



# Terminate-R™

High Density 40 Gbps Multicoax Solution for High Speed Digital Testing

WHITE PAPER



Ardent Concept、Terminate-Rは～40GHzの高速信号帯域向けに50Ωでインピーダンスコントロールされた8/12/16/24チャンネルのギャングコネクタです。マウント方式はコンプレッション方式を採用しSMA、SMK(2.92)などのPCBに半田付けが必要なコネクタに代わる新たなコネクタソリューションとして開発されました。

© Copyright 2014 Ardent Concepts, Inc. Patented Technology.  
US Patent Numbers 6,787,709, 6,909,056, 7,126,062, 7,556,503. Other US & Foreign Patents Pending.

<b>Contents</b>	<b>introduction .....</b>	<b>3</b>
	<b>Application .....</b>	<b>4</b>
	<b>Key Specification for Terminate-R .....</b>	<b>5</b>
	<b>Compatibility with Micro Strip Line and Strip line .....</b>	<b>6</b>
	<b>Partnership .....</b>	<b>7</b>
	<b>Technology Sweet spot .....</b>	<b>8</b>
	<b>About signal Integrity .....</b>	<b>9</b>
	<b>Measured Data .....</b>	<b>10</b>
	<b>Measured Data with Reference Board .....</b>	<b>13</b>
	<b>Conclusion .....</b>	<b>17</b>
	<b>Drawings .....</b>	<b>18</b>
	<b>Selection Guide .....</b>	<b>23</b>

Figure1	Terminate-R mounted to PCB
Figure2	Terminate-R Evaluation Kit
Figure3	8 Channel Terminate-R
Figure4	Terminate-R Assemblies
Figure5	Terminate-R Specifications
Figure6	Terminate-R Evaluation Kit with reference Board and HFSS models in USB storage
Figure7	Teledyne Cable with 2.92(SMK female)
Figure8	RC-Spring Probe With Table Salt
Figure9	Terminate-R Coaxial Detail
Figure10	3D model of Coax connector plus vias and pads
Figure11	Terminate-R Insertion Loss
Figure12	Terminate-R Return Loss
Figure13	Terminate-R Near End Cross Talk
Figure14	Terminate-R Insertion Loss with 1" Micro Strip Line
Figure15	Terminate-R Return Loss with 1" Micro Strip Line
Figure16	Terminate-R Cross Talk with 1" Micro Strip Line
Figure17	Time Domain Transmission
Figure18	Terminate-R Loop-Back measurement
Figure19	Terminate-R Assembly Drawing -12ch 2.54mm Pitch
Figure20	Terminate-R Micro Strip Footprint
Figure21	65channel Terminate-R with Water Cooling Unit





Fig-1 Terminate-R mounted to PCB

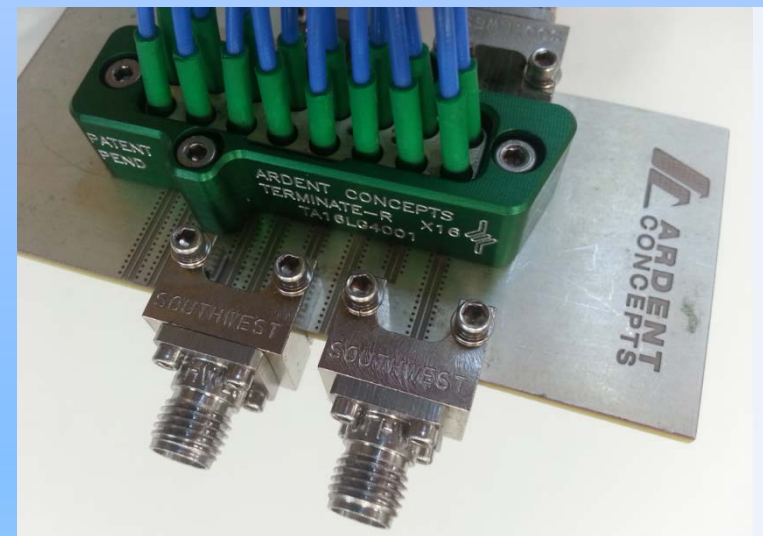


Fig-2 Terminate-R Evaluation Kit

## Introduction

Terminate-Rは性能の再現性を維持したまま取付、取り外しの可能なマルチチャンネルコネクタソリューションです。この製品は低ロスかつ高密度に複数レーンの高速信号をPCBから取り出す、もしくは供給するアプリケーションに最適で、高速LSIの開発、高速信号を扱う下記の様な場面で使用されます。

- ・複数の高速SER-DESライン評価
- ・CPU開発
- ・FPGA開発
- ・広帯域ネットワーク製品
- ・高速半導体テスター
- ・オプティカルエンジン開発
- ・～40GHz帯域でのあらゆる送受信信号評価

Terminate-Rは次世代システムに要求されるシグナルインテグリティを達成する事を求められた開発エンジニアに最適な製品です。



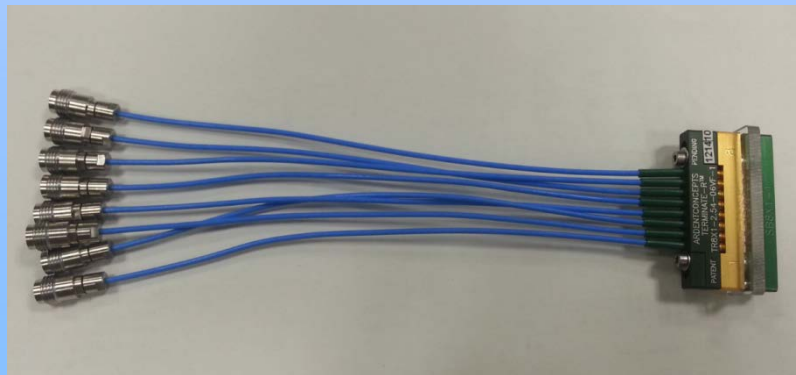


Fig-3 8 Channel Terminate-R



Fig-4 Terminate-R Assemblies

### ***Application***

- ・評価ボード上の高速インターコネクト
- ・ATEテストヘッドへのインターコネクト
- ・Board to Boardインターコネクト
- ・System to Subsystemインターコネクト
- ・FPGA/CPU/SoCの高速インターフェース評価

Terminate-Rは旧来の評価手法を使用している高速LSI開発者からの強い要望で開発され、Ardent Conceptの主要な特許テクノロジーであるRC Springプローブテクノロジーが活用されています。狭ピッチで短く低インダクタンスのプローブテクノロジーはTerminate-Rを40GHz帯域(<-2dB)で使用する事を可能にしています。

このホワイトペーパーにはTerminate-Rの信頼性、性能再現性、耐久性、シグナルインテグリティなど広範囲のデータが記載されています。

Ardent Conceptは特定のアプリケーションに向けたいくつものカスタムソリューションを手掛けていますがこのホワイトペーパーでは標準品としてすぐに入手可能な16チャンネルTerminate-Rにフォーカスします。



## **Key Specifications for Ardent Terminate-R**

<b>Electrical</b>	
Interface <-12dB Insertion Loss	Through 40 GHz
Interface Characteristic Impedance	50 Ohm +/- 2.5
Interface Return Loss	<-20dB through 40GHz
Phase Matching	+/- 2ps
Cross Talk	<-40dB through 40GHz
<b>Mechanical</b>	
Pitch	4mm Spacing Between Signal Contacts
Form Factor	Compression Mounts to Board
Cabling	.047" Diameter Storm Cables
Interface (Cable End to Equipment)	Female or Male SMK
Insertion Life	1,000+
<b>Materials</b>	
Contact	BeCU
Housing	Au Plated Cu
Cable	Microcoax with 2.92 SMK

