

minicircuits.com

testsolutions@minicircuits.com

 **Mini-Circuits**[®]



テストソリューション

2021-22

 Mini-Circuits®

テストセットアップの効果を 最大限引き出す

テストと計測のための機器は、RF/マイクロ波製品を開発するほとんどの企業にとって最大の投資の一つです。多くのデバイスを迅速かつ確実にテストする能力は、全体的な生産コストと市場投入までの時間を大幅に削減でき、強力なセットアップは大きな競争力になります。新しいアプリケーションはより高度な測定が必要になり、より高い周波数帯域に移行するにつれてハイエンドの測定器は6桁（ドルで）の価格帯に達し、テストスループットの向上に対する高い障壁になります。

とはいえ、高速で効率的なセットアップを開発したり、既存のセットアップの容量を拡張するために多額の費用をかける必要はありません。Mini-Circuitsはスイッチングやルーティング、アッテネーション、信号発生、センシングなどの機能を統合し、お客様がテストセットアップをより活用できる革新的な製品群を開発しました。

用途に応じてこれらの機能は既製のスタンダードソリューションとして使用したり、各ユーザーの個別ニーズに合わせてカスタマイズした拡張性のある自動テストプラットフォームを構築するために簡単に統合することも可能です。弊社のテストソリューションは、USB、イーサネット、その他様々な便利なインターフェイスにより簡単に制御ができ、弊社のソフトウェアによって、箱から出してすぐに使用することも、独自のソフトウェアを開発することも可能です。

Mini-Circuitsは、これまでに数多くのお客様の試験業務の効率化とコスト削減をサポートしてまいりました。このガイドの情報が、同じような試験業務を行うお客様に役立つアイデアとして提供できることを願っています。



Mini-Circuits 社のこだわり

フレキシブル

テストアプリケーションはすべてユニークです。Mini-Circuitsは豊富なコンポーネントをストックしているため、特別な試験要求のあるシステムでもビルディングブロック方式により開発が可能です。既製のコンポーネントモジュールからターンキーカスタムビルドまで、弊社のソリューションは、お客様のニーズの変化に応じてスタックを拡張・変更できる柔軟性を備えており、必要な機能をすべて提供します。

- DC から 67 GHzまでの幅広いコンポーネントをストック
- 市販品、DIYキット、モジュール、カスタム・オプション
- ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアの柔軟性
- ニーズの変化に応じた拡張、再構成が可能

信頼性

テストセットアップの拡張にMini-Circuitsを利用することで、50年以上の品質管理の経験に裏付けされた保証を得ることができるでしょう。弊社のテストソリューションはすべて弊社チームによって社内ですべてに試験および特性が評価されており、厳格な基準を満たしています。1968年以来、業界での信頼を得てきました。

- すべてのコンポーネントとアッセンブリされたシステムは、社内で試験され、特性を確認済み
- 過酷な使用環境ラボや生産環境に対応する堅牢な設計
- 受賞歴のある優れた品質

リーズナブルな価格

ほとんどのハイエンドテスト機器では、大多数のユーザーが必要としていない多くの高度な機能に対して高額な料金を支払うこととなります。

Mini-Circuitsのテストソリューションは、多額の設備投資をすることなく、テストセットアップからより多くの機能を引き出すために必要な高い性能と機能性を提供します。

- すでにお持ちの計測機器からより多くの機能が拡張できる
- 高性能なカスタムシステムを安価に
- 不要な機能を省いてコスト削減

スピード

私たちは、カスタム試験機器の納期が、お客様の市場投入までの時間に直接影響することを理解しています。そのため、弊社のテストソリューションは製造とサプライチェーン組織に全力を投入することで、競争にはスピードで優位に立つことができます。Mini-Circuitsは、業界最速のカスタム試験装置の納期を提供します。

- 幅広いモデルをストックし、即時出荷が可能
- ユーザーが必要とする構成をモジュラーシステムで素早く対応
- 数多くのプロジェクトを成功に導いたカスタム設計のための確立されたプロセス

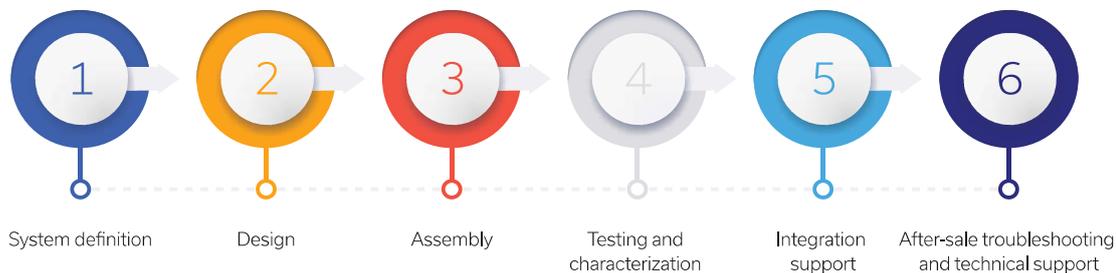
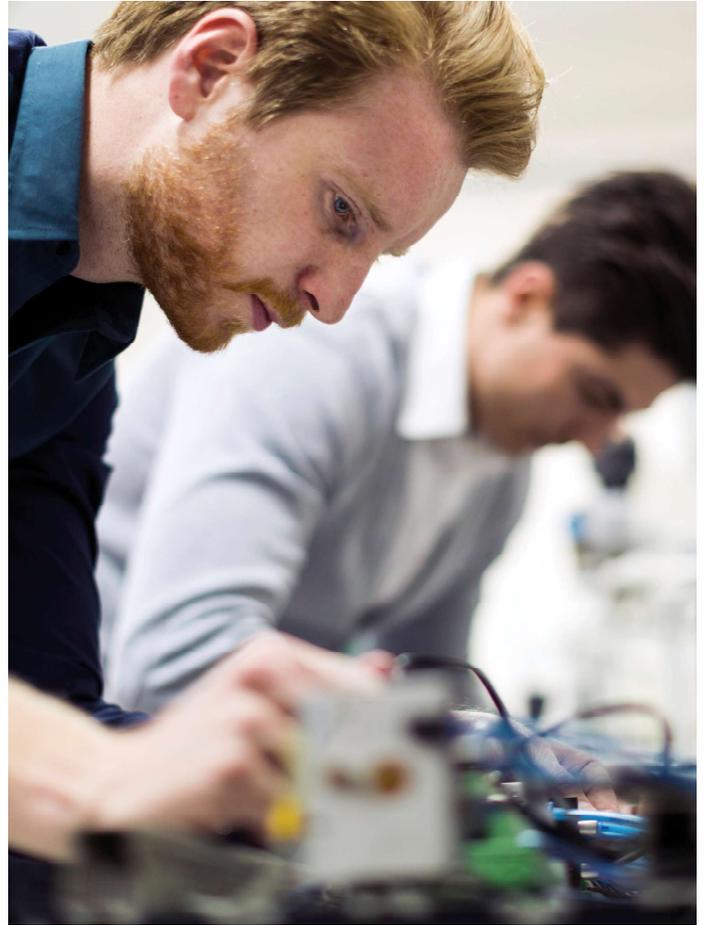
製品ラインの概要	07-08
カスタムシステム	61
インテグレートアンプ	43-45
ラボアクセサリ	62-68
測定器	47-54
eVNA 2-ポートベクトルネットワークアナライザ	47-50
パワーセンサ	51-53
信号発生器	54
パネルマウント構造	55-58
パッチパネル	56
パッシブコンポーネントパネル	57-58
シグナルコンディショニングとアッテネーション	29-34
プログラマブルアッテネータ 標準カタログ品	29-31
マルチチャンネルアッテネータ 標準カタログ品	32
ラックマウントアッテネーションシステム	33-34

信号分配	59-60
スイッチングとルーティング	09-29
メカニカルスイッチボックス	11-12
モジュラースイッチシステム	13-14
メカニカルスイッチアレイ	15-16
ソリッドステートスイッチ	17-18
ソリッドステートスイッチラック	19-20
スイッチマトリクス	21-28
ノンブロッキング	22-23
ブロッキング	24-26
フルファンアウトマトリクス	27-28
ターゲットとなるソリューションと使用例	35-42
セルラーハンドオーバーテストシステム	35-36
メッシュネットワークシミュレーションラック	37-38
ハイパワーテストシステム	39-42

エンジニアからエンジニアへの パーソナルサポート

Mini-Circuits がお客様に選ばれる理由は、信頼できる品質と性能が知られているからでしょう。しかし、私たちを本当に際立たせているのは、仕様決定から納品までのエンジニアリングレベルでお客様と緊密に連携していることにあります。

多くのシステム仕様は、設計プロセスと同時に仕様が決まることが多く、お客様はプロジェクトを成功に導くためのパートナーとして、私たちに期待しています。つまり、お客様のニーズを理解するための能力と専門性、そして、ユーザー定義の多様なソリューションをタイトなスケジュールで設計し、組み立てるプロセスの俊敏性が必要なのです。



ソフトウェア

プラグアンドプレイ

Mini-Circuits の使いやすいGUIソフトウェア

Mini-Circuitsのすべてのテストソリューションには、Windows®システム用の使いやすいなGUIソフトウェアが付属しており、すぐに使用することができます。PCにソフトウェアをインストールし、USBまたはLAN経由でユニットに接続するだけで、すぐに使用することができます。

Mini-CircuitsのGUIプログラムでは、シンプルなポイント&クリックのインターフェイスでハードウェアを手動で制御できるだけでなく、テストフローのシーケンスを自動化することも可能です。



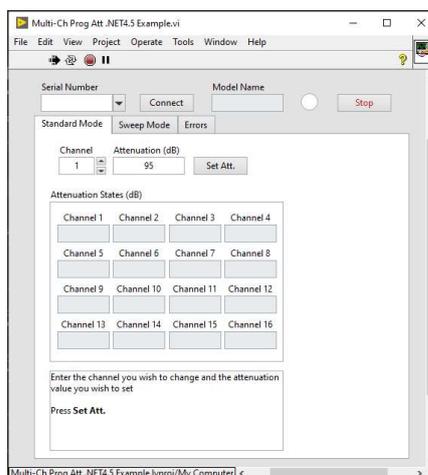
ソフトウェアハイライト

- ネットワーク経由でリモート制御するためのLANインターフェイス
- ローカルPC制御用USB インターフェイス
- 一般的なプログラミング環境で、スイッチング・アッテネーション・測定機能を自動化
- LabVIEW, MatLab, Python, C#, C++, VBIに対応
- シンプルな「ポイント&クリック」によるユーザーフレンドリーなMini-Circuitsが開発したGUI

