

# MHF® III Connector

Part No. PLUG: 20609-002R RECEPTACLE: 20369-001E

## Product Specification

Qualification Test Report No. TR-15061

1	S17452	June 15, 2017	M.A		T.M
0	S15357	September 8, 2015	T.Yayoshi	K.Yotsutani	T.Takano
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

## 1. 適応範囲 / Scope

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

This specification covers the requirements for product performance and test methods of MHF III 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 III Connector

### 2.2 製品型番 / Parts No.

Plug: 20609-002R

Receptacle: 20369-001E

## 3. 外観形状、寸法及び材質 / Product Shape, Dimensions and Material.

図面参照

Refer to the drawing

## 4. 定格 / Rating

### 4.1 適応ケーブル / Applicable cable

#### (1) 構成 / Description

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),標準厚さ 0.125mm

外部導体 : 8/5/0.05,標準外径 0.65mm, 銀メッキ軟銅線又は錫メッキ軟銅線

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

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 0.125mm

Outer conductor : 8/5/0.05 , 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 0.08mm

#### (2) 仕様 / Requirements

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℃)時の中心導体抵抗 :  $1400 \Omega / \text{km}$  以下

絶縁抵抗 :  $1000 \text{M}\Omega \cdot \text{km}$  以上

耐電圧 : AC1000V・1分間にて絶縁破壊の無い事

Characteristic impedance :  $50(+2,-2) \Omega$ . by TDR method

Nominal capacitance ( Reference value ) : 96 pF/m

Conductor resistance of inner conductor at 293K (20℃) :  $1400 \Omega / \text{km}$  MAX.

Insulation resistance :  $1000 \text{M}\Omega \cdot \text{km}$  MIN.

Dielectric withstand voltage : no breakdown at AC1000V for 1 minutes.

## 4.2 使用条件／Operating Condition

電圧	AC60Vrms
公称特性インピーダンス	50Ω
周波数	DC～6GHz
VSWR	Plug: 0.1～3GHz 1.3 以下, 3～6GHz 1.5 以下 Receptacle: 0.1～3GHz 1.3 以下, 3～6GHz 1.4 以下
使用温度範囲	233K～363K (-40℃～90℃)
保管条件	温度 : 248K～333K(-25℃～+60℃) 湿度 : 85%以下(結露無き事)

Rated voltage	AC60Vrms
Nominal characteristic impedance	50Ω
Frequency	DC～6GHz
VSWR	Plug: 1.3 Max at 0.1～3GHz , 1.5 Max at 3～6GHz Receptacle: 1.3 Max at 0.1～3GHz. 1.4 Max at 3～6GHz
Service Temperature	233K～363K (-40℃～90℃)
Storage condition	Temperature : 248K～333K(-25℃～+60℃) Humidity : 85% MAX. (No condensation)

## 5. 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。

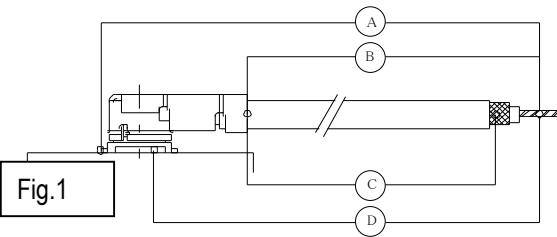
Unless otherwise specified, all tests and measurements shall be performed under the following conditions in accordance with MIL-STD-202G.

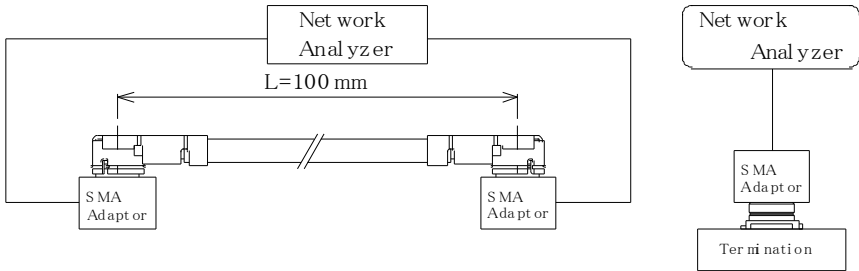
温度 / Temperature ..... 288K~308K (15°C~35°C)

気圧 / Pressure ..... 866hPa~1066hPa (650mmHg~800mm Hg)

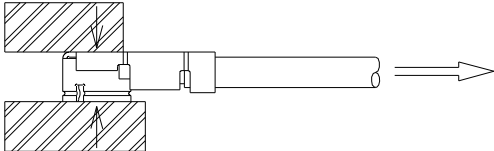
相対湿度 / Relative Humidity ..... 50±2%R.H.