Fig-5 Terminate-R Specifications





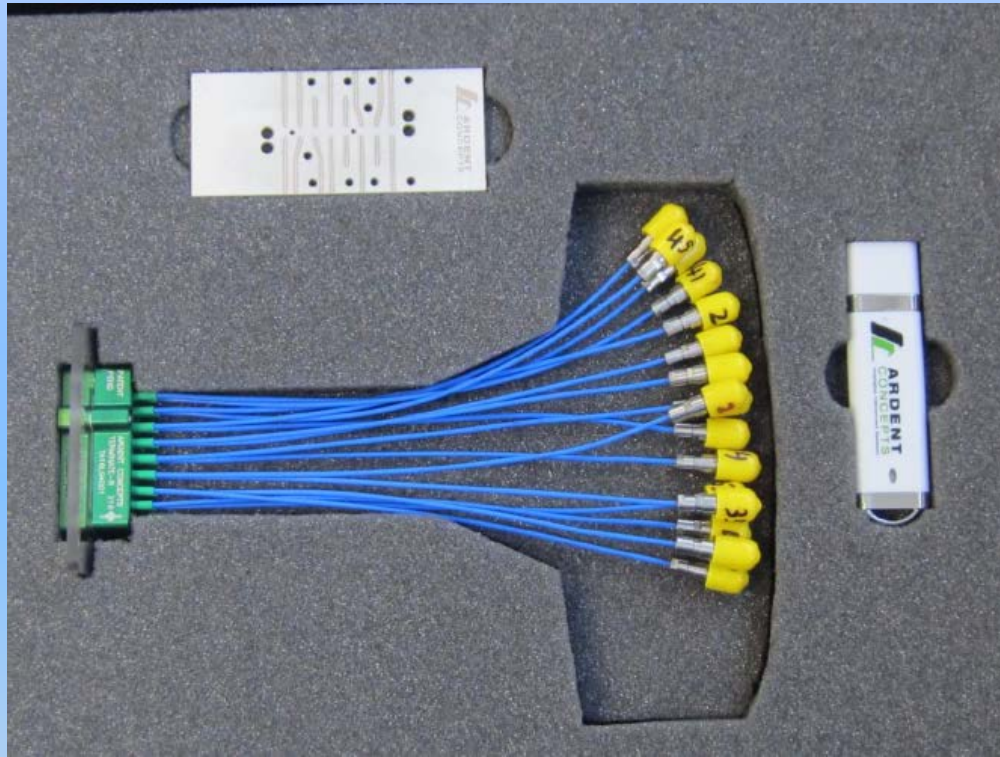


Fig-6 Terminate-R Evaluation Kit with reference Board and HFSS models in USB storage

### ***Compatibility with Micro Strip and Strip Line Launches***

カスタマーとのコラボレーションのなかで技術データを取得しながら2年の開発期間を掛けArdent ConceptはPCB上のマイクロストリップラインやストリップラインと親和性のある40GHz帯域のモジュラー同軸ケーブルシステムを開発しました。この取り組みは現存の技術で限界を迎えているより高周波領域へ移行する次世代システムに向けて続けられます。エス・イー・アールはマイクロストリップラインやストリップラインへの推奨ランチパターンを提供可能です



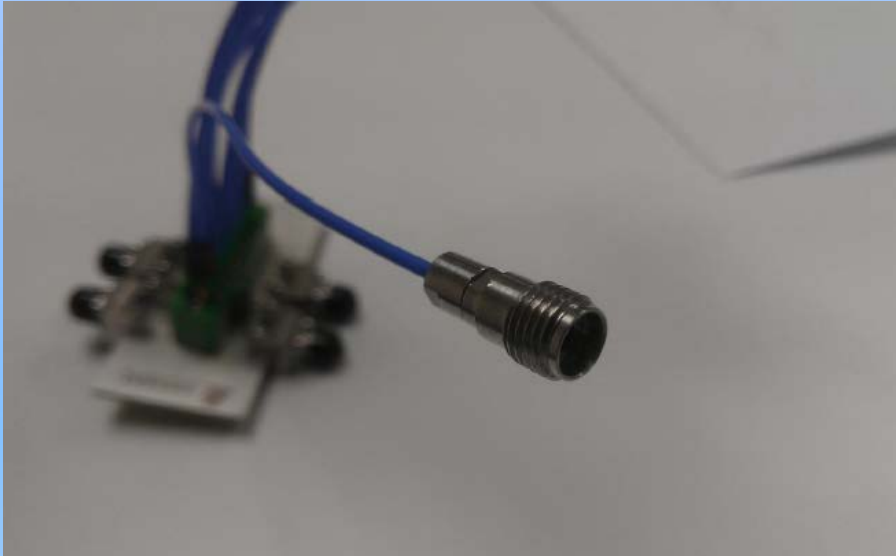


Fig-7 Teledyne Storm Phase Matched Cable with 2.92mm(SMK )



Fig-8 RC-Spring Probe With Table Salt

## Partnership

同軸ケーブルメーカーであるTeledyne Stormとのコラボレーションを通じてArdent Conceptはパテント技術である再現性の良い同軸ケーブルとRCスプリングプローブコネクタとの接続方式を開発しました。このパートナーシップによってTeledyne Stormによってテスト、キャリブレーションされ位相マッチを保證された多チャンネルコネクタ製品を出荷する事が可能になりました。ランチコネクタ部に使用されるRCスプリングプローブはArdent社の保有するパテントのもとエス・イー・アールが日本国内で製造したものを使用しています。





Fig-9 Terminate-R Coaxial Detail

### **Technology Sweet Spot**

Terminate-Rの開発において主な検討課題はマーケットにおける2つの重要な観点である高周波性能とPCBボード上の専有面積でした。具体的には40GHzの実効帯域もち、現存するSMA、SMK(2.92)コネクタよりAC特性が優れた商品をエンジニアに提供する事、信号端子間を2.54mmピッチにすることで、半田付の必要なSMA、SMKなどの高周波コネクタと比較してチャンネル当たり最小限のボードスペースしか占有しない事などです。半田付けが不要のコンプレッションマウント方式にすることでエンジニアは容易にポートから取り外すことが可能で評価が完了した後、他の評価ボードで再利用する事が可能です。コネクタパッドはスルーホールではない為、プレーナープローブを使用してディエンベデッド用のPCBトレースロス測定する事も可能です。

Terminate-Rはシンプルで使いやすく再現性のある高周波特性を持つ同軸コネクタとして認知されつつあります。2.54mmの信号間ピッチは開発者に40Gbpsデータレートでのスペース効率の良い開発環境を提供しています。数年のうちに狭ピッチのTerminate-Rの持つ高周波特性は次世代の製品が性能の限界を打ち破るために必要となるでしょう。





