

# MHF<sup>®</sup> 4 / 4L Connector

Part No. MHF 4L Plug:20632-001R-37 MHF 4 Receptacle:20449-001E-\*\*

## Product Specification

Qualification Test Report No. TR-14100

5	S22259	June 17, 2022	H. Lu	Y. Shimizu	M. Takemoto
4	S22218	June 1, 2022	Y. Imaji	K. Yufu	Y. Hashimoto
3	S21513	October 26, 2021	K. Ikeshita		M. Takemoto
2	S18305	May 22, 2018	M. Abe	K. Shinozaki	T. Matsumoto
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

## 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 1.0”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: 20632-001R-37

MHF 4 插座: 20449-001E-\*\*

## 3. 额定

### 3.1 适用电缆

#### (1) 构成

中心导体: AWG#30 (7/0.102), 镀银软铜线

绝缘体: 氟树脂, 外径 0.88 (+0.04, -0.02) mm, 标准厚度 0.29mm

外部导体: 16/5/0.05, 标准外径 1.13mm, 镀银软铜线或镀锡软铜线

护套: 氟树脂, 外径 1.37 (±0.08) mm, 标准厚度 0.12mm

#### (2) 规格

特性阻抗:  $50 \pm 2 \Omega$  (TDR)

静电容量标准值 (参考值): 98pF/m

293K (20°C) 时的中心导体电阻 (参考值):  $320 \Omega / \text{km}$

绝缘电阻:  $1,500 \text{M} \Omega \cdot \text{km}$  以上

耐电压: AC 1500V · 1 分钟内无绝缘破坏

### 3.2 使用条件

电压	AC60V (均方根值)
公称特性阻抗	50 欧姆
频率	DC~12GHz
VSWR	插头: 最大值 1.30 (0.1~3GHz), 最大值 1.40 (3~6GHz) 最大值 1.50 (6~9GHz), 最大值 1.60 (9~12GHz) 插座: 最大值 1.30 (0.1~3GHz), 最大值 1.40 (3~6GHz), 最大值 1.55 (6~9GHz)
使用温度范围	233K~363K (-40°C~90°C)

### 3.3 保管条件

保管温度: 248~333K (-25°C~60°C)

保管湿度: 最大值 85% (无结露)

## 4. 试验及性能

### 试验条件

本试验的初始是指出厂时的状态。

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°C~35°C)

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。

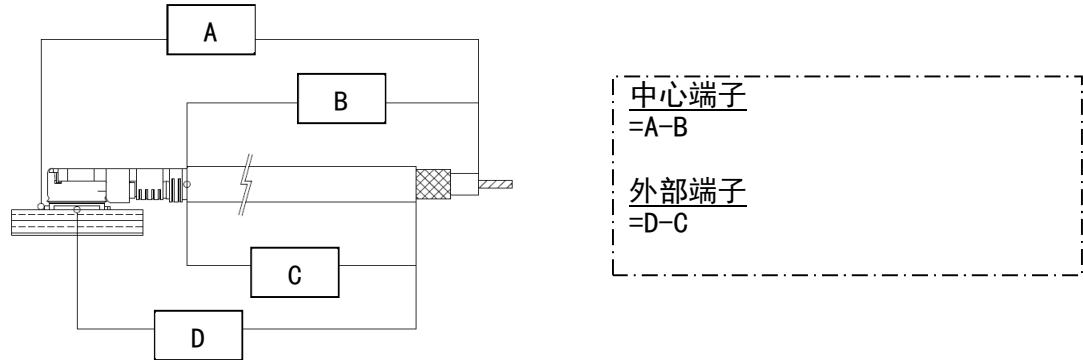


图 1 接触电阻

合格标准: 端子  
初始: 最大值 20 mΩ 试验后:  $\Delta R$  最大值 20mΩ  
接地端子  
初始: 最大值 20 mΩ 试验后:  $\Delta R$  最大值 20 mΩ