ネイティブソフトウェアへの組み込み

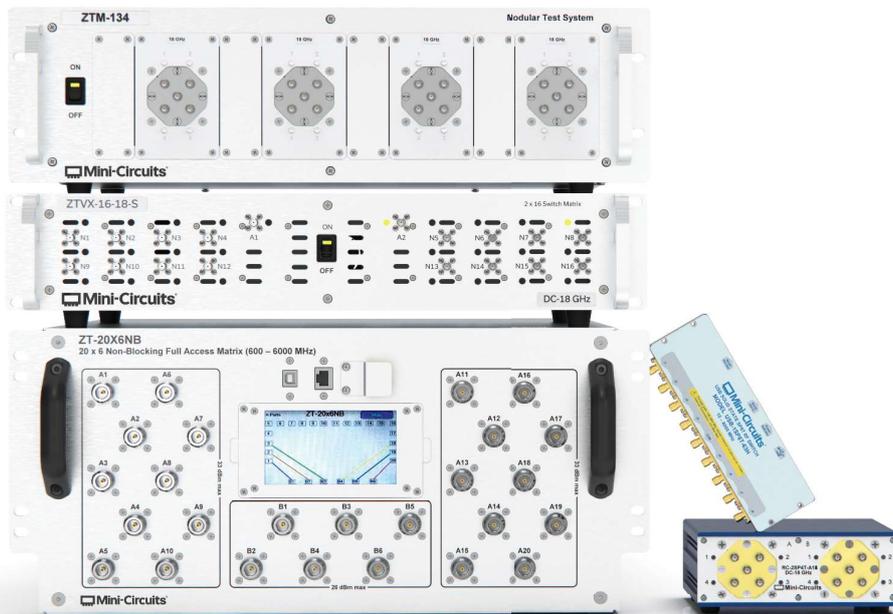
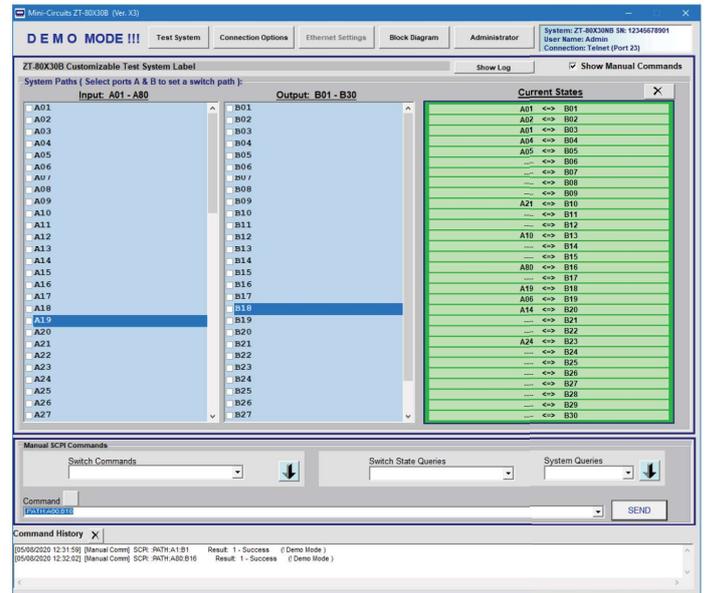
フルAPI とプログラミングの手順

Python、LabVIEW® あるいは、その他の一般的なテストソフトウェアをすでに使用しているユーザーのために、WindowsおよびLinux®環境用のプログラミング手順を含むフルAPIをすべてのシステムで提供しています。これにより、独自のプログラムを作成し、Mini-Circuitsハードウェアをテストプログラムの既存部分とシームレスに統合することができます。



スイッチングと ルーティング

計測機器と複数の被試験デバイス(DUT)間の信号トラフィック管理は、あらゆるラボ環境で最も一般的なニーズの一つです。Mini-Circuits は複雑に構成されたスイッチマトリクスやシンプルなベンチトップスイッチモジュール、ディスクリートのメカニカルスイッチやソリッドステートスイッチなど、スイッチングとルーティングのためのあらゆるソリューションを提供しています。





あらゆる要件に対応できるオプション

- ストックのあるメカニカルスイッチボックス
- モジュラースイッチシステム
- ラックマウント用メカニカルスイッチアレイとスイッチマトリクス
- ソリッドステートスイッチシステム
- カスタムスイッチングシステム

メカニカル スイッチボックス

概要

Mini-Circuits のコンパクトな RC / RCM シリーズの USB / イーサネット制御スイッチボックスは、ラボおよび生産環境向けの汎用性の高い、高性能なメカニカルスイッチシステムです。SPDTからSP8Tまで、幅広いスイッチオプションがストックとして用意されており、周波数範囲は最大50 GHzです。各スイッチボックスは、イーサネット/USB接続をサポートする強力なコントローラと組み合わされています。弊社のメカニカルスイッチは、低挿入損失・高アイソレーション・高電力定格で、非常に広い帯域幅を持っており、テストおよび自動化のアプリケーションに最適です。

特長

- 通常、ストックからただちに出荷可能
- 幅広い信号ルーティングとテスト要件に対応する手頃な価格のソリューション
- ほぼすべてのラボ環境に対応する小型サイズ

Catalog Models

Model Number	Switch Type	Frequency	Switch Count	Termination	Connectors
RC-1SPDT-A18	SPDT	DC - 18 GHz	1	Absorptive	SMA
RC-2SPDT-A18			2		
RC-4SPDT-A18			4		
RC-8SPDT-A18			8		
RC-1SPDT-A26	SPDT	DC - 26.5 GHz	1	Absorptive	SMA
RC-2SPDT-A26			2		
RC-4SPDT-A26			4		
RC-2SPDT-40	SPDT	DC - 40 GHz	2	Reflective	2.92 mm
RC-4SPDT-40			4		
RC-2SPDT-50	SPDT	DC - 50 GHz	2	Reflective	2.4 mm
RC-4SPDT-50			4		



Catalog Models Continued

Model Number	Switch Type	Frequency	Switch Count	Termination	Connectors
RC-2MTS-18	DPDT	DC - 18 GHz	2	Transfer	SMA
RC-3MTS-18			3		
RC-2MTS-26		DC - 26.5 GHz	2	Transfer	SMA
RC-3MTS-26			3		
RC-2MTS-40		DC-40 GHz	2	Transfer	2.92 mm
RC-3MTS-40			3		
RC-1SP4T-A18	SP4T	DC - 18 GHz	1	Absorptive	SMA
RC-2SP4T-A18			2		
RC-1SP4T-26		DC - 26.5 GHz	1	Absorptive	SMA
RC-2SP4T-26			2		
RC-1SP4T-40		DC-40 GHz	1	Absorptive	2.92 mm
RC-2SP4T-40			2		
RC-1SP4T-50	DC - 50 GHz	1	Absorptive	2.4 mm	
RC-1SP6T-A12	SP6T	DC - 12 GHz	1	Absorptive	SMA
RC-2SP6T-A12			2		
RC-2SP6T-A18		DC - 18 GHz	2	Absorptive	SMA
RC-1SP6T-26			1		
RC-2SP6T-26		DC - 26.5 GHz	2	Absorptive	SMA
RC-1SP6T-40			1		
RC-2SP6T-40	DC-40 GHz	2	Absorptive	2.92 mm	
RC-1SP6T-50		1			
RCM-1SP8T-12	SP8T	DC - 12 GHz	1	Absorptive	SMA
RCM-2SP8T-12			2		
RCM-1SP8T-26		DC - 26.5 GHz	1	Absorptive	SMA
RCM-2SP8T-26			2		

モジュールスイッチシステム

概要

Mini-Circuits のモジュールスイッチシステムは、自動テストをセットアップする際に柔軟性とカスタマイズ可能な機能性を迅速に実現することができます。標準的なベンチトップまたはラックマウントシャーシ構造が選択でき、業界をリードする頑丈で高性能なメカニカルスイッチでシステムが構成できます。Mini-Circuits のスマートモジュラーコントローラは、ソフトウェアとアプリケーションを完全にサポートしており、お客様のシステムに単一のインターフェイスを提供します。

特長

- 短納期の受注生産
- カスタマイズ可能なハードウェアウィンドウを備えた3種類の筐体から選択可能
- SPDTからSP8Tまで、スイッチモジュールの選択が可能
- 最大50 GHzまでの周波数範囲
- システム構成はオンラインで無料見積り！

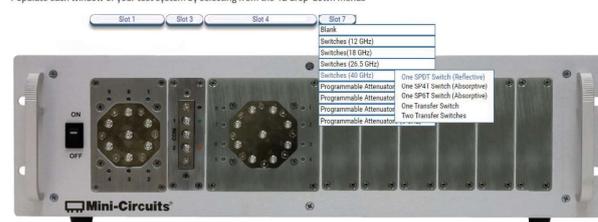
オンラインでシステムを構築

弊社のウェブサイトアクセスしていただき、簡単なステップでお客様のモジュールスイッチシステムをイメージしてください。システム構成を送信すると、オンラインで見積と仕様が受け取ることができます。

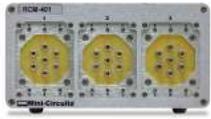
- RCM シリーズ コンパクトベンチトップハウジング
<https://minicircuits.com/WebStore/rcm>
- ZTM シリーズ 3U ラックシャーシ
<https://minicircuits.com/WebStore/ztm>
- ZTM2 シリーズ 5U ラックシャーシ
<https://minicircuits.com/WebStore/ztm2>

構成

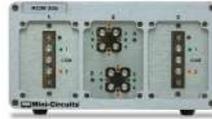
Populate each window of your test system by selecting from the 12 drop-down menus



一般的なベンチトップ構成 (RCM-Series)



RCM-401
3 x SP6T (40 GHz)



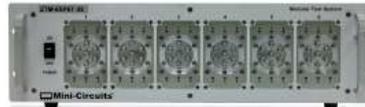
RCM-205
2 x SPDT + 2 x DPDT (18 GHz)

一般的な 3U ラックマウント構成(ZTM-Series)

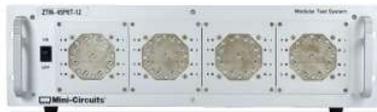
Starting from \$5,050



ZTM-97
4 x SP4T (40 GHz)
2 x SPDT (40 GHz)



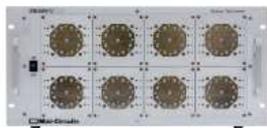
ZTM-6SP6T-26
6 x SP6T (26.5 GHz)



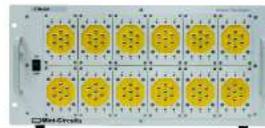
ZTM-4SP8T-12
4 x SP8T (12 GHz)



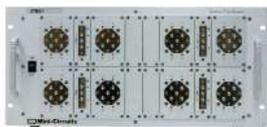
ZTM-93
8 x SPDT (18 GHz)
2 x SP6T (12 GHz)



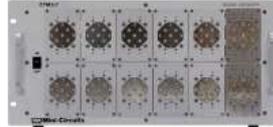
ZTM2-8SP8T-12
8 x SP8T (12 GHz)



ZTM-203
12 x SP6T (40 GHz)



ZTM2-1
8 x SP4T (18 GHz)
4 x SPDT (18 GHz)



