

# MHF<sup>®</sup> 4 Connector

Part No. Plug: 20448-001R Receptacle: 20449-001E-\*\*

## Product Specification

Qualification Test Report No. TR-12118

4	S20023	January 16, 2020	S.Kamada	S.Suzuki	Y.Shimada
3	S19752	December 13, 2019	S.Kamada	S.Suzuki	Y.Shimada
2	S15104	March 10, 2015	K.Hashiba	-	T.Takano
1	S13382	September 30, 2013	K.Hashiba	-	T.Takano
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

# MHF 4 Product Specification

## 1. 適応範囲／Scope

本規格は、MHF 4 Connector の性能と試験条件について規定する。

This Product Specification defines the test conditions and the performances of the MHF 4 Connector

## 2. 製品名称及び製品型番／Product Name and Parts No.

### 2.1 製品名称／Product Name

MHF 4 PLUG

MHF 4 RECEPTACLE (Pd-Ni)

### 2.2 製品型番／Parts No.

Plug: 20448-001R

Receptacle: 20449-001E-\*\*

## 3. 定格／Rating

### 3.1 適応ケーブル／Applicable Cable

- (1) 構成 中心導体: AWG#36(7/0.05), 銀メッキ軟銅線  
 誘電体: フッ素樹脂, 外径 0.4(+0.04, -0.02)mm, 標準厚さ 0.125mm  
 外部導体: 8/5/0.05, 標準外径 0.65mm, 銀メッキ軟銅線または錫メッキ軟銅線  
 ジャケット: フッ素樹脂, 外径 0.81(+0.04, -0.02)mm, 標準厚さ 0.08mm
- (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) : 96pF/m  
 293K(20°C)時の中心導体抵抗 (参考値) : 1,400 $\Omega$ /km  
 絶縁抵抗: 1,000M $\Omega$ ·km 以上  
 耐電圧: AC 1,000V·1 分間にて絶縁破壊の無い事

- (1) Description Inner conductor: AWG#36(7/0.05), silver plating annealed copper wire  
 Dielectric core: Fluoro-plastics, diameter 0.4(+0.04, -0.02) mm, nominal thickness 0.125 mm  
 Outer conductor: Nominal diameter 0.65mm, silver plating annealed copper wire or tin plating annealed copper wire  
 Jacket: Fluoro-plastics, diameter 0.81(+0.04, -0.02) mm, nominal thickness 0.08 mm
- (2) Requirements Characteristic impedance: 50(+3,-3) ohm by TDR method  
 Nominal capacitance (Reference value): 96pF/m  
 Conductor resistance of inner conductor at 293K (20°C): 1400 ohm/km MAX.  
 Insulation resistance: 1000 mega-ohm·km MIN.  
 Dielectric withstand voltage: No breakdown at AC1000V for 1 minute.

### 3.2 使用条件／Operating Conditions

電圧／Voltage: 60V AC (per a contact)

使用温度／Operating temperature: 233K~363K(-40°C~+90°C)

(通電による温度上昇含む／Containing temperature rise by current)

特性インピーダンス／Nominal characteristic impedance : 50 $\Omega$

周波数／Frequency: DC~6.0GHz

電圧定在波比／VSWR: PLUG: 1.3 MAX at DC~3.0GHz. 1.5 MAX at 3.0~6.0GHz.

RECEPTACLE: 1.3 MAX at DC ~ 3.0 GHz. 1.4 MAX at 3.0 ~ 6.0 GHz.

## 4. 試験及び性能／Test and Performance

### 試験条件／Test Condition

特に指定のない限り、測定と試験は、MIL-STD-202G に基づき以下の条件で行う。

This initial test is equal to it's at shipping condition and unless otherwise specified, all tests and measurements shall be performed under the following conditions in accordance with MIL-STD-202 G.

温度／Temperature… 288K~308K (15°C~35°C)

気圧／Pressure… 866hPa~1066hPa (650mmHg~800mmHg)

相対湿度／Relative humidity… 45~75%R.H.

## MHF 4 Product Specification

## 4.1.電氣的性能／Electrical Performance

## 1. 接触抵抗 Contact resistance

Reference standard: MIL-STD-202G, Method 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、Fig. 1 のように4端子法にて下記の条件にて測定する。

開放電圧: 20mV MAX.

試験電流: 10mA MAX.

Test conditions:

Solder the receptacle connector to the test board and mate the plug connector together, then, measure the contact resistance as shown in Fig. 1 by the four terminal method.