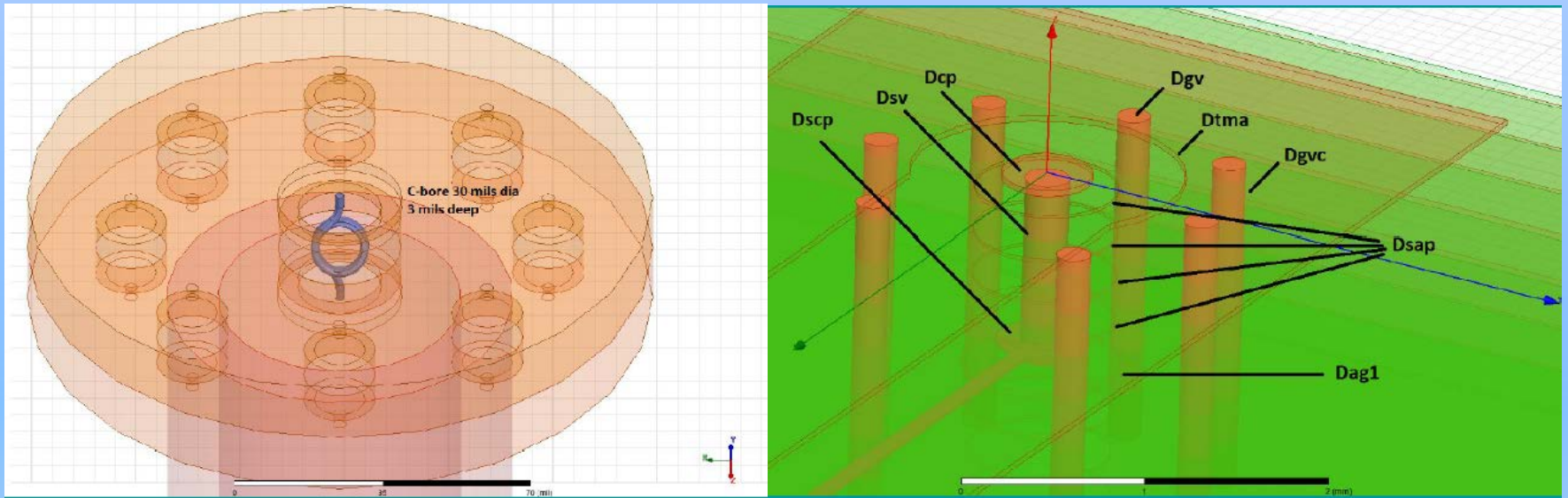


Fig-10 3D model of Coax connector plus vias and pads

### About Signal Integrity Data

ギガヘルツ帯の性能を評価するためにArdent ConceptはGartwave Northern社に最適な高周波特性をTerminate-Rが得るため、パラメータが可変可能な電磁界モデルの作成を依頼しました。  
 このモデルの目的は2.54mmの端子間ピッチにおいて物理パラメータを振りより良い高周波特性の目安を得る事です。  
 シグナル端子は良好な伝送特性を得るためGND端子で囲まれた構造を取っています。(Fig9/10)  
 評価は周波数ドメインと時間ドメインで行われ、コネクタの最適パラメータを決めるため端子のキャパシタンス、インダクタンス、ディレイ時間、減衰率などが50MHz~40GHzの周波数領域で評価されました。

**Measured Data**

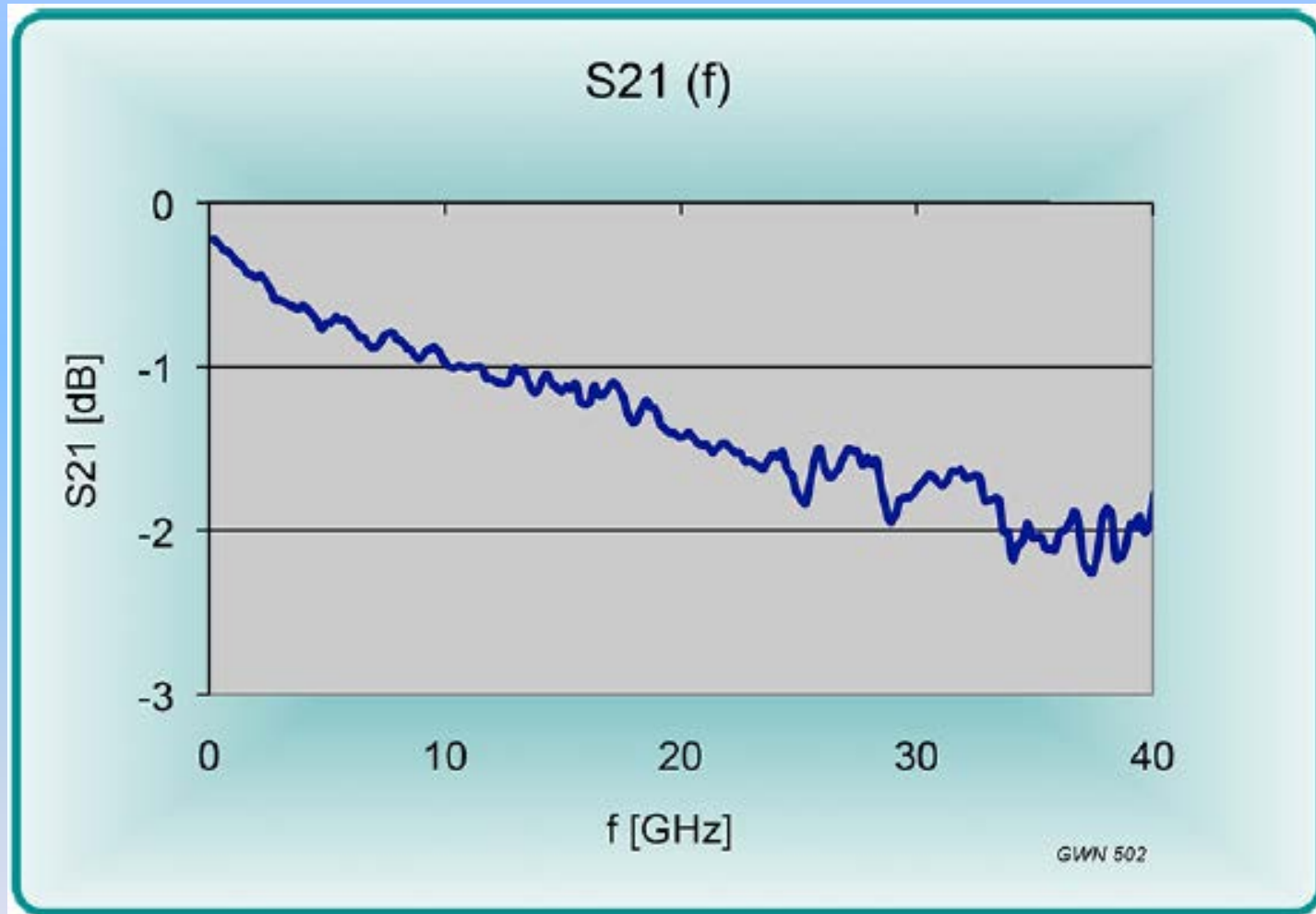


Fig-11 Terminate-R Insertion Loss (with 6" Cable)