ZTM2-7 >>
10 x SP4T (18 GHz)
2 x SP6T (12 GHz)

メカニカルスイッチアレイ

概要

Mini-Circuits のメカニカルスイッチアレイラックは、お客様の仕様に合うように構成することができます。弊社のカatalogには、開発時間をかけずにお客様の問題を解決できるように標準的なスイッチ構成を幅広く掲載していますが、もしカatalogにお客様に適した構成がない場合には弊社のアプリケーションエンジニアリングチームがお客様と協力して適切なソリューションを開発致します。

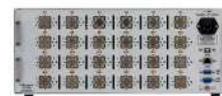
特長

- SPDTからSP8Tまで幅広いスイッチの選択肢
- 最大50 GHzまでのオプション
- 堅牢な19インチラックマウント用シャーシ
- USBとイーサネットの制御オプション

注目のシステム

ZT-310

- 32 x DPDT / トランスファースイッチ
- DC ~ 18 GHz
- フロントおよびリアパネルにマウントされたスイッチ
- イーサネットとUSBによる制御
- システムのデイジーチェーンスタッキングに対応。複数のシステムをリンクさせ一つのインターフェイスで制御可能



ZT-14SP6T-40

- 14台の独立した SP6T スイッチ
- DC ~ 40 GHz
- フロントパネルはスター型に配置
- 外部接続ケーブルによるデュアルSP36Tアプリケーション
- イーサネットとUSBによる制御



Electromechanical Switch Systems — Featured Configurations

Model Number	Switch Count					Application	Frequency	Rack Height	Insertion Loss (dB)	
	DPDT	SPDT	SP4T	SP6T	SP8T				Type	Panel
ZTRC-4SPDT-A26	-	4	-	-	-	Switch Rack	DC - 26.5 GHz	1U	SMA	Front
ZTRC-4SPDT-A18	-	4	-	-	-	Switch Rack	DC - 18 GHz	1U	SMA	Front
ZTRC-8SPDT-A18	-	8	-	-	-	Switch Rack	DC - 18 GHz	2U	SMA	Front
ZTRC-8SPDT-A26	-	8	-	-	-	Switch Rack	DC - 26.5 GHz	2U	SMA	Front
ZT-12SP6T-12R	-	-	-	12	-	Switch Rack	DC - 12 GHz	4U	SMA	Rear
ZT-311	-	4	-	8	-	4 x SP12T Switch	DC - 12 GHz	4U	SMA	Rear
ZT-SP36T-12A	-	-	-	-	-	SP36T Switch	DC - 12 GHz	4U	SMA	Front
ZTM2-12SP4T-18	-	-	12	-	-	Switch Rack	DC - 18 GHz	5U	SMA	Front
ZTM2-12SP6T-12	-	-	-	12	-	Switch Rack	DC - 12 GHz	5U	SMA	Front
ZTM2-8SP8T-12	-	-	-	-	8	Switch Rack	DC - 12 GHz	5U	SMA	Front
ZTMX-5SP4T-40	-	-	5	-	-	Switch Rack	DC - 40 GHz	3U	2.92 mm	Front
ZT-1SP8T-26	-	-	-	-	1	Switch Rack	DC - 26.5 GHz	3U	SMA	Front
ZTM-6SP6T-26	-	-	-	6	-	Switch Rack	DC - 26.5 GHz	3U	SMA	Front
ZTM-4SP8T-12	-	-	-	-	4	Switch Rack	DC - 12 GHz	3U	SMA	Front
ZT-14SP6T-40	-	-	-	14	-	2 x SP36T Switch	DC - 40 GHz	6U	2.92 mm	Front
ZT-166	-	1	10	-	-	SP32T Switch	DC - 18 GHz	4U	SMA	Front
ZT-297	-	-	-	-	9	Switch Rack	DC - 12 GHz	4U	SMA	Front
ZT-317	-	3	-	-	-	Switch Rack	DC - 18 GHz	1U	N-type	Rear
ZT-310	32	-	-	-	-	Switch Rack	DC - 18 GHz	5U	SMA	Front & Rear
ZT-315	-	-	1*	-	5	SP40T Switch	DC - 18 GHz	3U	SMA	Front
ZT-169	-	4	10	-	-	4 x SP8T & 2 x SPDT	DC - 18 GHz	4U	SMA	Front

ソリッドステートスイッチ

概要

Mini-Circuits のソリッドステートスイッチモジュールは、高速スイッチング時間と高い信頼性が必要なアプリケーションに最適です。SPDTからSP16Tまでのオプションには在庫があり、最大40GHzまで動作するモデルもあります。

弊社のソリッドステートデザインアプローチは、優れた絶縁性能を実現し、機械式スイッチが持つ利点と、半導体スイッチが持つ速度と長寿命を兼ねそなえています。信号選択性が重要な高感度テストアプリケーションに最適です。

特長

- 超高信頼性と長寿命
- スwitchング時間が5nsと高速
- デイジーチェーン構成により、制御システムを簡素化

制御システムの簡素化

USB インターフェイスとフルサポートのソフトウェアにより、コンピュータ制御によるテストシステムへのスイッチの組み込みは、「プラグアンドプレイ」の単純なケースに相当します。カスタムマイクロコントローラの実装やソフトウェアドライバの開発に時間を費やす必要はありません。

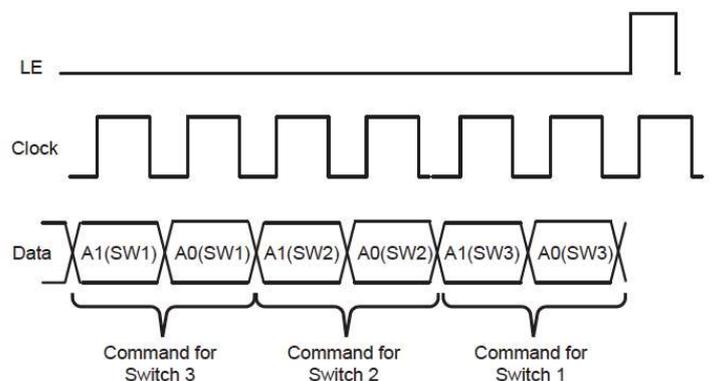
直接ロジック制御を必要とされるお客様には、TTL、SPI、およびI2C制御オプションのある特定のモデルが利用できます。



複数のスイッチのデイジーチェーン制御

一部のモデルが持つリアル制御ポートは、Mini-Circuitsの「ダイナミックアドレッシング」によるデイジーチェーン制御機能をサポートしています。これは、複数のスイッチをマスタースレーブチェーンに組み入れることで、制御システムを簡素化するものです。接続し電源を入れるだけで、互換性のあるスイッチのチェーン全体を一つのUSB接続とソフトウェアインターフェイスとして、独立して制御することができます。

3台直列時のSPI タイミング図



Standard Models

Model Number	Switch Type	Frequency	Switch Count	Insertion Loss	Isolation	Transition Time	Input Power	Control Interface
U2C-1SP2T-63VH	SPDT	10 - 6000 MHz	1	4 dB	110 dB	700 ns	36 dBm	USB / I ² C / SPI
USB-4SP2T-63H	SPDT	10 - 6000 MHz	4	2 dB	80 dB	250 ns	30 dBm	USB
USB-2SP2T-DCH	SPDT	DC - 8000 MHz	2	1.4 dB	50 dB	10 μs	35 dBm	USB
USB-1SP2T-183	SPDT	100 MHz - 18 GHz	1	2 dB	65 dB	50 ns	25 dBm	USB
USB-1SP2T-A44	SPDT	100 MHz - 43.5 GHz	1	3 dB	50 dB	5 ns	24 dBm	USB
U2C-1SP4T-63H	SP4T	2 - 6000 MHz	1	3.7 dB	80 dB	250 ns	30 dBm	USB / I ² C
USB-SP4T-63	SP4T	1 - 6000 MHz	1	1 dB	50 dB	3 μs	27 dBm	USB
USB-2SP4T-63H	SP4T	10 - 6000 MHz	2	2.5 dB	85 dB	5 μs	30 dBm	USB
USB-1SP4T-183	SP4T	100 MHz - 18 GHz	1	4 dB	65 dB	20 ns	25 dBm	USB
USB-1SP8T-63H	SP8T	10 - 6000 MHz	1	4 dB	80 dB	250 ns	30 dBm	USB
USB-1SP8T-183	SP8T	100 MHz - 18 GHz	1	4.5 dB	65 dB	50 ns	25 dBm	USB
USB-1SP16T-83H	SP16T	1 - 8000 MHz	1	7.5 dB	100 dB	5 μs	30 dBm	USB / TTL

ソリッドステートスイッチラック

概要

Mini-Circuitsの各種高性能ソリッドステートスイッチを活用してテストラックを簡素化し、必要なスイッチ構成を単一のイーサネット/USB制御インターフェイスを備えた便利でラックマウント可能なシャーシに組み込みます。

一般的な構成では、特別な開発をしなくても弊社のカタログから入手可能です。また、弊社独自のデージーチェーンインターフェイスを搭載することにより複数のスイッチラックを積み重ねることができ、すべての制御を一つのソフトウェアインターフェイスで管理することができます。



Standard Models

Model Number	Switch Type	Frequency	Switch Count	Rack Height	Connectors	Panel	Control
ZT-24SP2T-63VH	SPDT	600 - 6000 MHz	24	4U	N-type	Front & Rear	USB & Ethernet
ZTS-32SP2T-63VH		100 - 6000 MHz	32	5U	SMA	Front	USB & Ethernet
ZTS-16SP4T-63H	SP4T	10 - 6000 MHz	16	2U	SMA	Front	USB & Ethernet Daisy-Chain
ZTS-6SP8T-63R	SP8T	10 - 6000 MHz	6	3U	SMA	Rear	USB & Ethernet
ZTS-8SP8T-63		10 - 6000 MHz	8	4U	SMA	Front	USB & Ethernet
ZT-320		1 - 6000 MHz	30	3U	SMA	Rear	USB & Ethernet & Daisy-Chain
ZTS-1SP16T-83R	SP16T	1 - 8000 MHz	1	1U	SMA	Rear	USB & Ethernet

注目のシステム

ZTS-1SP80T-63H

- シングル SP80T スイッチ, 10~6000 MHz
- N型入力 / SMA 出力
- イーサネット / USB制御
- デイジーチェーンスタッキングインターフェイス



ZTS-16SP4T-63H

- 16 x SP4T switches, 10~6000 MHz
- フロントパネルはSMA コネクタ
- イーサネット / USB制御
- デイジーチェーンスタッキングインターフェイス