Open circuit voltage: 20mV MAX.

Circuit current: 10mA MAX.

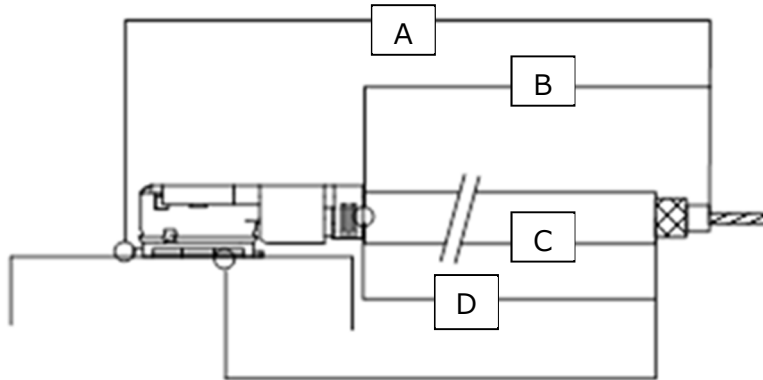


Fig. 1

メインコンタクト／Main contact

= A - B

グランドコンタクト／Ground contact

= D - C

合格基準:

メインコンタクト

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.

Pass criteria:

Main Contact

Initial: 20 mΩ MAX. After testing: ΔR 20 mΩ MAX.

Ground contact

Initial: 20 mΩ MAX. After testing: ΔR 20 mΩ MAX.

## 2. 絶縁抵抗 Insulation resistance

Reference standard: MIL-STD-202 G, Method 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。

Test conditions:

Mate the plug and receptacle connector together, and then apply DC 100 V between the inner contact and the ground contact.

合格基準:

初期: 500 MΩ MIN. 試験後: 100 MΩ MIN.

Pass criteria:

Initial: 500 MΩ MIN. After testing: 100 MΩ MIN.

## 3. 耐電圧 Dielectric withstanding voltage

Reference standard: MIL-STD-202 G, Method 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た状態で、中心導体と外部導体の間に AC200V (実効値) を一分間印加する。

Test conditions:

Mate the plug and receptacle connector together, then, apply AC 200 V rms between the inner contact and the ground contact for a minute.

合格基準:

沿面放電、空中放電、絶縁破壊等の異常無きこと。

Pass criteria:

No creeping discharge, flashover, no insulator breakdown shall occur.

## 4.1.電氣的性能／Electrical Performance

### 4. 電圧定在波比 VSWR

Reference standard: -

試験条件: ネットワークアナライザにて Fig. 2 のように VSWR を測定する。  
周波数: 100MHz~6.0GHz

Test conditions: Measure the VSWR as shown in Fig. 2 by the network analyzer.  
Frequency: 100MHz~6.0GHz

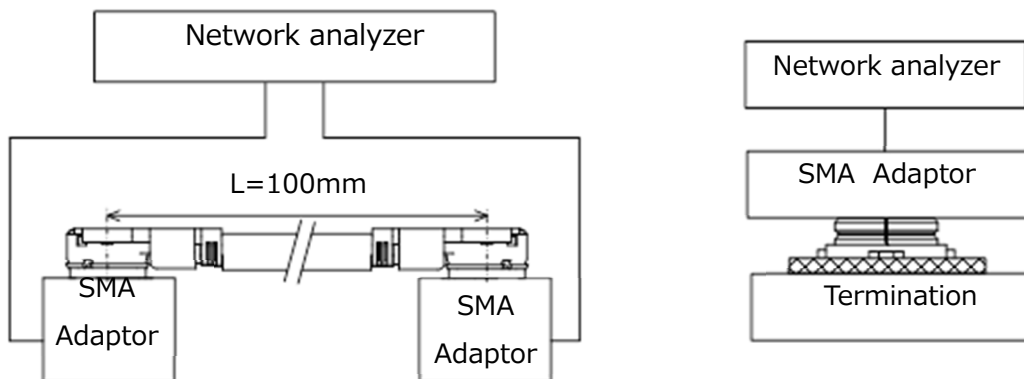


Fig. 2

合格基準: Plug: 1.3MAX.at 0.1~3GHz, 1.5MAX.at 3~6GHz

Pass criteria: Receptacle: 1.3MAX.at 0.1~3GHz, 1.4MAX.at 3~6GHz

## 4.2.機械的性能／Mechanical Performance

### 1. 抜去力 Un-mating force

Reference standard: -

試験条件: 挿抜試験機を用いて、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、嵌合軸と平行に毎分  $25 \pm 3$ mm の速度で抜去する。

Test conditions: Solder the receptacle connector to the test board and mate the plug connector together then, measure the un-mating force at speed of  $25 \pm 3$ mm/minutes in parallel with the mating axis by the push-pull machine.