Measured by Custom Coax Probe



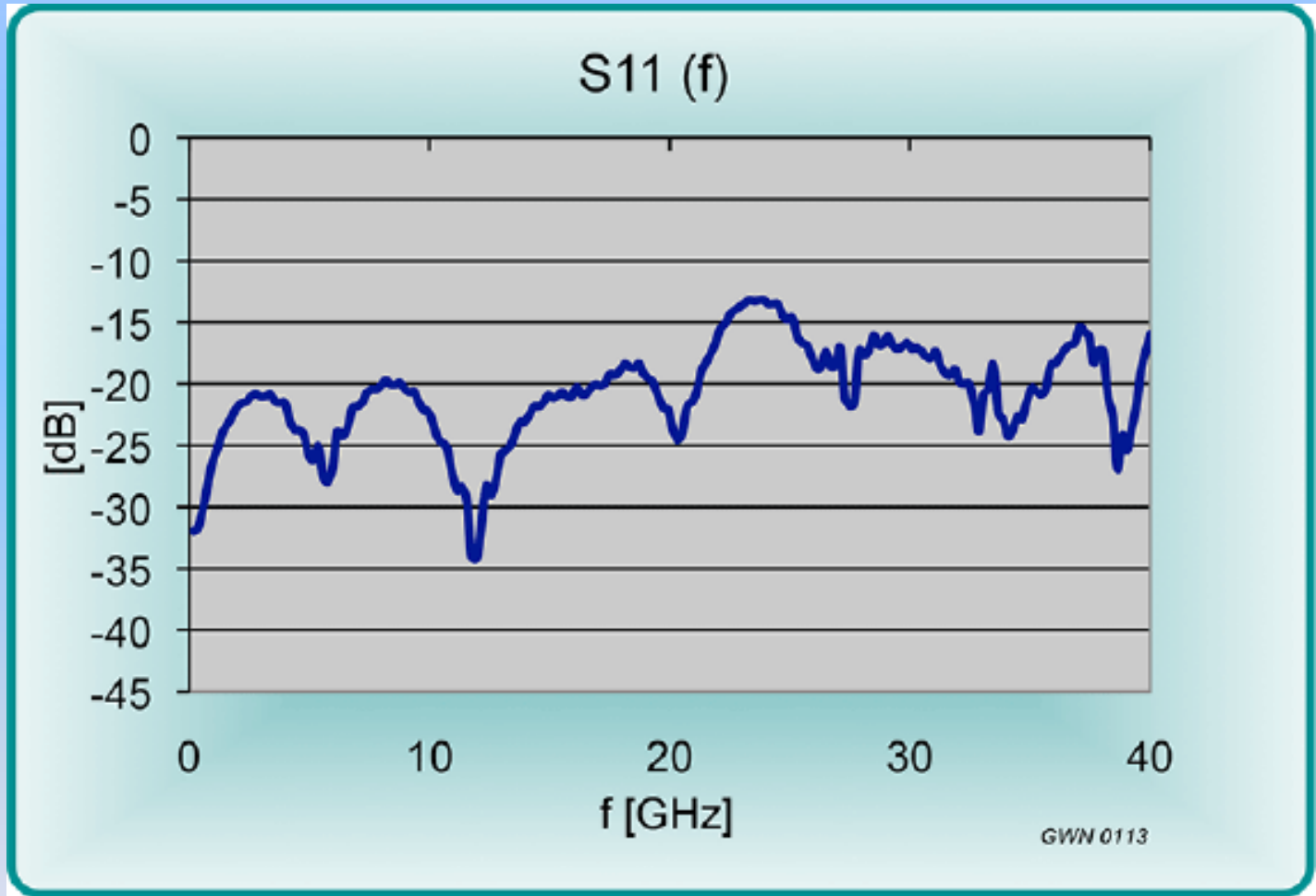


Fig-12 Terminate-R Return Loss



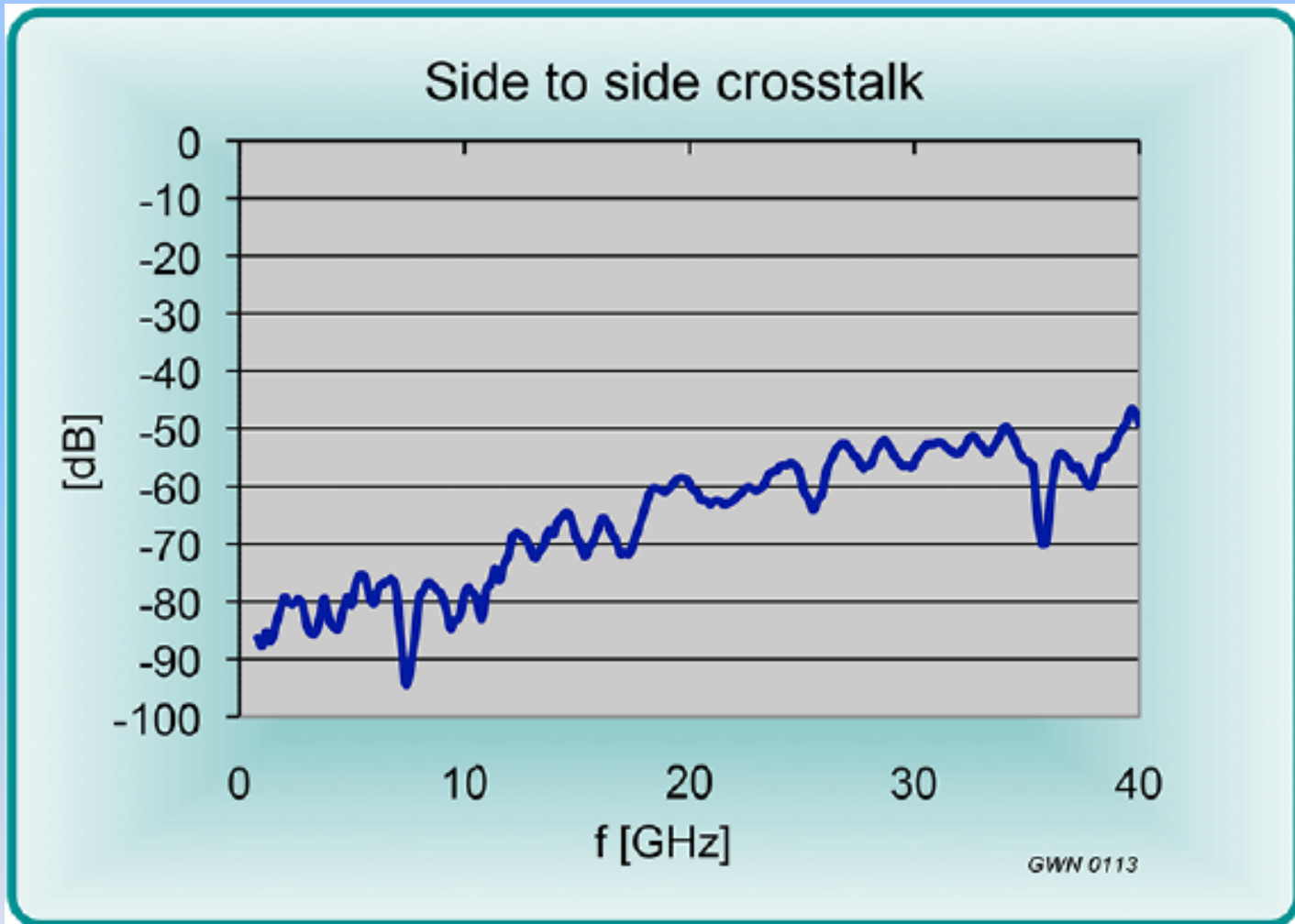
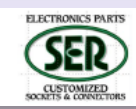


Fig-13 Terminate-R Near End Cross Talk



## Measured Data with Reference Board

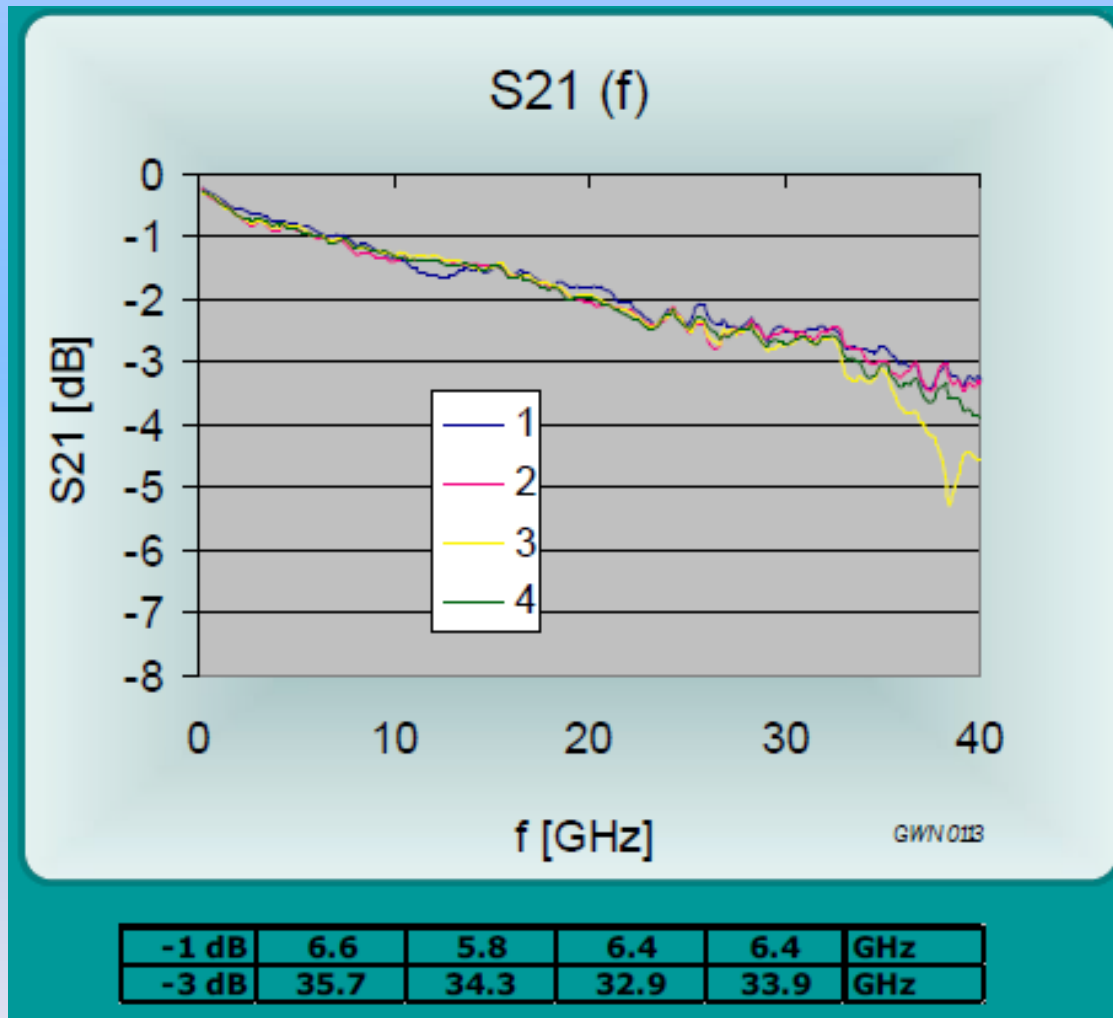
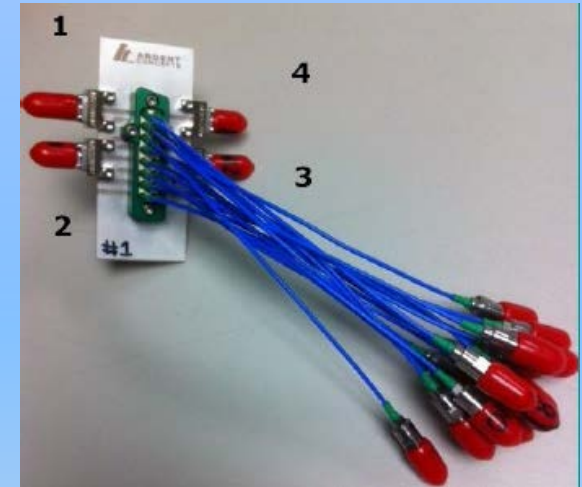