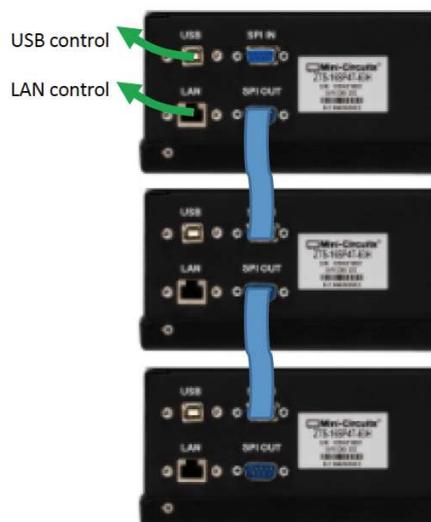
ZTS-6SP8T-63R

- 6 x SP8T スイッチ, 10~6000 MHz
- リアパネルはすべてSMAコネクタ
- 高アイソレーション
- イーサネット / USB制御



Mini-Circuitsのなデイジーチェーンスタッキングシステムを使用したスイッチラックの簡素化:

1. シリアルの入出力コネクタを使用して、すべてのソリッドステートスイッチラックを接続します。
2. 各ラックの電源を入れると一つの「スタック」システムが自動的に作成されます。
3. 「マスター」のユニットにのみUSBまたはイーサネットを接続し制御します。
4. スタック内のすべてのスイッチが、一つのソフトウェアGUIまたはAPIで簡単に管理/制御できます。



スイッチマトリクス

概要

弊社のインテグレートスイッチマトリクスは、あらゆるアプリケーションに信頼性と再現性のある信号ルーティングを提供します。ブロッキング、ノンブロッキング、フルファンアウトのスイッチマトリクスは、メカニカルスイッチとソリッドステートスイッチ技術を組み合わせで、お客様独自のシステム要件に対応できます。

特長

- ブロッキング、ノンブロッキング、フルファンアウト構成
- 複雑な信号トラフィック管理に最適
- メカニカルスイッチとソリッドステートスイッチの組み合わせで最適な性能を実現

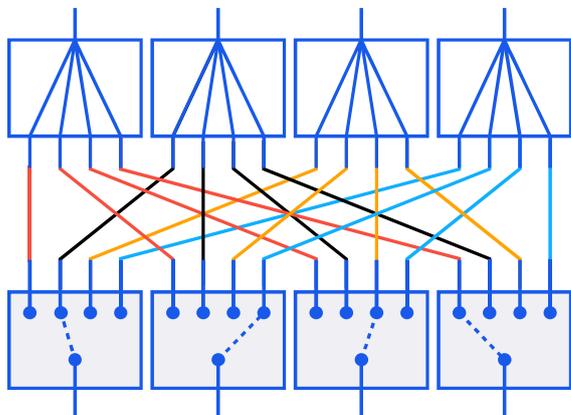


Switch Matrix Configurations: Comparison Matrix

Feature	Blocking	Non-Blocking	Full Fan-Out
Each path can connect a single input to a single output	Yes	Yes	Yes
Each path can connect a single input to multiple outputs	No	Yes	Yes
Each path can connect multiple inputs to multiple outputs	No	No	Yes
Insertion Loss	Lowest	Medium	Highest
Variable Path Loss	No	No	Yes
Power Rating	Highest	Medium	Medium

ノンブロッキング スイッチマトリクス

ファンアウト動作:



構造

- 入力側はスプリッタ、出力側がスイッチ

スイッチパスの組合せ

- 1対N
- 各パスは、一つの入力を任意の組合せによる出力に接続
- 入力ポートは、複数のアクティブパスで使用可能
- 出力ポートは、他のアクティブパスでは使用不可

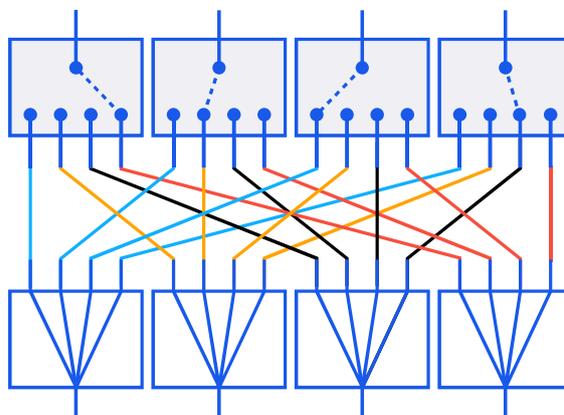
利点

- 同一の入力から出力側の複数デバイスに送出可能

一般的なアプリケーション

- 受信機のテスト

ファンイン動作:



構造

- 入力側がスイッチ、出力側はスプリッタ

スイッチパスの組合せ

- N対1
- 各パスは、任意の組合せの入力の一つを出力に接続
- 入力ポートは、複数のアクティブパスで使用不可
- 出力ポートは、他のアクティブパスでは使用可能

利点

入力側の複数のデバイスから同一出力に送出可能

一般的なアプリケーション

- 送信機のテスト

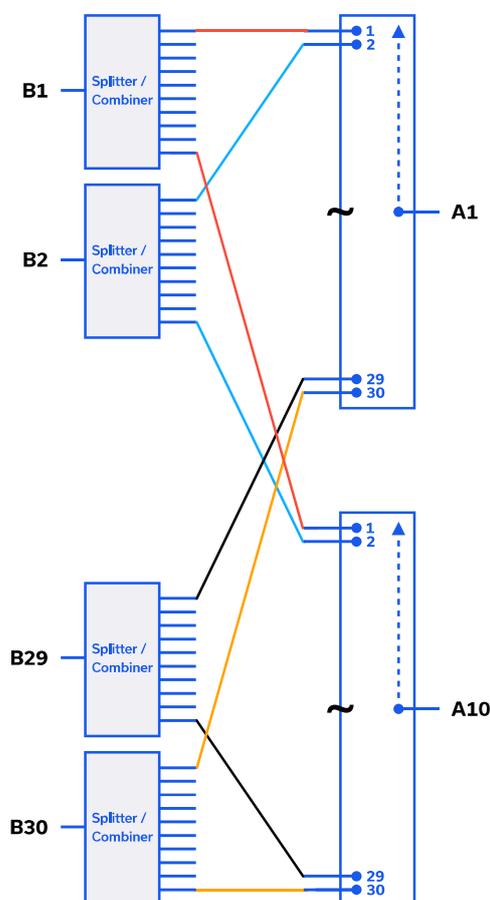
ノンブロッキング スイッチマトリクス(続き)

Standard Configurations

Model Number	Frequency	Configurations	Impedance	Height	Connectors	Control
ZT-177	400 - 6000 MHz	4 x 4	50	3U	SMA	USB & Ethernet
ZT-10X6NB	600 - 6000 MHz	10 x 6	50	5U	N-type	USB & Ethernet & Touchscreen
ZT-20X6NB		20 x 6	50	5U	SMA	
ZT-10X30NB	600 - 6000 MHz	10 x 30	50	4U	SMA	USB & Ethernet & Touchscreen
ZT-80X30NB		80 x 30	50	38U	SMA	

クローズアップ: ZT-10X30NB

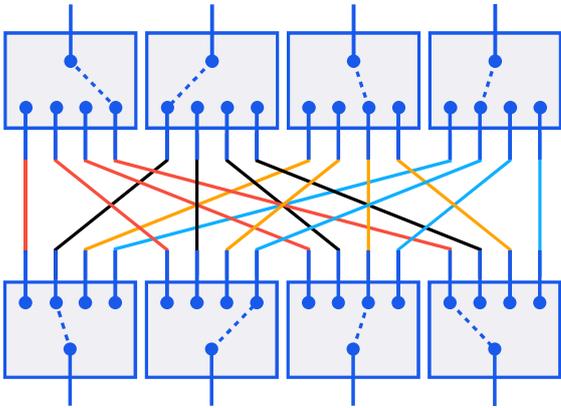
高機能 10 x 30 ノンブロッキングスイッチマトリクス



- 双方向動作
- 10個のAポートから30個のBポートの任意の組み合わせに接続可能
- セルラーテストシステムに最適
- 30個のテストステーションが他のテストステーションに影響を与えることなく、10個の基地局チャンネルのいずれかにアクセス可能

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency	-	600	-	6000	MHz
Path Loss	600-3000 MHz	-	23	25	dB
	3000-6000 MHz	-	26	30	
Isolation-Inactive Paths	600-3000 MHz	60	80	-	dB
	3000-6000 MHz	55	70	-	
Return Loss	-	-	None	-	dB

ブロッキング スイッチマトリクス



構造

- 入力側、出力側ともスイッチ

スイッチパスの組合せ

- 1対1
- 各パスは一つの入力を一つの出力に接続
- 入出力は他のアクティブなパスでは使用不可
- 双方向動作

利点

- 最も広い周波数範囲のオプション
- 最小の挿入損失

一般的なアプリケーション

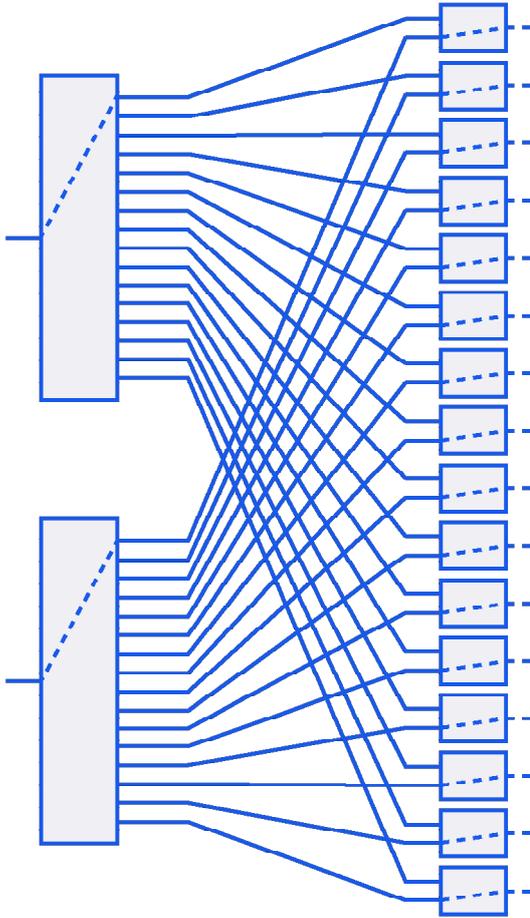
- マルチチャネル/MIMO/LTE無線試験
- 衛星通信信号のルーティング
- コンポーネントの特性評価と認定試験
- VNA ポート数の拡張

ブロッキング スイッチマトリクス(続き)

Blocking Standard Configurations

Model Name	Frequency	Configuration	Impedance	Height	Connectors	Control
ZTVX-10-75-N	5 - 2500 MHz	2 x 10	75	4U	N-type	USB & Ethernet
ZTVX-12-75-N		2 x 12		4U		
ZTVX-16-75-N		2 x 16		4U		
ZTVX-8-75-N		2 x 8		3U		
ZT-16X48B	600 - 6000 MHz	16 x 48	50	14U	SMA	USB & Ethernet
ZT-24X48B		24 x 48		48U		
ZT-24X8B		24 x 8		5U		
ZTVX-8-12-S	DC - 12000 MHz	2 x 8	50	2U	SMA	USB & Ethernet
ZTVX-10-12-S		2 x 10		2U		
ZTVX-12-12-S		2 x 12		2U		
ZTVX-16-12-S		2 x 16		2U		
ZTVX-32-12-S		2 x 32		4U		
ZT-6X3B	DC - 12000 MHz	6 x 3	50	3U	SMA	USB & Ethernet
ZT-175		6 x 8		4U		
ZTVX-8-18-S	DC - 18000 MHz	2 x 8	50	2U	SMA	USB & Ethernet
ZTVX-10-18-S		2 x 10		2U		
ZTVX-12-18-S		2 x 12		2U		
ZTVX-16-18-S		2 x 16		2U		