合格基準: 初期: 4 N MIN. 30 回目: 2 N MIN.

Pass criteria: Initial: 4 N MIN. 30cycles: 2 N MIN.

### 2. 引張強度 Crimp strength

Reference standard: -

試験条件: 引張り試験機を用いて、毎分  $25 \pm 3$ mm の速度でケーブルを Fig. 3 の様に引張り、測定する。

Test conditions: Pull the cable as shown in Fig. 3 at speed of  $25 \pm 3$ mm/minutes by the tensile strength machine and measure the retention force.

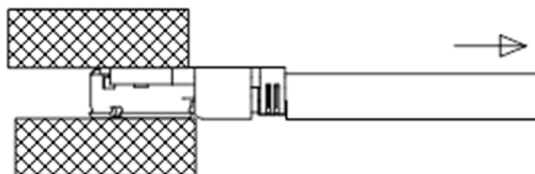


Fig. 3

合格基準: 5 N MIN.

Pass criteria:

## 4.2. 機械的性能 / Mechanical Performance

## 3. 耐久性 Durability

Reference standard: -

試験条件: 挿抜試験機を用いて、テスト基板に半田付けしたリセプタクルコネクタとプラグコネクタを嵌合軸と平行に毎分  $25 \pm 3$ mm の速度で 30 回挿抜を繰り返す。

Test conditions: Mate and un-mate the receptacle connector (soldered to the test board) and plug connector 30 cycles at speed of  $25 \pm 3$ mm/minutes in parallel with the mating axis by the push-pull machine.

合格基準: [外観] 異常無き事。

[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Contact Resistance] Shall meet 4.1.1.

## 4. ケーブル保持力 Cable retention force

Reference standard: -

試験条件: DC100mA の電流を流しながら、Fig. 4 の様に荷重を加える。

Test conditions: Apply force to the cable as shown in Fig. 4. During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity.

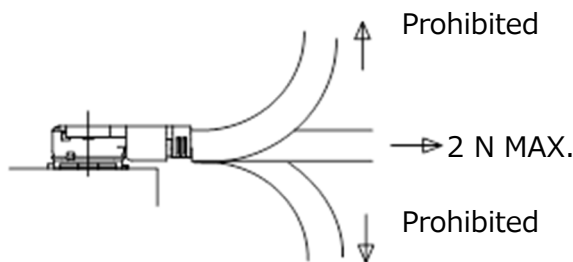


Fig. 4

合格基準: [外観] 異常無き事。

[瞬断] 試験中、 $1\mu\text{s}$  を超える電氣的瞬断の無き事。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Electrical discontinuity] No electrical discontinuity greater than  $1\mu\text{s}$  shall occur.

## 5. 耐振動性 Vibration

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  $\rightarrow$  100Hz  $\rightarrow$  10Hz / 約 20 分間片振幅、加速度: 1.5mm or 59m/s<sup>2</sup> (6G)

方向、サイクル: 3つの互いに直角な方向について各 3 サイクル実施。

Test conditions: Apply the following vibration to the mating connector.

During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity.

Frequency: 10Hz  $\rightarrow$  100Hz  $\rightarrow$  10Hz / approx 20minutes.Half amplitude, Peak value of acceleration: 1.5mm or 59m/s<sup>2</sup> (6G)

Directions, cycle: 3 mutually perpendicular direction, 3 cycles for each direction.

合格基準: [外観] 異常無き事。

[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。

[瞬断] 試験中、 $1\mu\text{s}$  を超える電氣的瞬断の無き事。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Contact Resistance] See 4.1.1.

[Electrical discontinuity] No electrical discontinuity greater than  $1\mu\text{s}$ .

## MHF 4 Product Specification

## 4.2.機械的性能／Mechanical Performance

## 6.耐衝撃性 Shock

Reference standard: MIL-STD-202, Method 213, Condition B.

試験条件: 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: 735m/s<sup>2</sup> (75G)

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

Test conditions: Apply the following shock to the mating connector. During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity.

