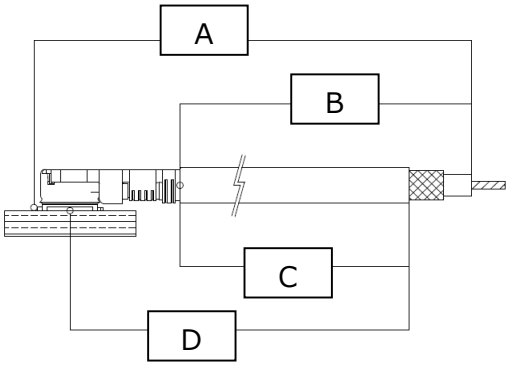
试验条件

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。
合格标准：	端子 初始：最大值 20 mΩ 试验后：⊿R 最大值 20 mΩ 接地端子 初始：最大值 20 mΩ 试验后：⊿R 最大值 20 mΩ



中心端子
=A-B

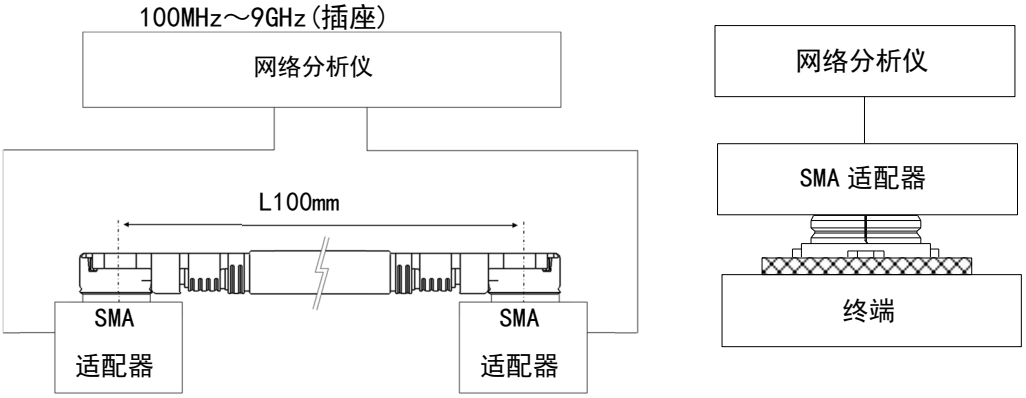
外部端子
=D-C

图 1 接触电阻

2. 绝缘电阻	
参考标准：	MIL-STD-202-302, Test condition 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

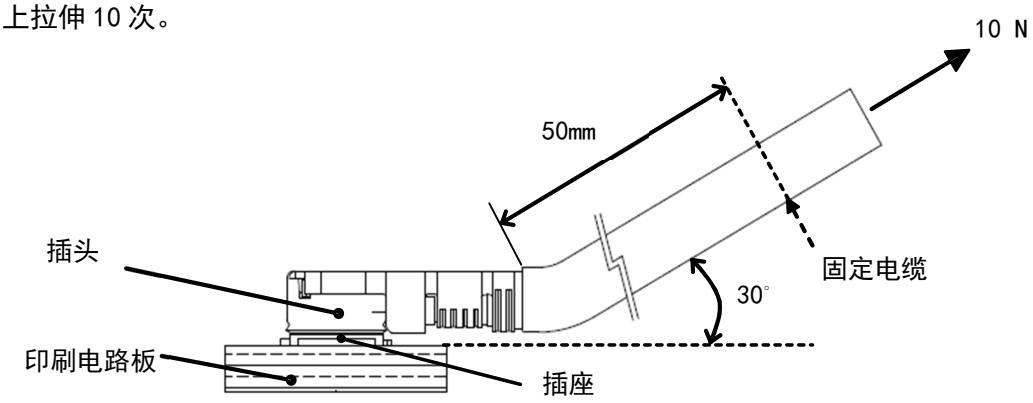
3. 耐电压	
参考标准：	MIL-STD-202-301
试验条件：	使插座及插头连接器嵌合，在相邻端子之间施加 AC200V（有效值）一分钟。
合格标准：	没有沿面放电、空中放电、绝缘破坏等异常。

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：100MHz～12GHz（插头） 100MHz～9GHz（插座）  图 2：VSWR
合格标准：	插头：0.1～3GHz 时最大值为 1.30，3～6GHz 时最大值为 1.45 6～9GHz 时最大值为 1.60，9～12GHz 时最大值为 1.90 插座：0.1～3GHz 时最大值为 1.30，3～6GHz 时最大值为 1.40， 6～9GHz 时最大值为 1.55

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

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。 瞬断：试验过程中没有发生超过 1μs 的供电瞬断。

4. 2. 机械性能

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，φ1. 13cable 是以 20〔N〕的力在水平方向上拉伸。φ0. 81cable 是以 10〔N〕的力拉伸。