クローズアップ: ZTVX-16-18-S



広帯域 2 x 16 ブロッキングスイッチマトリクス最大 18 GHz動作. 低損失、高アイソレーション、2アクティブパスによるブロッキング構成は、VNAポート数の拡張用としての使用に適しています。

- 2ポートVNAの複数DUTへの拡張
- マルチポートデバイスの特性評価
- 多チャンネル数のMIMOシステムのテスト
- 2 x 8、2 x 10、2 x 12、2 x 16 および 2 x 32 の構成が可能

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency	-	DC	-	18	GHz
Path Loss	DC - 8 GHz	-	1.2	-	dB
	8-18 GHz	-	2.0	-	
Isolation- Inactive Paths	DC - 8 GHz	-	100	-	dB
	8-18 GHz	-	90	-	
Return Loss	-	-	15	-	dB
Input Power	Per port	-	-	30	dBm

フルノンブロッキング / フルファンアウト

アッテネータマトリクス

概要

「フルファンアウト」または「フルノンブロッキング」システムは、プログラマブルアッテネータとパワープリッタ/コンバイナを組み合わせて、入出力ポートの間で完全にフレキシブルなパスセットを提供するものです。スイッチマトリクスに似ていますが、個々のパスは「オン」(0dB減衰)、「オフ」(最大減衰)、またはその間の任意の減衰量にできる点が異なります。さらに、すべての入力はいずれの出力にも同時に接続でき、すべてのパスは双方向性です。この完全にフレキシブルな特性セットは、テスト環境に強力なマトリクスを提供します。

特長

- N対Nの構成で、すべての入力はいずれの出力にも同時に接続可能
- 各チャンネルにプログラマブルアッテネータを
- 搭載し、パスロスを変化させることが可能
- トランシーバ/ハンドオーバーのテストシステムに最適

構造

- 入出力にスプリッタ/コンバイナを搭載
- プログラマブルアッテネータによるパス切り替えと信号レベルコントロール

スイッチパスの組合せ

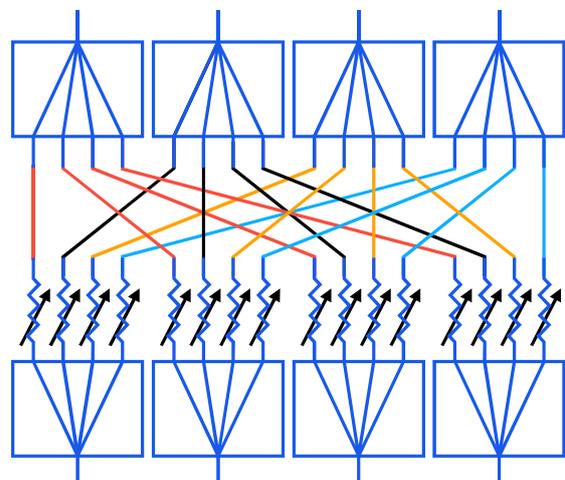
- N対N
- 各パスは、任意の組み合わせの入力と任意の組み合わせの出力を接続
- すべての入出力ポートは、複数のアクティブパスで使用可能

利点

- フレキシブルなパスの組合せが可能
- プログラマブルアッテネータにより、オン/オフだけでなく、正確な信号レベルの設定が可能
- 入力側の複数のデバイスから同じ出力に送ることが可能
- 同じ入力から複数の出力デバイスを駆動可能

一般的なアプリケーション

- 送受信機のテスト
- セルラーのハンドオーバーテスト
- マッシュ MIMO



Fully Non-Blocking Standard Configurations

Model Name	Frequency	Configuration	Attenuation	Height	Connectors	Control
ZT-24RFX8	500 - 6000 MHz	24 x 8	0-63 dB	5U	SMA	USB & Ethernet & Daisy-Chain
ZT-16RFX8		16 x 8		5U		
ZT-8RFX8		8 x 8		3U		

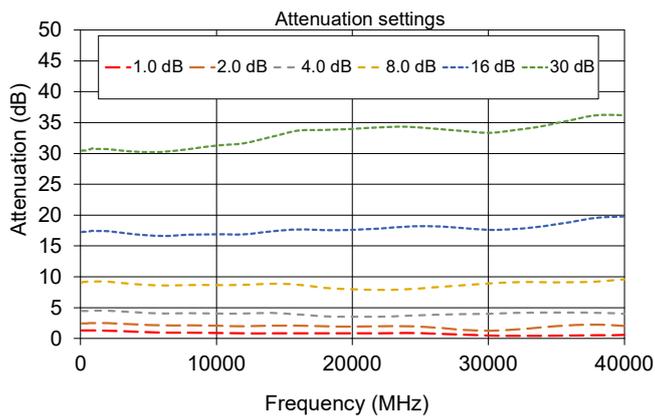
クローズアップ: ZT-8RFX8

8x8フルファンアウト/フルノンブロッキングマトリクス

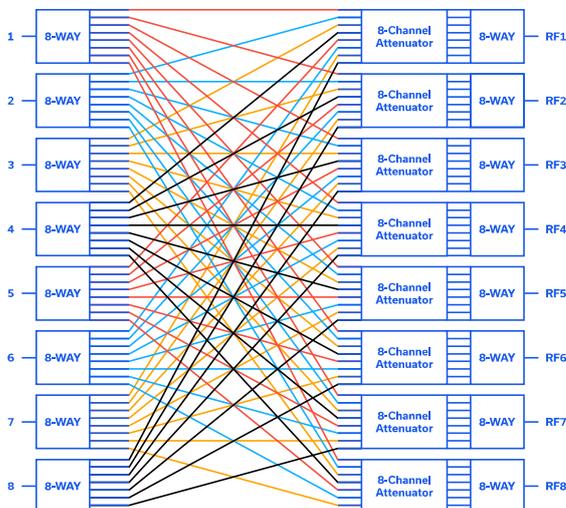
- 動作範囲 500 MHz~6 GHz
- USB /イーサネット制御



各設定減衰量における実際のパスロス:



機能概略図



Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency	-	500	-	6000	MHz
Path Loss	500 – 3000 MHz	-	23	28	dB
	3000 – 6000 MHz	-	28	34	
Return Loss	500 – 3000 MHz	-	18	-	dB
	3000 – 6000 MHz	-	13	-	
Attenuation Range	Per path, 0.25 dB steps	0	-	63	dB
Isolation (between adjacent ports @ 0 dB)	500 – 3000 MHz	45	52	-	dB
	3000 – 6000 MHz	48	57	-	
Isolation (in <> out @ 63 dB)	500 – 3000 MHz	-	83	-	dB
	3000 – 6000 MHz	-	90	-	
Input Power	-	-	-	+20	dBm

シグナルコンディショニングと アッテネーション

弊社のプログラマブルアッテネータは、信号レベル制御の自動化や信号フェージングの影響に対するシミュレーション等、数多くの有用な機能が提供できる汎用性の高いソリューションです。弊社のプログラマブルアッテネータは、最大減衰量の設定と50 GHzまでの広範囲の周波数で優れた精度を持っています。これらのデバイスは、個別に使用することもマルチチャンネルシステムに組み込んで大規模セットアップを行うことも可能です。



プログラマブルアッテネータ 標準カタログ品

概要

Mini-Circuitsのコンパクトなプログラマブルアッテネータは、広い減衰範囲と細かい減衰ステップサイズで設計されており、正確な信号レベル制御が可能です。標準のUSBおよびイーサネット制御インターフェイスと組み合わせることで、これらのデバイスは伝送損失や信号フェージング、クロストークやパワーレベルのキャリブレーションなどシミュレーション用としてテストシステムに簡単に組み込むことができます。



特長

- 最大50 GHzの周波数範囲
- 最大120 dBの減衰範囲
- 最小0.05 dBのステップサイズ
- イーサネットまたはUSBによる自動化

一般的なアプリケーション

- 伝送損失シミュレーション
- LTE / 4G / 5G ネットワークインフラ
- IoT / Bluetooth / Zigbee / Wi-Fi 6E
- パワーレベルサイクリング

Catalog Models

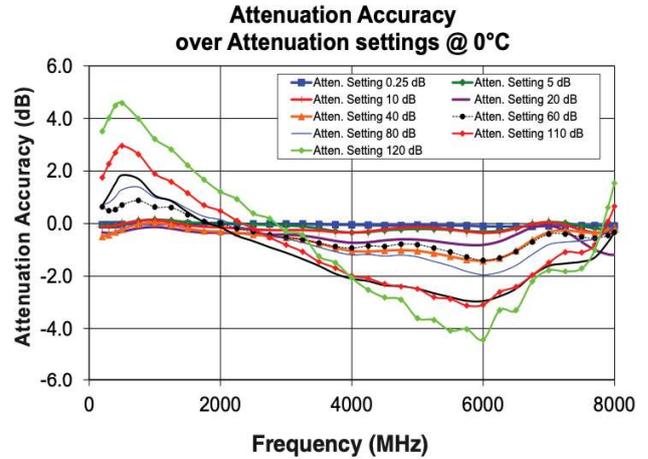
Model Number	Frequency	Attenuation Range (dB)	Attenuation Steps (dB)	Input Power	Control
ZVVA-3000	20 MHz - 3 GHz	0 - 25	0.1	+23 dBm	USB & RS232
RCDAT-3000-63W2	50 MHz - 3 GHz	0 - 63	1	+33 dBm	USB & Ethernet
RCDAT-4000-120	1 MHz - 4 GHz	0 - 120	0.25	+20 dBm	USB & Ethernet
RCDAT-6000-30	1 MHz - 6 GHz	0 - 30	0.25	+20 dBm	USB & Ethernet
RCDAT-6000-60		0 - 60			
RCDAT-6000-90		0 - 90			
RCDAT-6000-110		0 - 110			
RCDAT-6G-120H	200 MHz - 6 GHz	0 - 120	0.05	+23 dBm	USB & Ethernet
RCDAT-8000-30	1 MHz - 8 GHz	0 - 30	0.25	+28 dBm	USB & Ethernet
RCDAT-8000-60		0 - 60			
RCDAT-8000-90		0 - 90			
RCDAT-8G-120H	200 MHz - 8 GHz	0 - 120	0.05	+24 dBm	USB & Ethernet & Daisy-Chain
RUDAT-13G-60	10 MHz - 13 GHz	0 - 60	0.5	7.5 dB	USB, SPI & RS232
RUDAT-13G-90		0 - 90			
RCDAT-18G-63	100 MHz - 18 GHz	0 - 63	0.25	4 dB	USB & Ethernet & Daisy-Chain & TTL
RCDAT-30G-30	100 MHz - 30 GHz	0 - 30	0.5	7.5 dB	USB & Ethernet & Daisy-Chain
RCDAT-40G-30	100 MHz - 40 GHz	0 - 30	0.5	4 dB	USB & Ethernet & Daisy-Chain