Peak value of acceleration:

Directions: 6 mutually perpendicular direction

735m/s<sup>2</sup> (75G)

Cycle: 3 cycles about each direction

Duration: 11msec

Wave Form: Half Sinusoidal

合格基準: [外観] 異常無き事。

[接触抵抗] 4.1.1 を満足する事。

[瞬断] 試験中、1 $\mu$ s を超える電氣的瞬断の無き事。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Contact Resistance] See 4.1.1.

[Electrical discontinuity] No electrical discontinuity greater than 1 $\mu$ s.

## 4.3.耐環境性能／Environmental Performance

## 1. 湿度(定常状態) Humidity(Steady state)

Reference standard: MIL-STD-202 G, Method 103, Condition B.

試験条件: 嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。

温度: 313 $\pm$ 2K (40 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C)

湿度: 90~95%RH

期間: 96 時間

Test conditions: Apply the following environment to the mating connector.

Temperature: 313 $\pm$ 2K (40 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C)

Humidity: 90~95%RH

Duration: 96 hours

合格基準: [外観] 異常無き事。

[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。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Contact Resistance] See 4.1.1.

[Insulation Resistance] See 4.1.2.

[Dielectric Withstanding Voltage] See 4.1.3.

## MHF 4 Product Specification

## 4.3.耐環境性能/Environmental Performance

2. 熱衝撃 Thermal shock	
Reference standard:	MIL-STD-202 G, Method 107G, Condition A.
試験条件:	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 温度: 218K(-55℃),30分 ⇔ 358K(85℃),30分 移動時間: 5分 MAX. 回数: 5サイクル
Test conditions:	Apply the following environment to the mating connector. Temperature: 218K(-55℃),30min. ⇔ 358K(85℃),30min. Transition time: 5min. MAX. No. of cycles: 5 cycles
合格基準:	[外観] 異常無き事。 [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。
Pass criteria:	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] See 4.1.1. [Insulation Resistance] See 4.1.2. [Dielectric Withstanding Voltage] See 4.1.3.

3. 高温寿命 High temperature life	
Reference standard:	-
試験条件:	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 温度: 363±2K (90±2℃) 期間: 96時間
Test conditions:	Apply the following environment to the mating connector. Temperature: 363±2K (90±2℃) Duration: 96 hours
合格基準:	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 4.1.1.を満足する事。
Pass criteria:	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] See 4.1.1.

4. 硫化水素ガス H2S gas	
Reference standard:	-
試験条件:	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 温度 : 313±2K (40±2℃) 相対湿度 : 80±5%RH ガス : H <sub>2</sub> S 3±1ppm 期間 : 96時間
Test conditions:	Apply the following environment to the mating connector. Temperature : 313±2K (40±2℃) Relative Humidity : 80±5%RH Gas : H <sub>2</sub> S 3±1ppm Duration : 96 hours
合格基準:	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 4.1.1.を満足する事。
Pass criteria:	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] See 4.1.1.

## MHF 4 Product Specification

## 4.3.耐環境性能/Environmental Performance

## 5. 塩水噴霧 Salt water spray

Reference standard: MIL-STD-202 G, Method 101E, Condition B

試験条件: 嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。

温度: 308±2K (35±2℃)

塩水濃度: 5±1%[重量比]

期間: 48 時間

Test conditions: Apply the following environment to the mating connector.

Temperature: 308±2K (35±2℃)

Salt water density: 5±1% [by weight]

Duration: 48 hours

合格基準: [外観] 異常無き事。

[接触抵抗] 4.1.1.を満足する事。

Pass criteria: [Appearance] No abnormality

[Contact Resistance] See 4.1.1.

## 4.4.その他/Others

## 1. 半田付け性 Solder ability

Reference standard: MIL-STD-202 F, Method 208E

試験条件: 端子の半田付け部を 518±5K (245±5℃) の半田槽内に 5±0.5 秒間浸す。フラックスは、RMA 型を使用し、5~10 秒間浸漬するものとする。