Fig-14 Terminate-R Insertion Loss for 4 Different set with 1" Micro Strip Line



### Measurement Set UP

- Agilent HP8722C VNA
- 50MHz ~ 40.05GHz
- Effective rise time 20ps
- Terminate-R 16ch/4.0mm Pitch
- PCB ROGERS, 1" Micro Strip
- South West 2.92 Lunch Coax



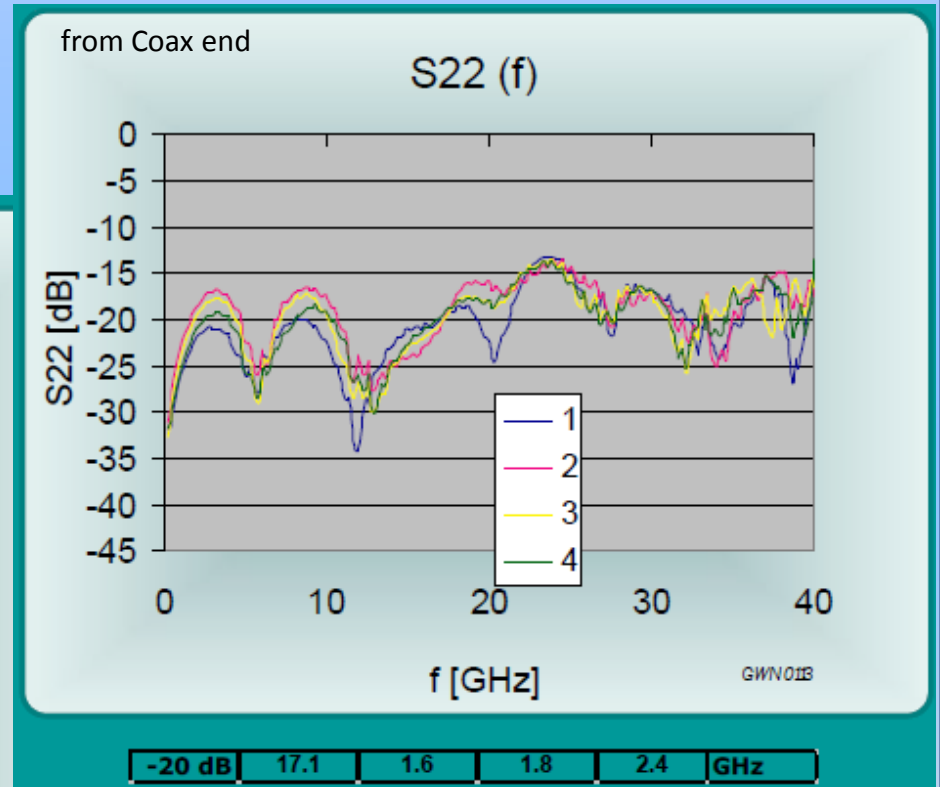
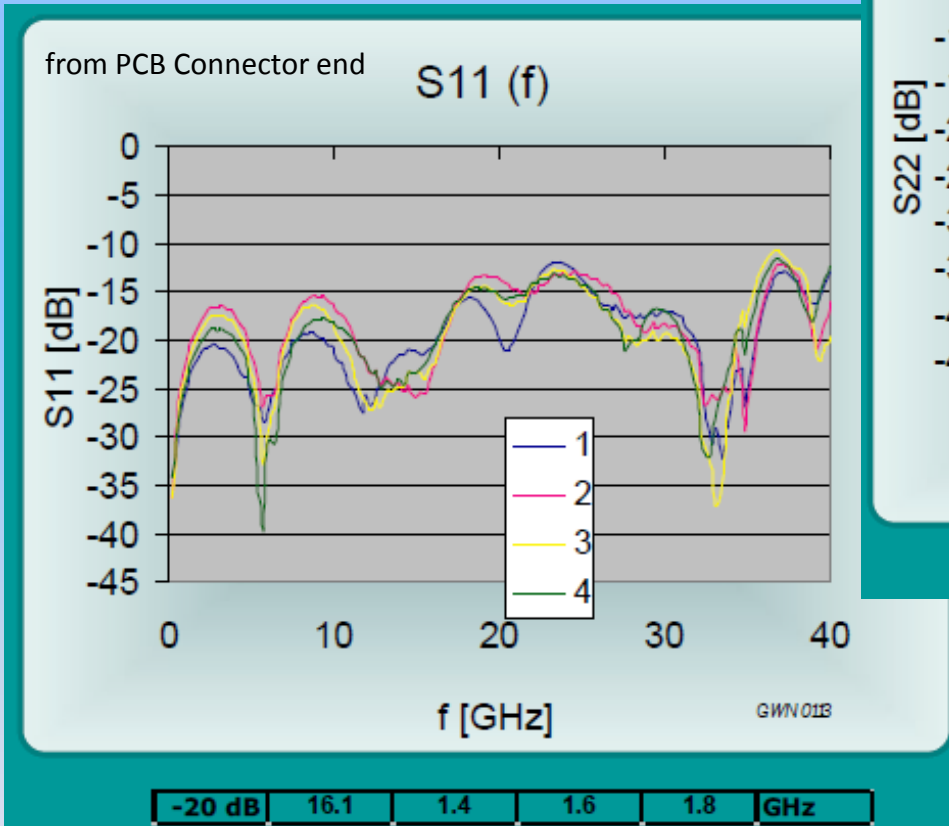