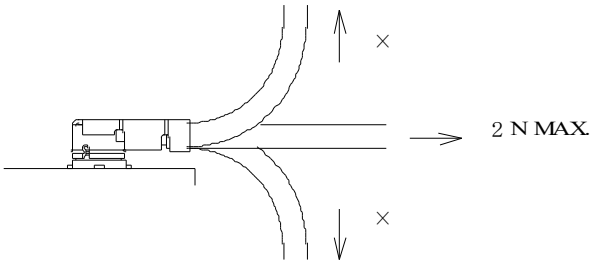
### 5.1. 電気的性能 / Electrical Performance

No	項目 / Items	試験条件 / Test Conditions	規格 / Specifications
1	接触抵抗	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。MIL-STD-202G 試験法 307 に準拠。 開放電圧 : 20mV MAX. 試験電流 : 10mA MAX.	[中心コンタクト] 初期 : 20mΩ MAX. 試験後 : $\triangle R 20m\Omega \text{ Max.}$ [外部コンタクト] 初期 : 20mΩ Max. 試験後 : $\triangle R 100m\Omega \text{ Max.}$
	Contact Resistance	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. Apply the low level condition in accordance with MIL-STD-202G, Method 307. Open circuit voltage : 20mV MAX. Circuit current : 10mA MAX.	[Inner contact] Initial : 20mΩ Max. After testing : $\triangle R 20m\Omega \text{ Max.}$ [Ground contact] Initial : 20mΩ Max. After testing : $\triangle R 100m\Omega \text{ Max.}$
			<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">                     中心コンタクト / Inner contact                      = A - B                       外部コンタクト / Ground contact                      = D - C                 </div>
2	絶縁抵抗	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。MIL-STD-202G 試験法 302 に準拠。	初期 : 500MΩ MIN. 試験後 : 100MΩ MIN.
	Insulation Resistance	Mate the plug and receptacle connector together, and then apply DC 100 V between the inner contact and the ground contact in accordance with MIL-STD-202G, Method 302.	Initial : 500MΩ MIN. After testing : 100MΩ MIN.
3	耐電圧	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。MIL-STD-202G 試験法 301 に準拠。	沿面放電、空中放電、絶縁破壊等の異常無きこと。
	Dielectric Withstanding Voltage	Mate the receptacle and plug connector together, then apply AC 200 V rms between the inner contact and the ground contact for a minute in accordance with MIL-STD-202G, Method 301.	No creeping discharge, flashover, no insulator breakdown shall occur.

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
4	電圧定在波比 /VSWR	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 : 100M ~ 6GHz	<u>Plug connector</u> 1.3MAX.at 0.1~3GHz 1.5MAX.at 3~6GHz
		Measure the VSWR as shown in Fig.-2 by the network analyzer. Frequency : 100M ~ 6GHz	<u>Receptacle connector</u> 1.3MAX.at 0.1~3GHz 1.4MAX.at 3~6GHz
 <p>Fig.2</p>			

## 5.2 機械的性能 / Mechanical Performance

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
1	抜去力	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±3mm の速度で抜去する。	[総合抜去力] 初期 : 4N MIN. 30 回後 : 2N MIN.
	Un-mating force	Solder the receptacle connector to the test board and mate the plug connector, then measure the un-mating force at speed 25±3mm/minutes along by the push-pull machine.	[Total un-mating force] Initial : 4N MIN. After 30 : 2N MIN.
2	引張強度	引張り試験機を用いて、毎分 25±3mm の速度でケーブルを Fig.3 の様に引張り、測定する。	7N MIN.
	Crimp strength	Pull the cable as shown in Fig.-3 at speed 25±3mm/minutes by tensile strength machine.	
 <p>Fig.3</p>			