## 2. 绝缘电阻

参考标准: MIL-STD-202-302

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

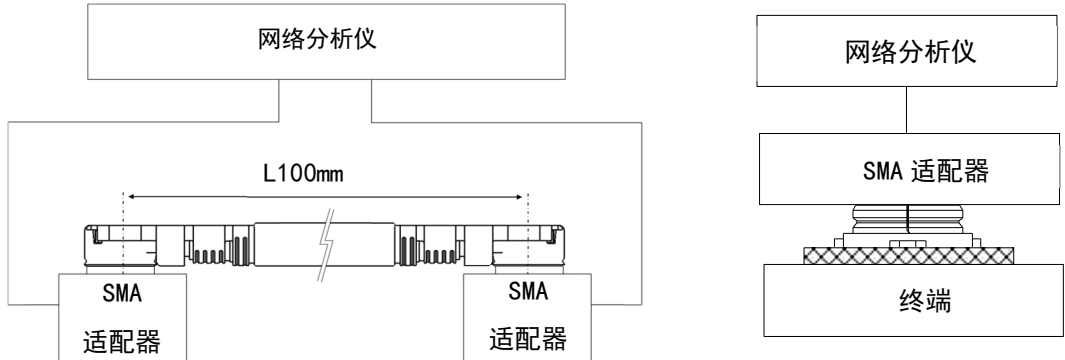
## 3. 耐电压

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。

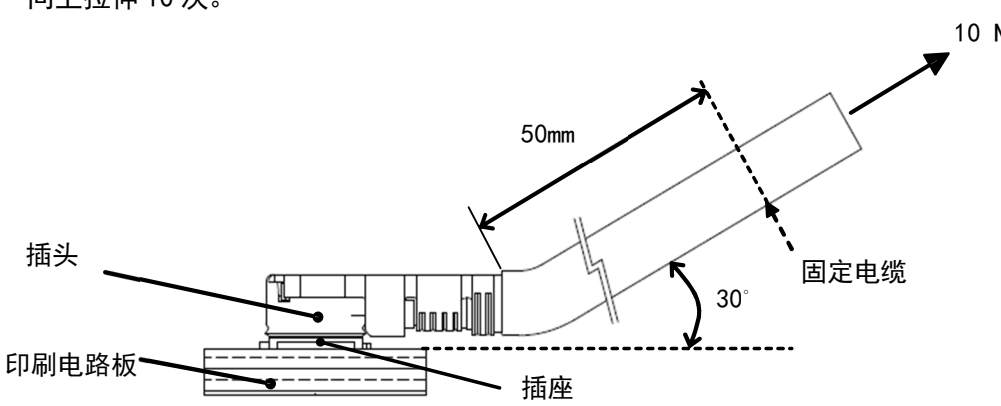
## 4.1. 电气性能

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
	
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 1.40 6~9GHz 时最大值为 1.50, 9~12GHz 时最大值为 1.60 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 $25 \pm 3$ mm 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

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 $30^\circ$ , 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 $1 \mu\text{s}$ 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 所示是以 20 [N] 的力在水平方向上拉伸。

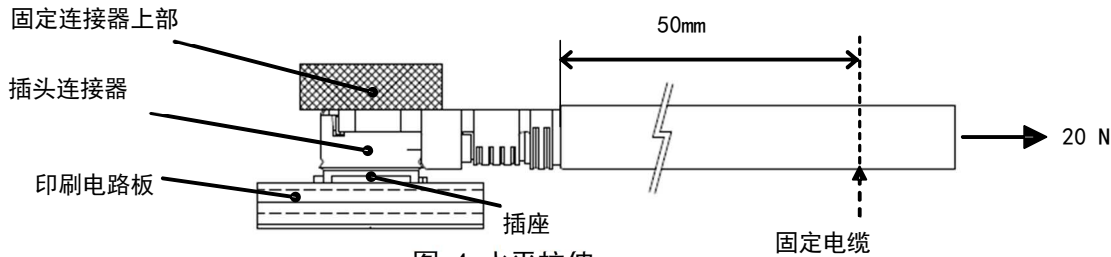


图 4 水平拉伸

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  $1 \mu\text{s}$  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  $25 \pm 3\text{mm}$  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。