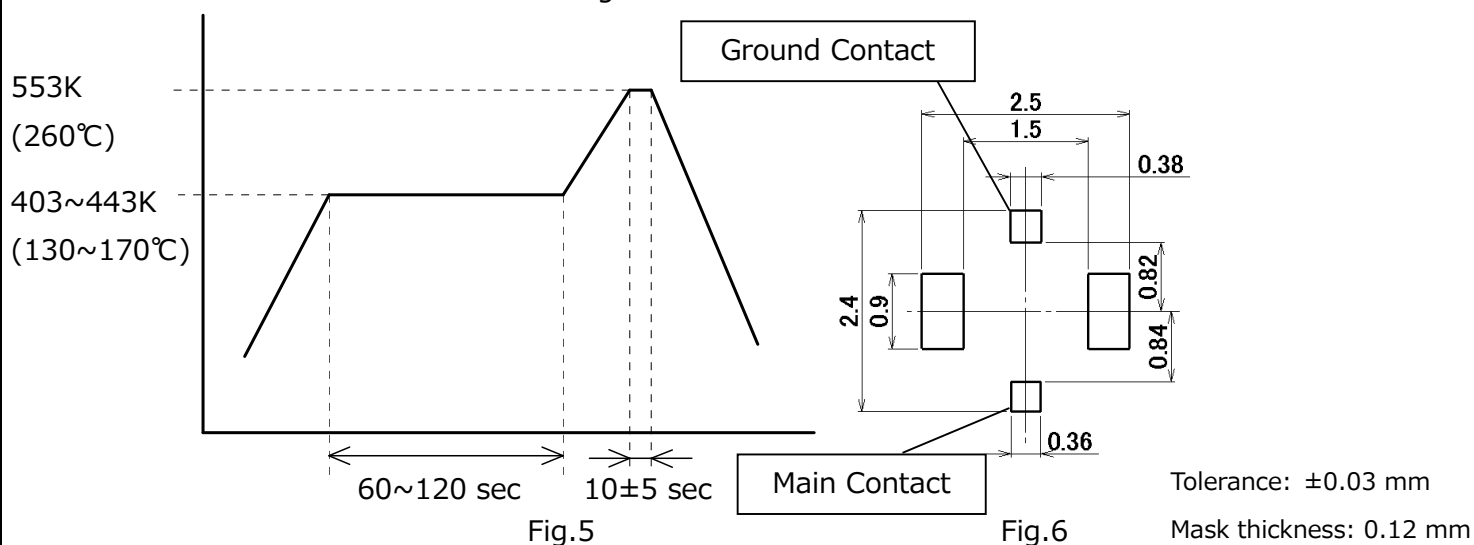
Test conditions: Dip the solder tine of the contact in the solder bath at 518±5K (245±5℃) for 5±0.5seconds after immersing the tine in the flux of RMA type for 5 to 10 seconds.

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。

Pass criteria: More than 95% of the dipped surface becomes wet and the pinhole that should not gather at one point is less than 5%.

## 2. 半田耐熱性 Soldering heat resistance

Reference standard: -

試験条件: リフロープロファイルは Fig.5 を参照。リフロー回数は 2 回  
メタルマスクサイズは Fig.6 を参照。Test conditions: Reflow temperature profile. : Fig. 5  
The number of reflow is 2 times.  
Metal mask size : Fig. 6

合格基準: 機能を損なう変形及び欠陥の無き事。

Pass criteria: No abnormality adversely affecting the performance shall not occur.



## 4.5 試験順序と試料数 / Test Sequence and Specimen Quantity

Table 1 試験順序と試料数 / Test Sequence and Sample Quantity

試験項目 Test Item	グループ / Group															
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	
接触抵抗 Contact Resistance					1, 3		1, 3	1, 3	1, 5	1, 5	1, 3	1, 3	1, 3			
絶縁抵抗 Insulation Resistance									2, 6	2, 6						
耐電圧 D. W. Voltage	1								3, 7	3, 7						
電圧定在波比 VSWR		1														
抜去力 Unmating Force			1													
引張強度 Crimp strength				1												
耐久性 Durability					2											
ケーブル保持力 Cable Retention Force						1										
耐振動性 Vibration							2									
耐衝撃性 Shock								2								
湿度 (定常状態) Humidity (Steady State)									4							
熱衝撃 Thermal Shock										4						
高温寿命 High Temperature Life											2					
硫化水素ガス H2S Gas												2				
塩水噴霧 Salt Water Spray													2			
半田付け性 Solder ability														1		
半田耐熱性 Soldering Heat Resistance															1	
試料数 Specimen Quantity. (pcs.)	PLUG	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-
	RECEPTACLE	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TEST BOARD (pcs.)	10	10	10	-	10	10	10	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。 / Numbers indicate sequence in which tests are performed.