プログラマブルアッテネータ 標準可とログ品 続き

クローズアップ: RCDAT-8G-120H

特長

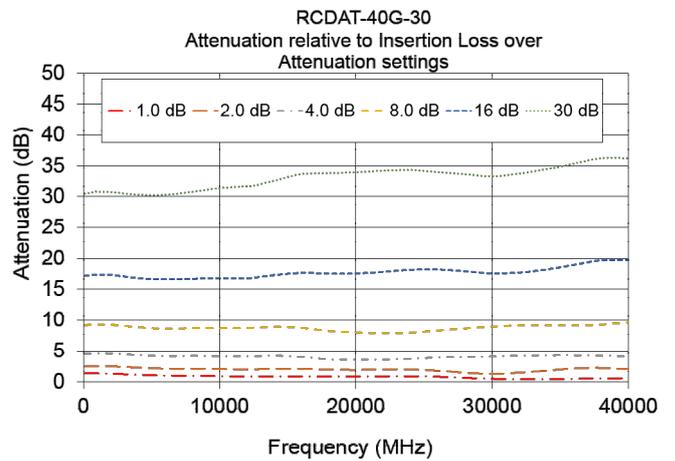
- 0 ~ 120 dB、0.05dBステップで設定可能！
- 動作範囲200 MHz ~ 8 GHz
- USB およびイーサネット制御



クローズアップ: RCDAT-40G-30

特長

- 最大40GHzまで安定した減衰量！
- 0-30 dB まで0.5 dB ステップでプログラム制御可能
- USB およびイーサネット制御
- 一つの制御インターフェイスで最大25台のアッテネータをデジーチェーン接続可能



マルチチャンネルアッテネータ

標準カタログ品

コンパクトモジュール

概要

Mini-CircuitsのRC4DAT (4-チャンネル) および RC8DAT (8-チャンネル) シリーズのプログラマブルアッテネータはマルチチャンネルおよびマルチデバイステストシステムに最適のソリューションです。

各モデルは、独立して制御可能な4または8つの減衰チャンネルをコンパクトな筐体にまとめ、チャンネル間クロストークは高度にアイソレーションされています。すべてのチャンネルは一つのインターフェイスで制御されます。



特長

- 独立制御の複数チャンネルをコンパクトなモジュールに搭載
- 最大8 GHzの周波数範囲
- 最大120 dBの減衰範囲
- 最小0.05 dBのステップサイズ



一般的なアプリケーション

- セルラーのハンドオーバーテスト
- MIMO の検証
- メッシュネットワークテスト

Multi-Channel Attenuators — Catalog Models

Model Number	Frequency	Channel	Attenuation Range (dB)	Attenuation Steps (dB)	Input Power	Control
RC4DAT-6G-30	1 MHz - 6 GHz	4	0 - 30	0.25	23 dBm	USB & Ethernet
RC4DAT-6G-60			0 - 63			
RC4DAT-6G-95			0 - 95			
RC4DAT-8G-95	1 MHz - 8 GHz	4	0 - 95	0.25	28 dBm	USB & Ethernet
RC4DAT-8G-120H			0 - 120			

マルチチャンネルアッテネータ 続き

ラックマウントシステム

概要

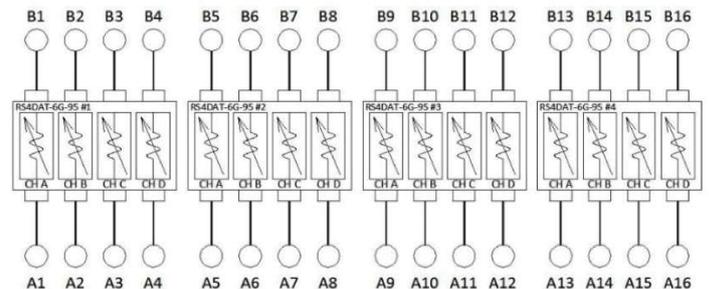
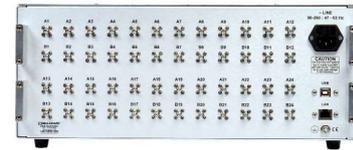
ZTDATシリーズのアッテネータラックは、より多くのプログラマブルチャンネルが必要とされるテストシステムに対応しています。最大8 GHzで動作するモデル、システムあたり最大48チャンネルを備え、L、S、Cバンドのほとんどのワイヤレステストアプリケーションに対応できます。

特長

- 19インチラックマウント筐体
- 1システムあたり最大48チャンネル
- デイジーチェーン接続により、1つのインターフェイスからより多くのチャンネルを使用可能

デイジーチェーン制御スタッキング

Mini-Circuitsのデイジーチェーン・スタッキング・インターフェイスを使用すると、複数のユニットを1つのシステムに構成することができ、1つのUSBまたはイーサネット接続を介して100以上のアッテネータ・チャンネルを制御することができます。



Rack Mount Attenuation Systems — Standard Configurations

Model Name	Frequency	Channels	Attenuation	Rack	Connectors	Panel	Control	
ZTDAT-8-6G30S	1 - 6000 MHz	8	0 - 30 dB	1U	SMA	Front & Rear	USB & Ethernet & Daisy-Chain	
ZTDAT-8-6G63SR			0 - 63 dB	1U	SMA	Rear		
ZTDAT-8-6G95S			0 - 95 dB	1U	SMA	Front & Rear		
ZTDAT-8-6G95SR				1U	SMA	Rear		
ZTDAT-12-6G30S		1 - 6000 MHz	12	0 - 30 dB	1U	SMA		Front & Rear
ZTDAT-12-6G95S				0 - 95 dB	1U	SMA		Front & Rear
ZTDAT-12-6G95SR				2U	SMA	Rear		
ZTDAT-16-6G63S			16	0 - 63 dB	1U	SMA		Front & Rear
ZTDAT-16-6G9543					2U	4.3-10		Front & Rear
ZTDAT-16-6G95N				0 - 95 dB	2U	N-Type		Front & Rear
ZTDAT-16-6G95S				1U	SMA	Front & Rear		
ZTDAT-24-6G95S			24	0 - 95 dB	2U	SMA		Front & Rear
ZTDAT-8-8G95S	1 - 8000 MHz	8	0 - 95 dB	1U	SMA	Front & Rear	USB & Ethernet & Daisy-Chain	
ZTDAT-16-8G95S		16		1U	SMA	Front & Rear		

ターゲットとなるソリューションと 使用例

Mini-Circuits は、数多くの汎用テストシステムに加えて市場で一般的なテストの使用例に基づくいくつかのソリューションを開発しています。弊社のソリューションには、ラボ環境で実際の信号条件をシミュレートするための複数のオプションや、バーンインテストでスループットを拡大するためのハイパワーテストシステムなどがあります



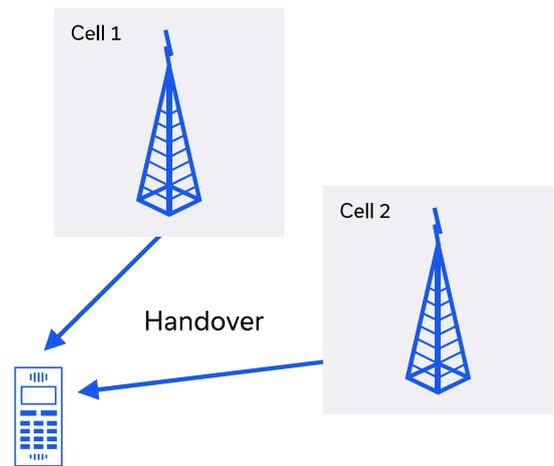
セルラーハンドオーバーテストシステム

概要

マルチバンドのセルラーシステムのテストでは、通常、複数の無線機や干渉源からの信号をテスト対象のデバイス(デバイスが複数の場合もある)に結合させたり、変化させたりできるテスト環境が必要です。Mini-Circuitsは、この目的のためにプログラマブルアッテネータ、パワースプリッタ、コンバイナを組み合わせたハンドオーバーテストシステムを各種用意しています。これらの構成により、ワイヤレスハンドセット、ラジオヘッド、アンテナシステム、ベースステーション、ノードの「実世界」の状態をシミュレーションすることが可能になります。

特長

- ・ ラボ環境での距離と信号の遷移をシミュレート
- ・ 各チャンネルの減衰を独立に制御
- ・ デイジーチェーン構成で複数のユニットを接続することにより拡張可能

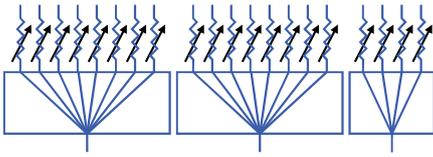


一般的なアプリケーション:

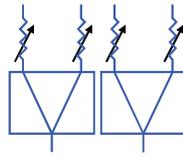
1. 送信中のワイヤレスデバイスとノード間のパス損失の変化
2. 無線デバイスが圏外になった場合のノード間のハンドオーバー
3. 複数の無線信号や干渉源が存在する場合のデバイス性能の検証

Cellular Handover Test Standard Configurations

Model Name	Frequency	Inputs	Outputs	Attenuation	Height	Connectors	Control
ZT-279	500 - 6000 MHz	2	4	0 - 95 dB	1U	SMA	USB & Ethernet & Daisy-Chain
ZT-278	500 - 6000 MHz	4	32		3U	SMA	
ZT-217	600 - 6000 MHz	3	20		4U	N-type	
ZT-217-S	600 - 6000 MHz	3	20		4U	SMA	



ZT-217 and ZT-217-S



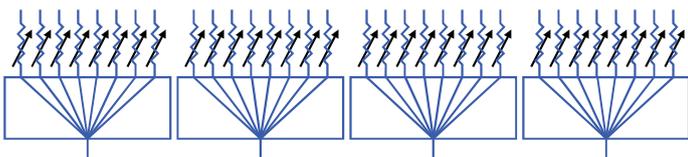
ZT-279

クローズアップ: ZT-278

4入力-32出力 マトリクス

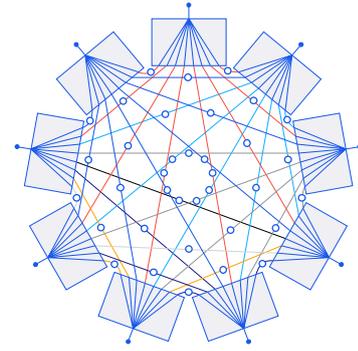
特長:

- 出力ごとに独立した0~95 dBの減衰量
- 500 MHz~6 GHzまでの動作範囲
- USBおよびイーサネット制御



Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Frequency	-	500	-	6000	MHz
Insertion Loss	Attenuation = 0 dB	-	18	22	dB
Return Loss	-	-	12	-	dB
Isolation	Between outputs of the same splitter	22	35	-	dB
	Between adjacent input ports	90	100	-	
Attenuation Range	0.25 dB Steps	0	-	90	dB
	0.50 dB Steps	90	-	95	

メッシュネットワークシミュレーションラック



概要

Mini-Circuitsは、ワイヤレスメッシュネットワークデバイスの特性評価用に各種テストシステムを開発しました。メッシュのすべての外部ポートは相互に接続され、無線経路でのワイヤレスメッシュ構成をシミュレートします。各内部パスのプログラマブルアッテネータにより、他のペア間の通信に影響を与えることなく、任意のペア間のデバイスのパスロスを変化させることができます。

この構成により、限定されたラボや生産環境において、以下のような実環境のメッシュ特性をシミュレーションすることができます。

1. 受信感度
2. デバイス間の通信距離の変化
3. 干渉信号下での性能
4. ノード間で信号を中継するデバイスの能力

特長

- 3からNポートまでの構成
- 各パスの減衰量を独立に制御
- 周波数範囲: 最大40 GHz
- 最大120 dBの減衰量

一般的なアプリケーション:

- ワイヤレススマートデバイスの研究開発テスト
- Bluetooth、Zigbee、Z-Wave、Wi-Fi、IoT
- 軍用無線の認定/受入れテスト
- UHF / VHF 帯 可搬 / 車載システム
- PMR / TETRA

Mesh Network Test Standard Configurations

Model Name	Frequency	Ports	Attenuation	Height	Connectors	Control
ZTMN-0495AS	350 - 6000 MHz	4		2U	SMA	
ZTMN-0695A-T	2000 - 6000 MHz	6		2U	TNC	
ZTMN-0695B-S	600 - 6000 MHz	6		2U	SMA	
ZTMN-0695C-S	2000 - 8000 MHz	6	0 - 95 dB	2U	SMA	USB & Ethernet
ZTMN-0895A-S	30 - 3000 MHz	8		2U	SMA	
ZTMN-0895B-S	500 - 6000 MHz	8		3U	SMA	
ZTMN-0995A-S	500 - 6000 MHz	9		3U	SMA	

クローズアップ: ZTMN-0895A-S

8ポートメッシュネットワーク
UHF / VHF 帯 (30-3000 MHz)



Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Frequency	-	30		3000	MHz
Insertion Loss	-	-	33	-	dB
Return Loss	-	-	12	-	dB
Attenuation Range	0.25 dB steps	0	-	90	dB
	0.5 dB steps	90	-	95	
Input Power	Per path	-	-	+27	dBm

クローズアップ: ZTMN-0695C-S

6ポートメッシュネットワーク
Wi-Fi 帯をカバー (Wi-Fi 6Eを含む)



Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Frequency	-	2000		8000	MHz
Insertion Loss	-	-	30	-	dB
Return Loss	-	-	17	-	dB
Attenuation Range	2000-7200 MHz	0	-	95	dB
	7200-8000 MHz	0	-	90	
Input Power	Per path	-	-	+25	dBm

カスタムメッシュ構成

周波数、ポート、コネクタなど、ご要望に応じた構成が可能です。

Number of Ports	Number of Paths
4	6
6	15
8	28
9	36
16	120
32	496

ハイパワーテストシステム

概要

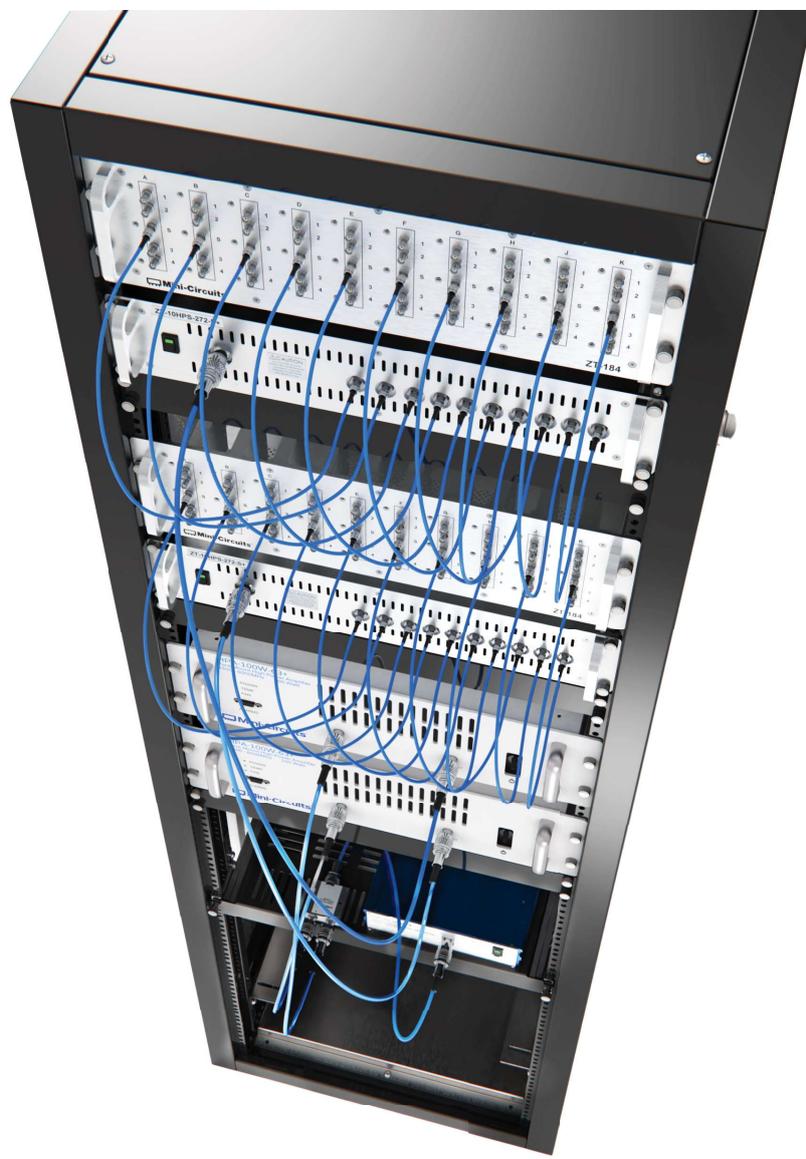
Mini-Circuitsは、ハイパワーRFテストシステムの構築に必要なキーとなるビルディングブロックを提供できます。弊社の既製の100W飽和出力パワーアンプは、信号源、電力分配システム、負荷と組み合わせて、完全なインテグレートテストシステムを構築することができます。

特長

- 信号源、アンプ、電力分配システム
- 最大100Wの信号を多チャンネルに分配可能

ハイパワーテストアプリケーション

- HTOL (高温動作寿命)
- 一般的なバーンイン/ RFストレステスト
- EMC / EMI テスト



Featured Systems

Model Name	Frequency (MHz)	Output Channels	Power per Channel (W)	Description
HTOL-700-2700-1W	700 - 2700	80	1	HTOL signal source and distribution system
HTOL-2500-6000-1W	2500 - 6000	80	1	HTOL signal source and distribution system

ハイパワーパッシブシステム

特長

- 最大100Wのラックマウント型スプリッタ
- ハイパワーアッテネータ / 負荷ボックス
- ハイパワースイッチシステム



Featured Systems

Model Name	Frequency (MHz)	Power (W)	Rack Height	Description
ZT-184	500 - 6000	30	3U	10 x 4-way splitter / combiner panel
ZT-10HPS-272	700 - 2700	100	2U	10-way high power splitter
ZT-16HPS-63W-S	700 - 6000	100	2U	16-way high power splitter
ZT-20HPS-63-S	2500 - 6000	100	2U	20-way high power splitter
ZT-337	DC - 6000	100	3U	4-channel 30 dB higher power attenuator
ZT-234	1 - 3000	100	4U	High power switch / attenuator system

ハイパワーアンプ

特長

- ラックマウント型広帯域アンプ
- 飽和出力は最大100W
- カスタムアンプの構成はp. 41を参照ください



Featured Systems

Model Name	Frequency (MHz)	Gain (dB)	PSAT (W)	Rack Height
HPA-25W-272+	20 - 2700	50	25	2U
HPA-50W-63+	700 - 6000	56	50	3U
HPA-272+	700 - 2700	48	100	3U
HPA-100W-63+	2500 - 6000	58	100	3U

使用例:

80チャンネルHTOLテストシステム

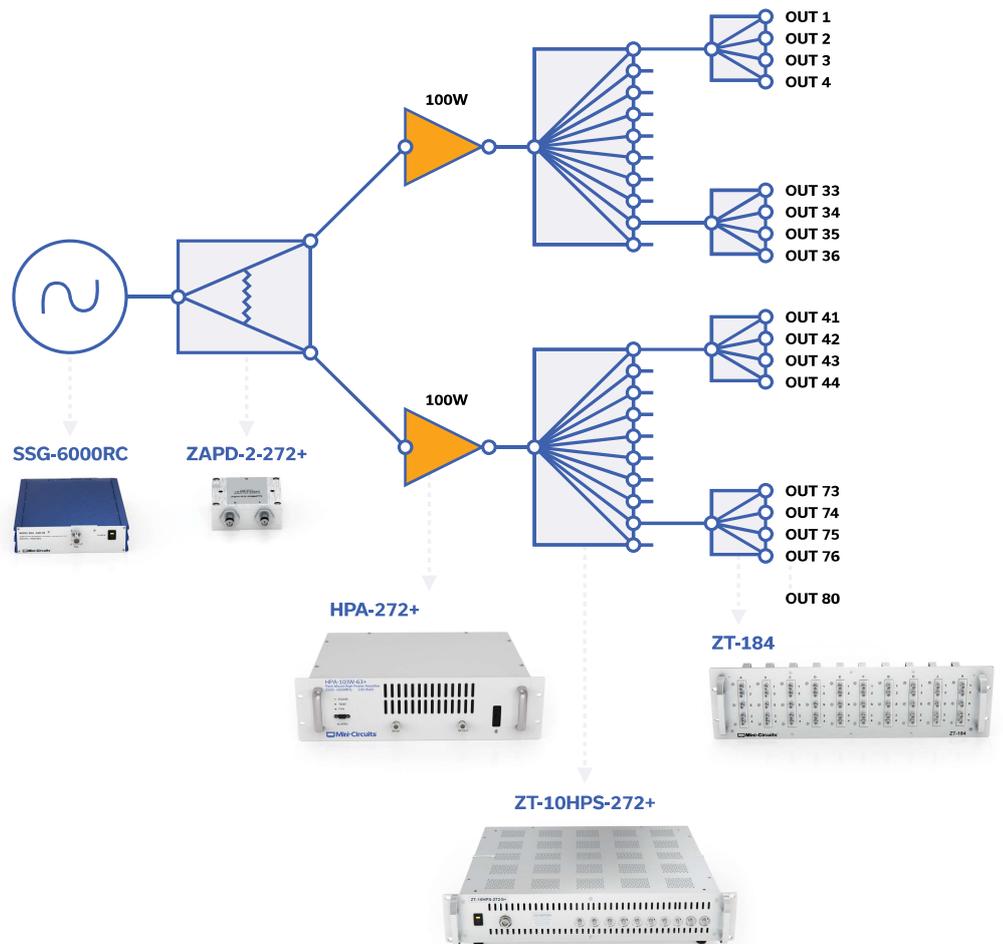
HTOL (High Temperature Operating Life) は、デバイスに長期間のストレスをかけることでデバイスの長期信頼性を算出することを目的とした試験方法です。このテストは、アンプ、フィルタ、トランシーバなどを含む、ICメーカーを中心とした幅広い部品製造アプリケーションに適用できます。