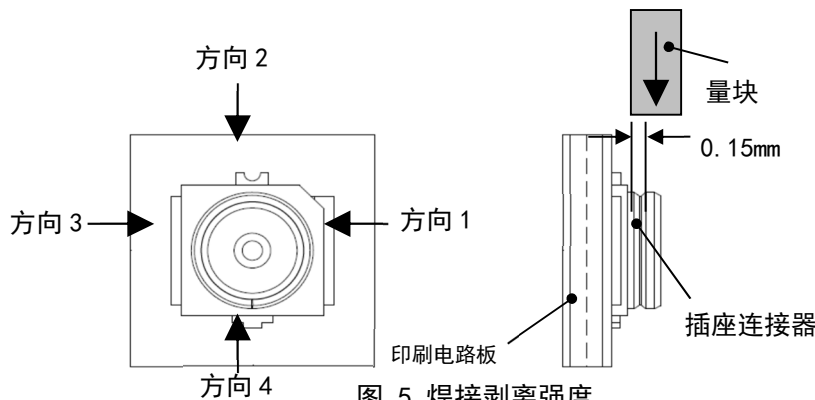


图 5 焊接剥离强度

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:	MIL-STD-202-201.
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/s <sup>2</sup> (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 μs 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.
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 <sup>2</sup> (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 1 μs 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:	MIL-STD-202-108.
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。

## 4.3. 耐环境性能

3. 湿度(稳定状态)	
参考标准:	MIL-STD-202-103, 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: $313 \pm 2\text{K}$ ( $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ) 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: $308 \pm 2\text{K}$ ( $35 \pm 2^\circ\text{C}$ ) 盐水浓度: $5 \pm 1\%$ [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: $313 \pm 2\text{K}$ ( $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ) 相对湿度: $80 \pm 5\%$ RH 气体: $\text{H}_2\text{S}$ $3 \pm 1\text{ppm}$ 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 $518 \pm 5\text{K}$ ( $245 \pm 5^\circ\text{C}$ ) 的焊料槽内 $5 \pm 0.5$ 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。

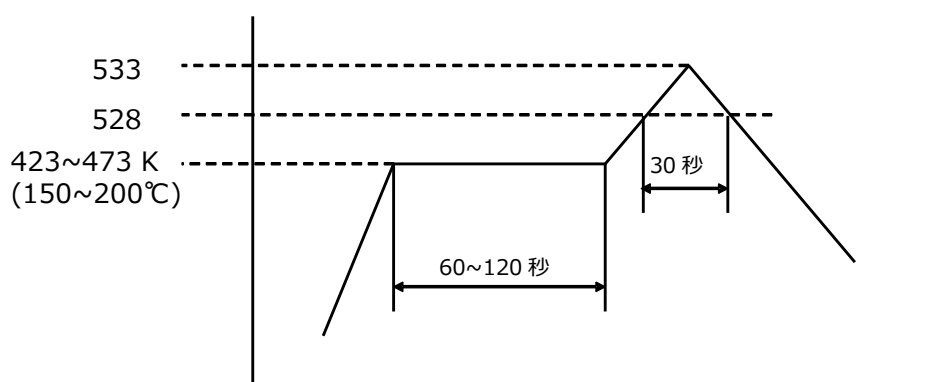


图 6 回流曲线

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

试验项目	组																
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	
接触电阻						1,3		1,3	1,3	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3			
绝缘电阻										2,6		2,6					
耐电压	1									3,7		3,7					
VSWR		1															
插入力/拔出力			1														
30 度拉伸				1													
水平拉伸					1												
耐久性						2											
焊接剥离强度							1										
耐振动性								2									
耐冲击性									2								
热冲击										4							
高温寿命											2						
湿度 (稳定状态)												4					
盐水喷雾													2				
硫化氢气体														2			
焊接性															1		
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