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
3	耐久性	挿抜試験機を用いて、テスト基板に半田付けしたり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 $25 \pm 3\text{mm}$ の速度で 30 回挿抜を繰り返す	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1 を満足する事。
	Durability	Mate and un-mate the receptacle connector (soldered to the test board) and plug connector 30 cycles at speed $25 \pm 3\text{mm/minutes}$ along the mating by the push-pull machine.	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1.
4	ケーブル保持力	Fig.4 のようにケーブルに力を加える。尚、試験中に DC100mA の電流を流して電氣的瞬断を確認する。	[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。 [接触抵抗] 5.1.1.項を満足する事
	Cable retention force	Apply force on the cable as shown in Fig.-4. During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity.	[Appearance] No abnormality [Electrical discontinuity] No electrical discontinuity grater than $1 \mu\text{s}$ shall occur. [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1.
 <p>Fig.4</p>			

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
5	耐振動性	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 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。	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.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。
	Vibration	Apply the following vibration to the mating connector. During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity. Frequency 10Hz → 100Hz → 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 about each direction	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1. [Electrical discontinuity] No electrical discontinuity grater than 1μs shall occur.
6	耐衝撃性	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) 標準持続時間 : 11msec. 波形 : 半波正弦波 方向 : 直交する 6 方向、各 3 回	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事。 [瞬断] 試験中、1 μ s を超える電氣的瞬断の無き事。
	Shock	Apply the following vibration to the mating connector. During the testing, run 100mA DC to check electrical discontinuity. Peak value of acceleration : 735m/s <sup>2</sup> (75G) Duration : 11msec Wave Form : half sinusoidal Directions , cycle 6 mutually perpendicular direction , 3 cycles about each direction	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1. [Electrical discontinuity] No electrical discontinuity grater than 1μs shall occur.

## 5.3 耐環境性能 / Environmental Performance

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
1	湿度（定常状態）	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 MIL-STD-202G 試験法 103 試験条件 B に準拠。 温度 : 313±2K (40±2℃) 湿度 : 90~95%RH 期間 : 96 時間	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事 [絶縁抵抗] 5.1.2.を満足する事 [耐電圧] 5.1.3.を満足する事。
	Humidity (Steady State)	Apply the following environment to the mating connector in accordance with MIL-STD-202G, Method 103, Condition B. Temperature : 313±2K (40±2℃) Humidity : 90~95%RH Duration : 96 hours	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1. [Insulation Resistance] Shall meet 5.1.2. [Dielectric Withstanding Voltage] Shall meet 5.1.3.
2	熱衝撃	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 MIL-STD-202G 試験法 107G 試験条件 A に準拠。 温度 : 218K(-55℃):30 分 → 358K(85℃):30 分 移動時間 : 5 分以下 回数 : 5 サイクル	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事 [絶縁抵抗] 5.1.2.を満足する事 [耐電圧] 5.1.3.を満足する事。
	Thermal Shock	Apply the following environment to the mating connector in accordance with MIL-STD-202G, Method 107G, Condition A. Temperature 218K(-55℃):30min. → 358K(85℃):30min. Transition time : 5min. MAX. No. of cycles : 5 cycles	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1. [Insulation Resistance] Shall meet 5.1.2. [Dielectric Withstanding Voltage] Shall meet 5.1.3.
3	高温寿命	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	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事 [絶縁抵抗] 5.1.2.を満足する事
	High Temperature Life	Apply the following environment to the mating connector. Temperature : 363±2K (90±2℃) Duration : 96 hours	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1. [Insulation Resistance] Shall meet 5.1.2.