Fig-15 Terminate-R Return Loss for 4 Different set with 1" Micro Strip Line

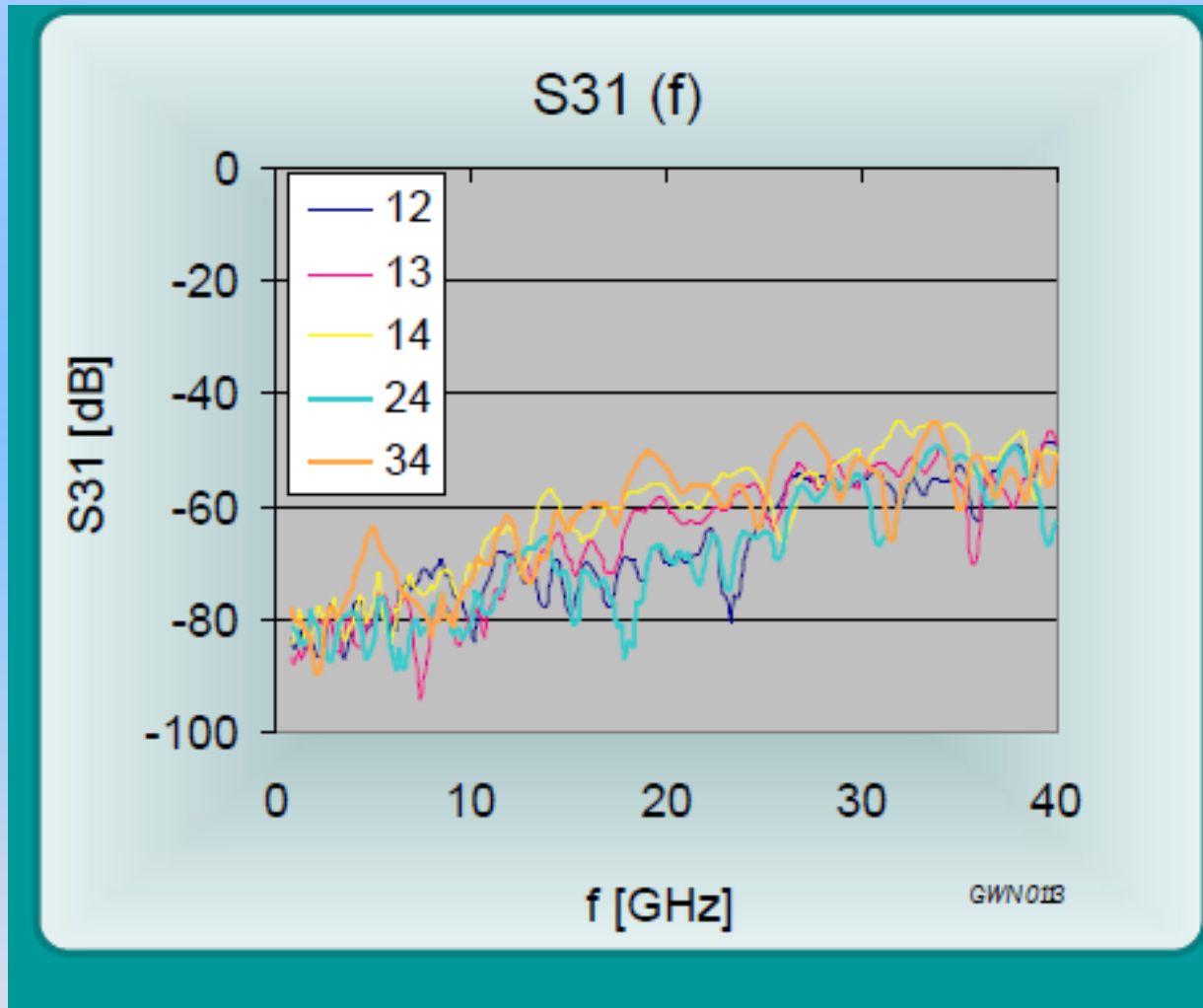


Fig-16 Terminate-R Cross Talk for 4 Different set with 1" Micro Strip Line

Note :Cross Talk Measured at PCB Connector.  
Other Port is terminated.