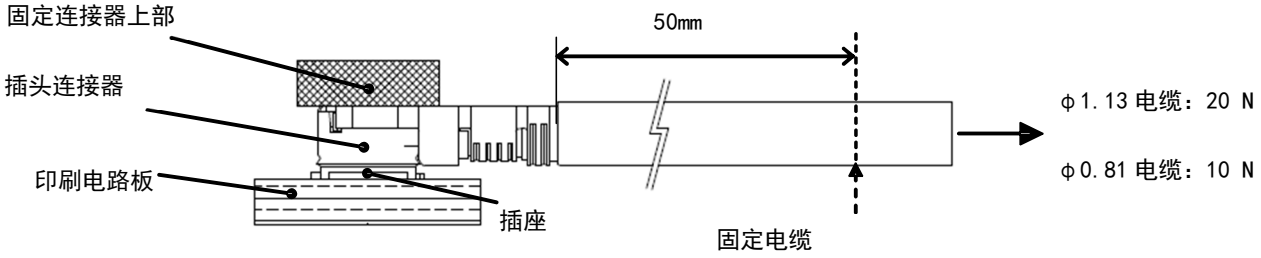


图 4 水平拉伸

合格标准：	外观：没有损坏功能的异常。 瞬断：试验过程中没有发生超过 1μs 的供电瞬断。

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：	外观：没有损坏功能的异常。 接触电阻：满足 4. 1. 1。

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。

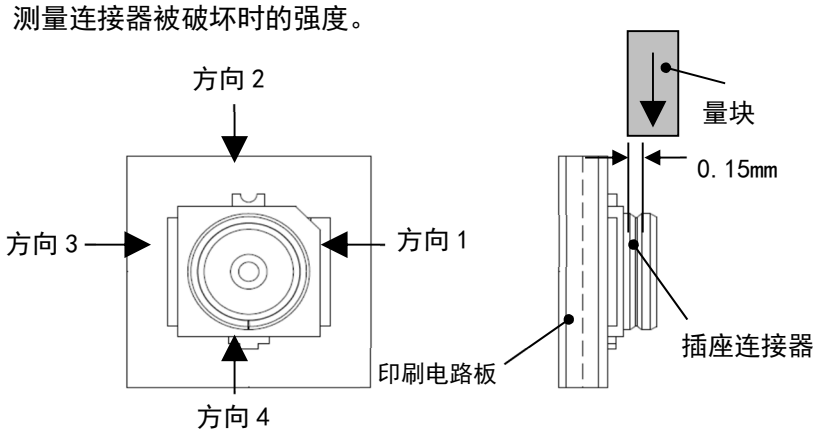


图 5 焊接剥离强度

合格标准：	剥离强度：最小值 20 N

4.2. 机械性能

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 各实施 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 1μs 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：	–
试验条件：	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：735m/s^2(75G) 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 1μs 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, Test condition 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℃),30 分钟→358K(85℃),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℃) 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。

4.3. 耐环境性能

3. 湿度(稳定状态)	
参考标准：	MIL-STD-202-103, Test condition 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, Test condition 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。

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°C） 相对湿度：80±5%RH 气体：H_2S 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：	–
试验条件：	将端子的焊接部浸入 518±5K（245±5°C）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：	–
试验条件：	回流温度曲线参照图 6。 回流次数在 2 次以内。

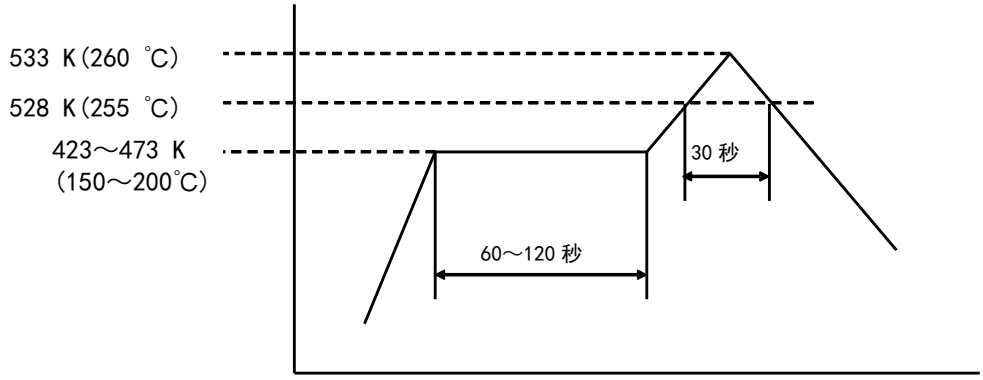


图 6 回流曲线

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

表 1　试验顺序和试料数

编号		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	插入力/拔出力			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 (pcs.)		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