No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
4	硫化水素ガス	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°C) 相対湿度 : 80±5%RH ガス : H <sub>2</sub> S 3±1ppm 期間 : 96 時間	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事
	H <sub>2</sub> S Gas	Apply the following environment to the mating connector. Temperature : 313±2K (40±2°C) Relative Humidity : 80±5%RH Gas : H <sub>2</sub> S 3±1ppm Duration : 96 hours	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1.
5	塩水噴霧	嵌合状態のコネクタを以下の条件に暴露する。 MIL-STD-202G 試験法 101E 試験条件 B に準拠。 温度 : 308±2K (35±2°C) 相対湿度 : 95~98%RH 塩水濃度 : 5±1% 重量比 期間 : 48 時間	[外観] 異常無き事。 [接触抵抗] 5.1.1.を満足する事
	Salt Water Spray	Apply the following environment to the mating connector. MIL-STD-202G, Method 101E, Condition B. Temperature : 308±2K (35±2°C) Relative Humidity : 95~98%RH Salt water density : 5±1% (by weight) Duration : 48 hours	[Appearance] No abnormality [Contact Resistance] Shall meet 5.1.1.

## 5.4 半田付け関連/ Soldering

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
1	半田付け性	端子の半田付け部を 518±5K (245±5°C)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。	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。
	Solder ability	Dip the solder tine of the contacts in the solder bath at 518±5K (245±5°C) for 5±0.5seconds after immersing the tine in the flux of RMA type for 5 to 10 seconds	More than 95% of the dipped surface shall be wet and less than 5% of the pinhole that shall not gather at a point.

No	項目/ Items	試験条件/ Test Conditions	規格/ Specifications
2	半田耐熱性	(1)リフロー部:533+0/-5K (260+0/-5°C) ピーク 498K 以上 (225°C以上) 70 秒以下 (2)予熱部:433~443K(160~170°C) 80~100 秒 ※ 推奨リフロー温度プロファイルを参照の事。 Fig.5 ※ リフロー回数は 2 回	機能を損なう変形及び欠陥の無い事。
	Soldering Heat Resistance	(1)Reflow Part : 533+0/-5K (260+0/-5°C) Peak 498K MIN. (225°C MIN.) 70sec. MIN. (2)Pre-heat Part 433~443K(160~170°C) 80~100sec. ※ Refer to reflow temperature profile. (Fig.5) ※ The number of reflow is within 2 times.	No abnormality adversely affecting the performance shall not occur.

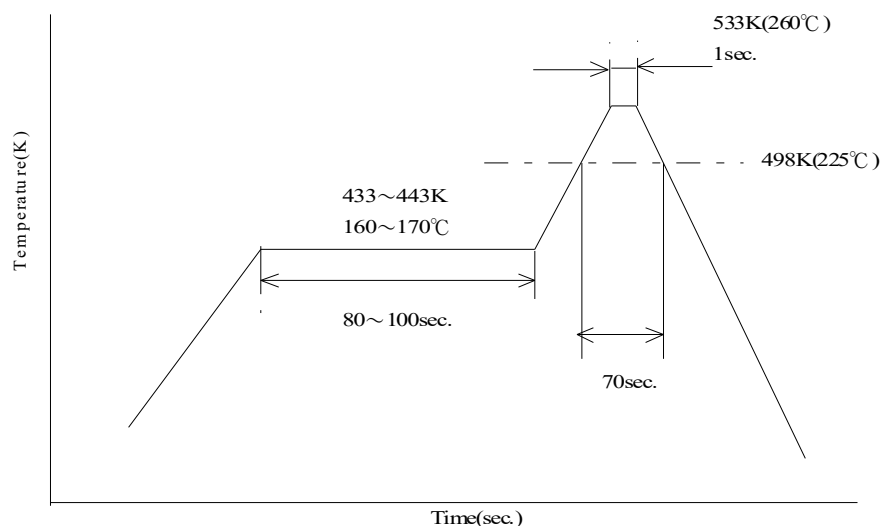


Fig.5

【推奨メタルマスク厚(Recommended metal mask thickness)】  
t=0.12mm  
【推奨開口率(Recommended aperture ratio)】  
100%

## 6. 試験順序及び評価数量/ Test Sequence and Sample Quantity

Table.1

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
接触抵抗 Contact Resistance				1,3	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 Dielectric Withstanding Voltage								3,7	3,7					
電圧定在波比 VSWR	1													
抜去力 Un-mating force		1												
引張り強度 Crimp strength			1											
耐久性 Durability				2										
ケーブル保持力 Cable retention force					2									
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 Sample QTY.	5	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。  
The number of group is test sequence.