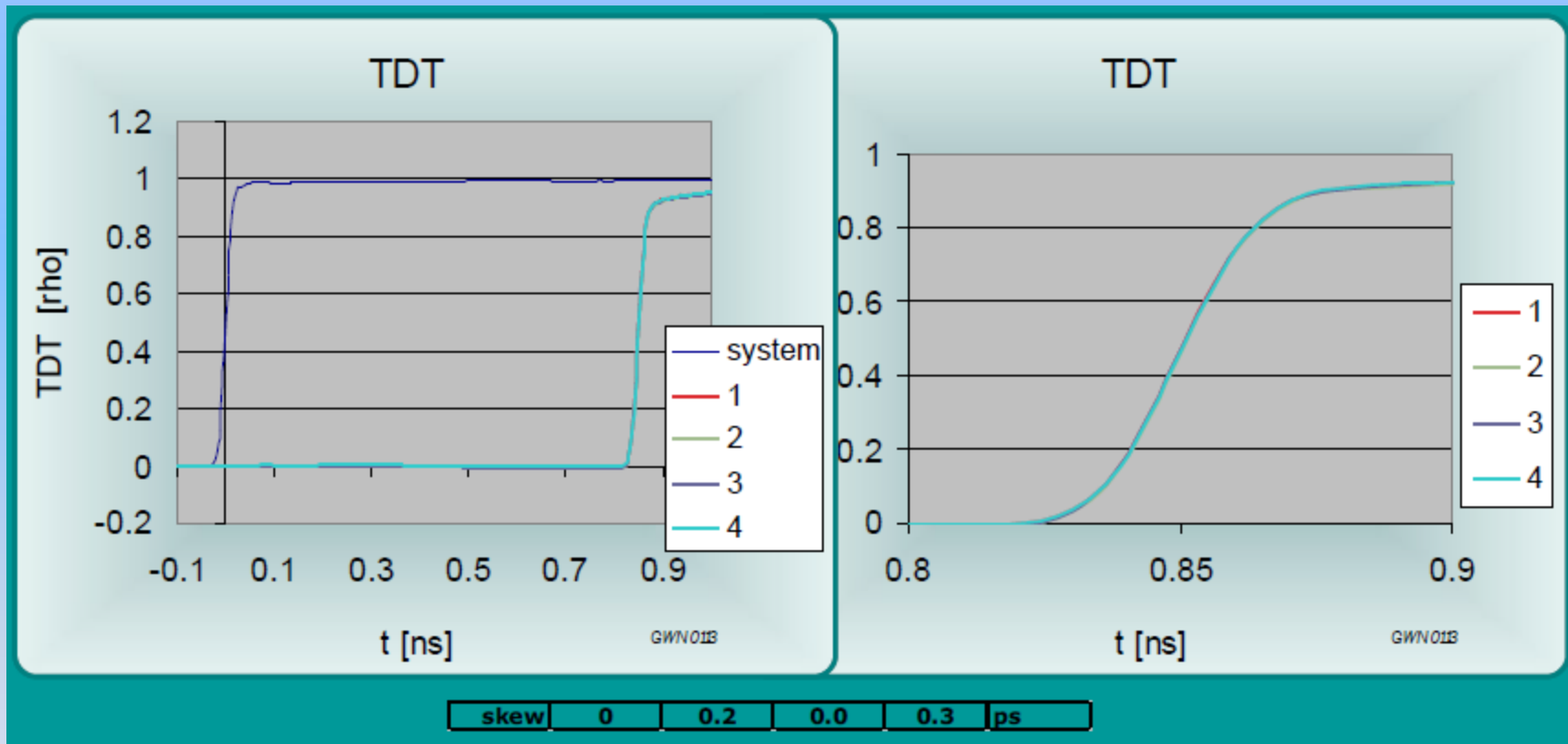


Fig-17 Time Domain Transmission

## Loop Back Measured Data (~67GHz trough the short micro strip line)

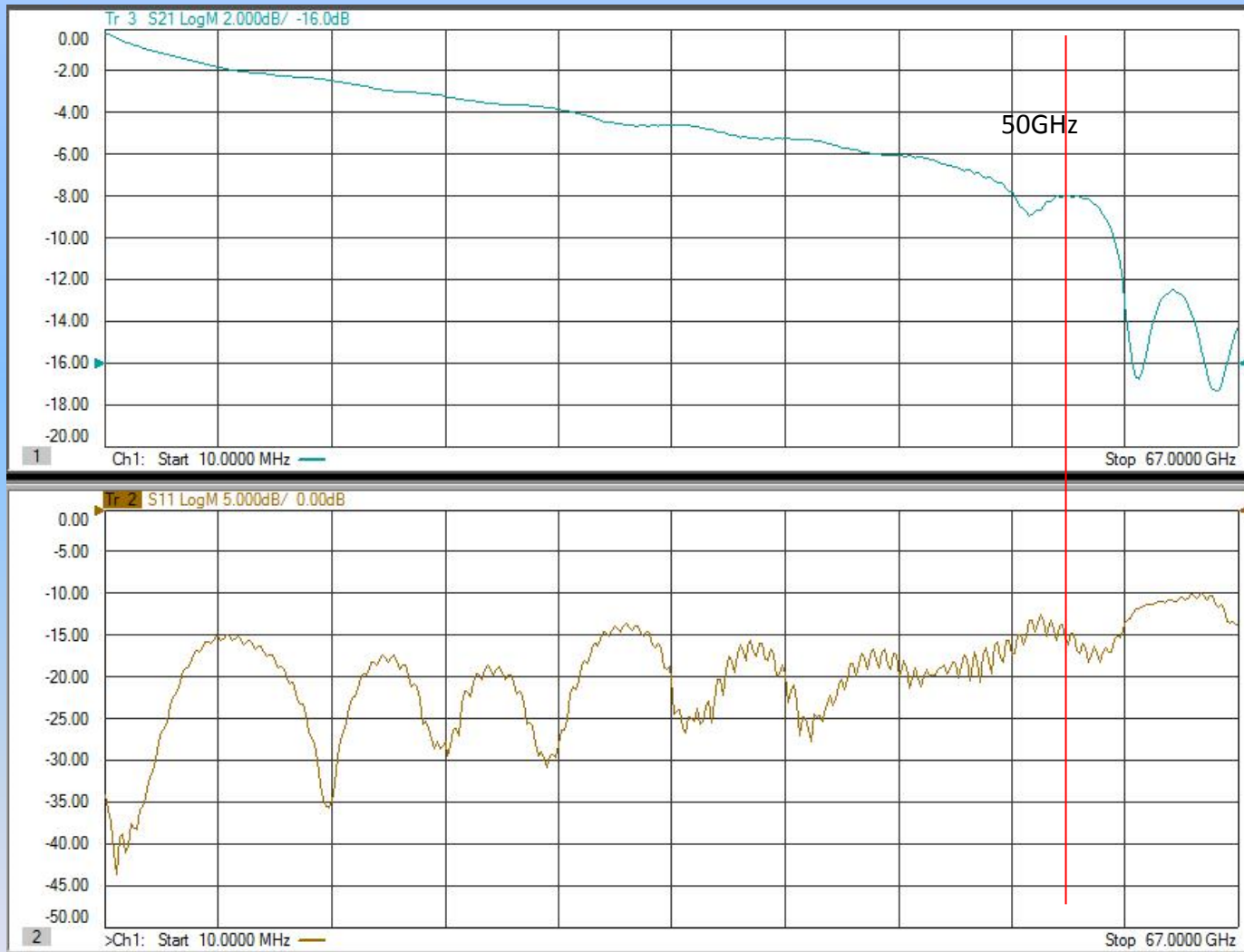


Fig-18 Terminate-R Loop Back measurement(6" Cable with 1.85mm Connector)



## Conclusions

高周波帯域で低ロスのコネクタであるTerminate-Rは先進のデジタル環境やRFテスト環境などのハイエンド計測場面においてその性能はもちろんの事、再利用が可能で、柔軟性、耐久性、性能再現性を兼ね備えた今までに無い新しいレベルのコネクタ製品です。

### Lower Loss

測定データの示すように、40GHzにおいて-2dBの通過特性、20GHzにおいて-20dBの反射特性であり狭い端子間ピッチ製品(2.54mm)においては最高の特性を提供します。

### Tighter Densities

16チャンネル製品においてはマウントスペースは最小限で同軸ケーブルは2.54mm間隔で並びます。

### Re-usable Compression Mount Technology

コンプレッションマウント方式をとるため再利用が可能でテスト/評価コストを長期的に下げられます。半田付けタイプのコネクタはプロジェクトが終われば捨てられるのを待つだけです。評価ボードにTerminate-Rの提供する推奨取付パターンを持つだけで新たな部品の購入も半田付け工程も不要です。

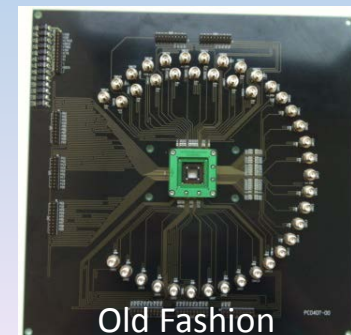
### Durability and Repeatability

同軸コンタクトインタポーザ一部の耐久性は概ね1000サイクル(min)でインタポーザ一部は交換が可能です。パテント技術であるRCスプリングプローブを使用する事で耐久性があり簡単に取り付け取り外しが可能な半田付け不要なコネクタとなっています。同軸ケーブルユニットもサブアッセンブリーとして交換可能です。

### Cost Saving

Terminate-Rは下記の理由で開発のコストダウンを実現します。

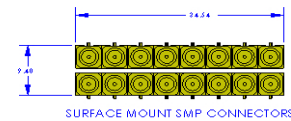
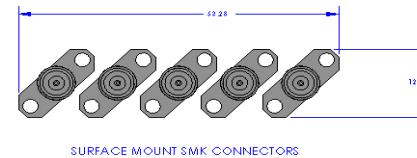
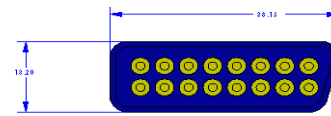
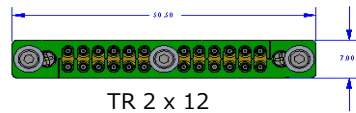
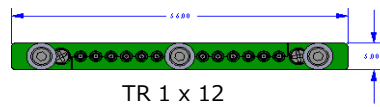
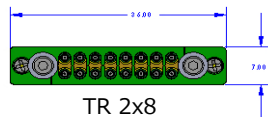
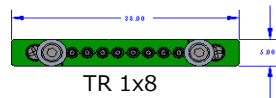
- \* 高価な表面実装SMA/SMKコネクタの購入コスト
- \* 開発完了時にこれらを捨てるコスト
- \* 次開発での再利用





# TR

## High Density 50GHz+ Multicoax

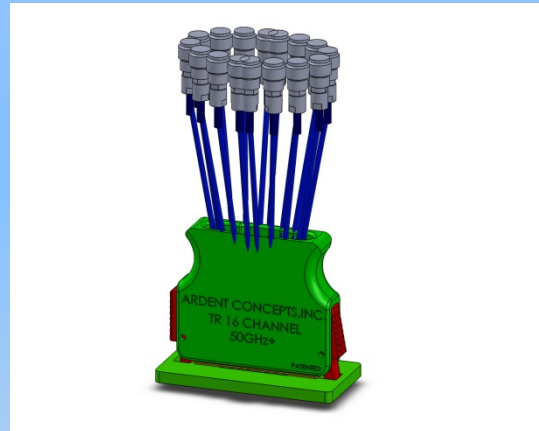


# TR

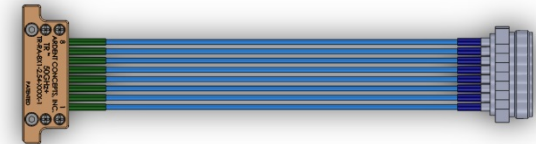
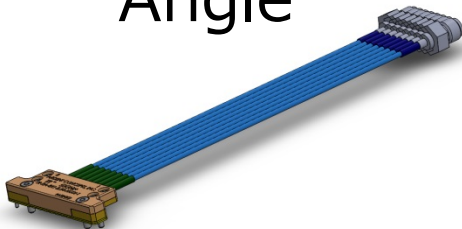
## High Density 50GHz+ Multicoax

### Product Roadmap

- Blind Mate



- Right Angle



# Cable assembly Drawing (2.54mm Pitch, 12ch)

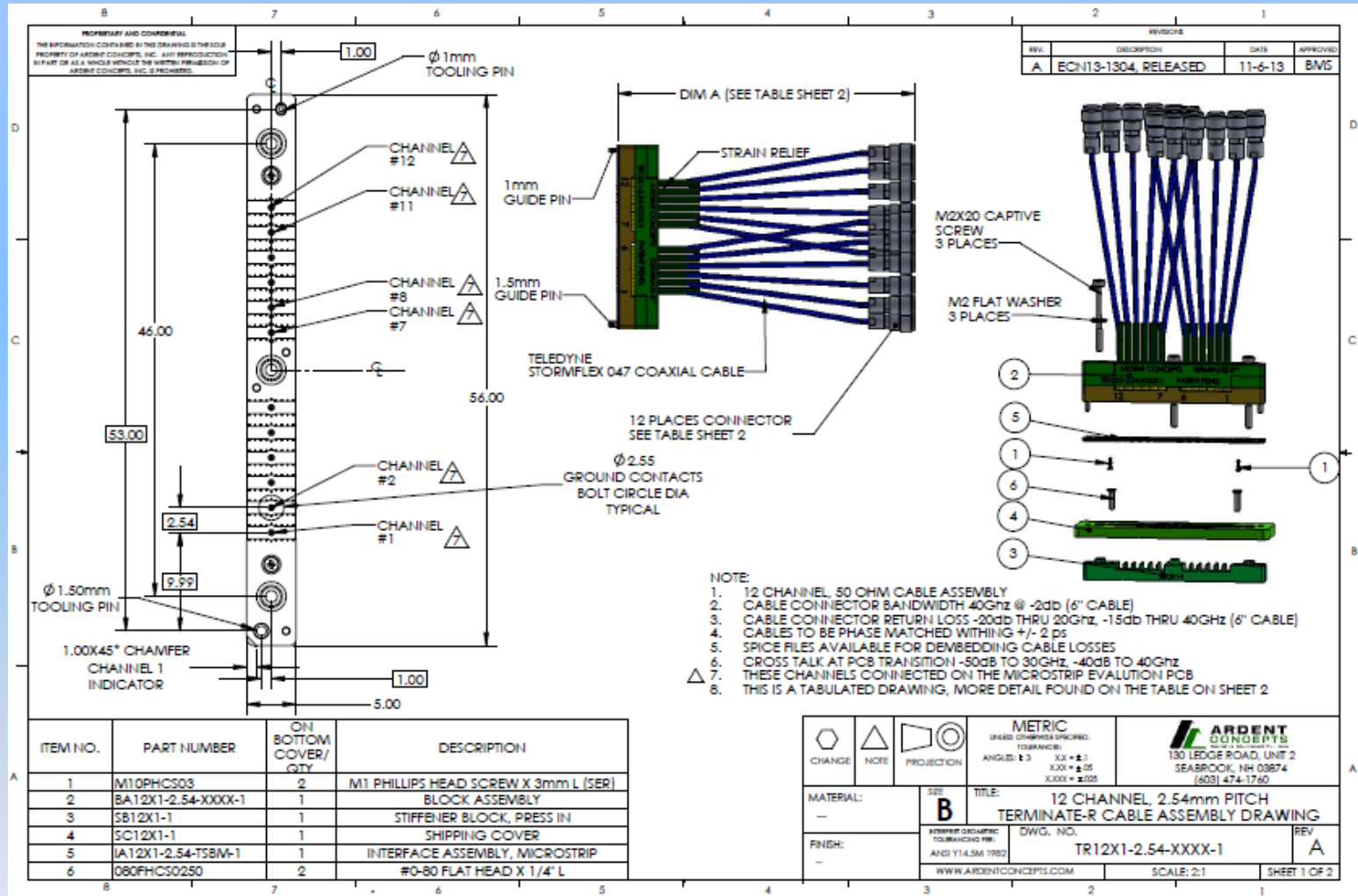


Fig-19 Terminate-R Assembly Drawing



# Micro-Strip Foot Print(2.54mm Pitch)

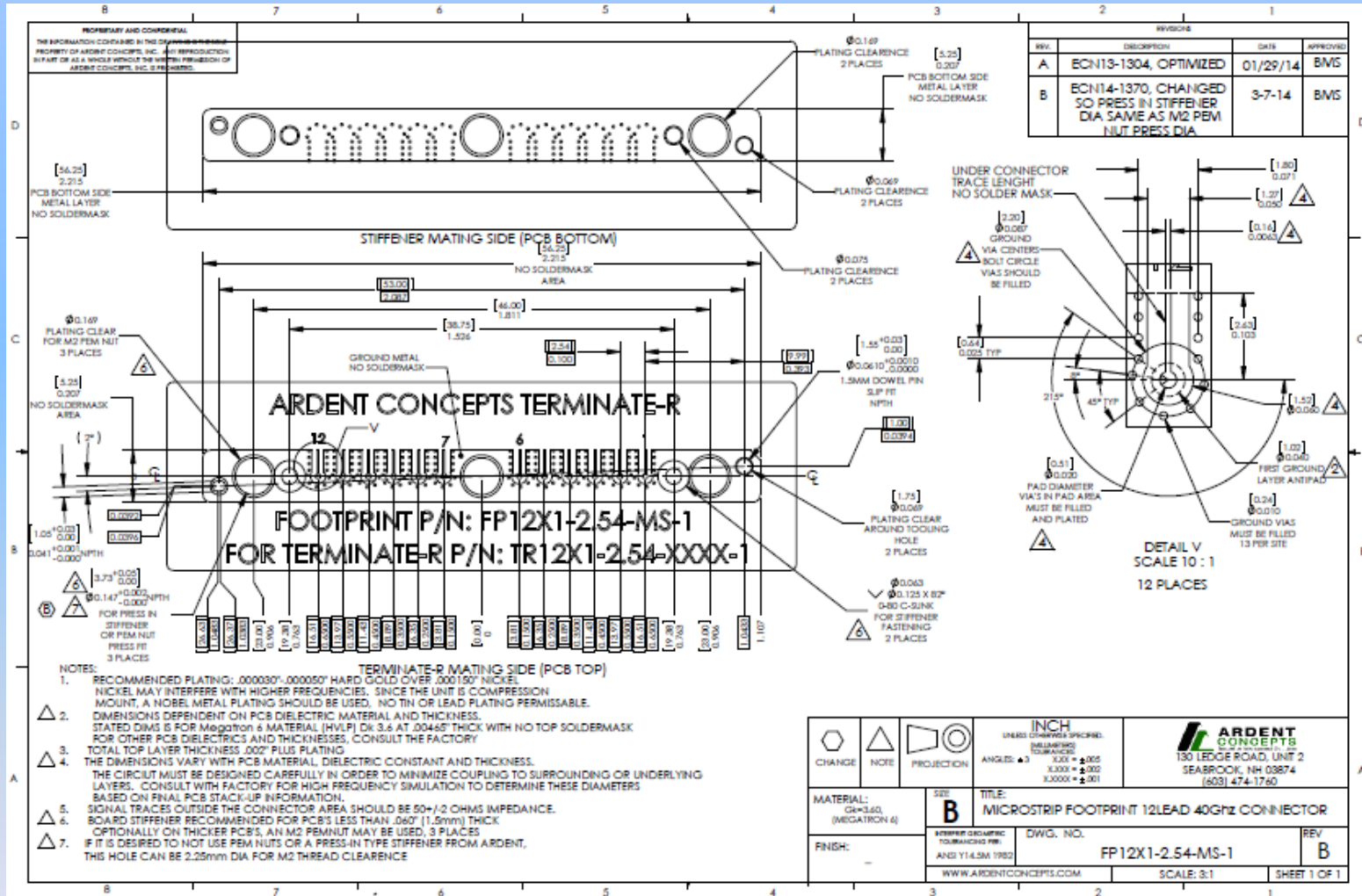


Fig-20 Terminate-R Micro Strip Footprint(2.54mm)



## Terminate-R Ordering Information

### 型式番号

TR 4x1-2.54- <b>abcd</b> -1	4チャンネル製品
TR 8x1-2.54- <b>abcd</b> -1	8チャンネル製品
TR12x1-2.54- <b>abcd</b> -1	12チャンネル製品
TR16x2-2.54- <b>abcd</b> -1	16チャンネル製品
TR24x2-2.54- <b>abcd</b> -1	24チャンネル製品

#### **ab**: ケーブル長

06: 15cm  
12: 30cm  
24: 60cm  
36: 90cm

#### **cd**: コネクタ種

KM: 2.92 male (K)  
KF : 2.92female (K)  
VM: 1.85male (V)  
VF : 1.85female (V)