信頼性を統計的に有意に計算するために、多数のDUT(被試験デバイス)チャンネルに試験信号を並列に分配するRFスプリッタシステムが必要です。また、各DUTを適切なレベルで駆動するのに十分な高出力信号源も必要ですが、分配システムには避けて通れない信号の分配損失も克服する必要があります。

Mini-Circuitsは、ラックキャビネットに収納される既製の統合システムを含め、HTOLテストに必要なすべてのビルディングブロックを提供することができます。下のブロック図と写真にあるシステムはHTOL-700-2700-1Wで、700-2700MHz帯で80個の並列DUTをそれぞれ1Wで駆動できる完全なHTOLテストセットアップです。

コンポーネントモジュールは:

- SSG-6000RC シグナルソース
 - ・ 25~6000 MHz CW信号発生器、最大+14 dBm出力
- ZAPD-2-272+ パワースプリッタ
 - ・ 広帯域2分配スプリッタ、シグナルソースを2つのパラレルパスにルーティング
- 2 x HPA-272+ ハイパワーアンプ
 - ・ 700~2700 MHzのパワーアンプ(ペア)、各100 W飽和出力
- 2 x ZT-10HPS-272+ 大電カスプリッタ
 - ・ 700~2700 MHzをカバーする10分配スプリッタのペア、定格入力電力100W
- 2 x ZT-184 中電カスプリッターマトリックス
 - ・ 各ZT-184は、380~4600 MHzをカバーする10台の4分配スプリッタ/コンバイナを収納、定格入力電力30W



インテグレートアンプ

概要

Mini-Circuits は、豊富な種類のアンプをストックしており、特定のテストアプリケーション用にインテグレートアンプシステムが構築できます。これらのシステムには、シンプルなマルチチャンネルアンプラックから、ゲイン制御、フィルタリングなどの追加機能を備えた設計まで、さまざまなバリエーションがあります。

特長

- 豊富なアンプモジュールの在庫
- カスタムインテグレーション
- ラボでの使用に適する頑丈な設計
- 短納期
- ハイパワーラックマウントアンプについては p. 39を参照ください

クローズアップ: ZT-228

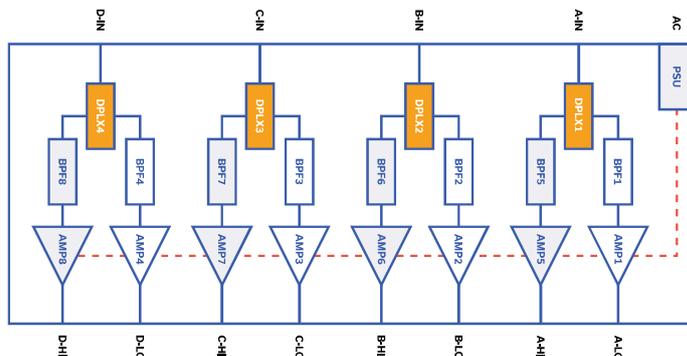
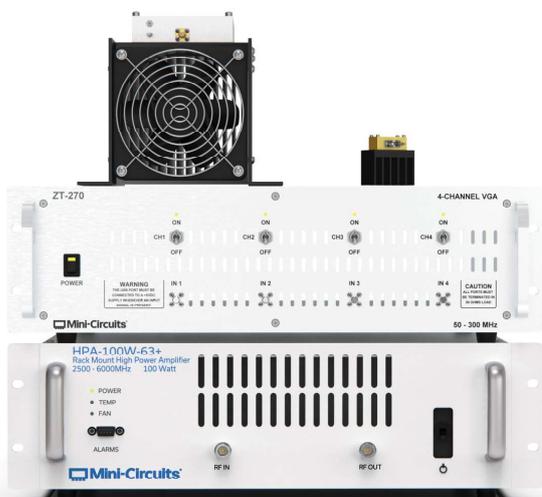
4チャンネル Wi-Fi ダイプレックスアンプ



Mini-CircuitsのZT-228は、Wi-Fiアプリケーション用4チャンネルフィルタリングアンプです。4つの入力それぞれWi-Fiのローバンドとハイバンド(センターは2.4~2.5GHzと5.7~5.9GHz)用に別々の経路に分離されてそれぞれ個別に増幅され、対する帯域は60dB減衰されます。システムはAC電源を内蔵した1Uのラックマウントシャーシに収納されています。

RF仕様 (1チャンネルあたり):

Parameter	Value
Low Band	
Frequency	2.4-2.5 GHz
Gain	17 dB typ
P1dB	16 dBm typ
NF	6 dB typ
High Band Rejection	60 dB typ
High Band	
Frequency	5.7-5.9 GHz
Gain	17 dB typ
P1dB	17 dBm typ
NF	4 dB typ
Low Band Rejection	60 dB typ
Input Power	10 dBm max
Pass Band Return Loss	12 dB typ

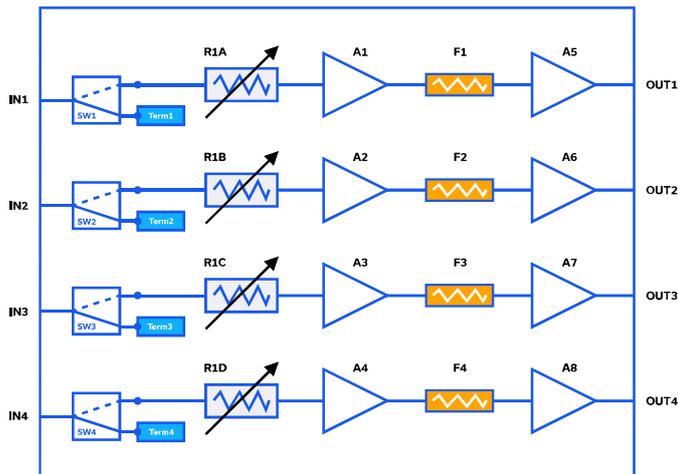


クローズアップ: ZT-270

4チャンネル可変ゲインアンプ

Mini-CircuitsミニサーキットのZT-270は、4つの独立した制御チャンネルを備えたUHF帯可変ゲインアンプ(VGA)です。各チャンネルは、0.25dBステップで30dBのゲインコントロールができ、最大2Wを出力します。フロントパネルには4つの独立したON/OFF電源スイッチが搭載され、入力信号が内部負荷で終端されることによりどのチャンネルも迅速かつ安全に絶縁することができます。ゲインはUSBまたはEthernet(HTTPおよびTelnetネットワークプロトコルをサポート)経由で制御できます。

システムはコンパクトな19インチラックシャーシ(高さ3U)に収納され、フロントパネルに4つのRF入力用SMAコネクタ、リアパネルに4つのRF出力用SMAコネクタがあります。



仕様 (各アンプ、25°C)

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Frequency	-	10	-	300	MHz
Small Signal Gain	@ 0 dB attenuation	50	52	-	dB
Input Return Loss	-	-	18	-	dB
Output Return Loss	-	-	15	-	dB
Attenuation Range	-	0	-	30	dB
Step Size	-	-	0.25	-	dB

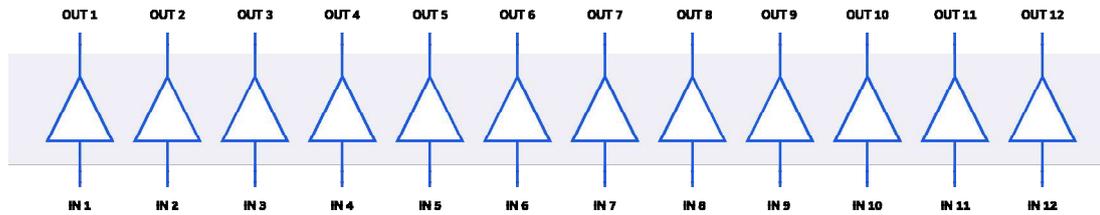
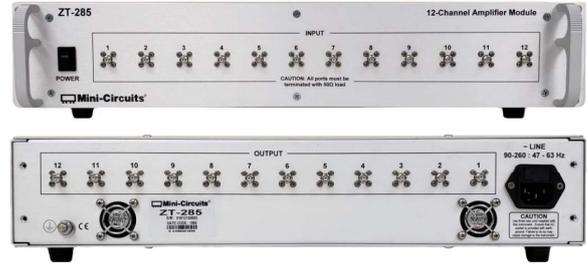
2W出力時のアッテネータ設定目安

Input Power (dBm)	RCDAT Setting (dB)	Output Power (dBm)
4	24	33
0	20	33
3	17	33

クローズアップ: ZT-285

12チャンネルアンプシステム

ZT-285 は 12 チャンネルアンプシステムで、高さ 2U の 19 インチラックマウントシャーシに収納され、AC 電源コネクタとフロントおよびリアパネルに SMA 入力/出力コネクタを備えています。各チャンネルは500~2500MHzで動作し、Lバンド衛星通信やテレコミュニケーション用途に最適で、帯域全体にわたって高利得と高方向性を実現します。



Specifications (Each Amplifier, 25°C)

Gain over Frequency in GHz (dB)					Maximum Power (dBm) Output (1 dB Comp.)			Dynamic Range		VSWR (:1) 1.5-2. GHz		Active Directivity (dB)	
0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	Min @ 2 GHz	FL	FU	NF (dB) 1 GHz	IP3 (dBm)		In	Out	-
									1 GHz	2 GHz			
37	41.5	41	39	37	33	19	17	2.9	24	26	1.3	1.5	24

// Mini-Circuits 社とは、現在の会社と以前の会社で12年以上一緒に仕事をしています。Mini-Circuits 社の基本的な姿勢は、見積もり依頼に対しては常に迅速、かつタイムリー。納品が遅れることはめったになく、品質に関しての問題は全くありませんでした。私は、Mini-Circuits社のようなサプライヤがもっと増えることを願っています。

— Mark P.

BAE SYSTEMS

計測ソリューション

概要

- 2-ポート ベクトルネットワークアナライザ
- パワーメータ
- 信号発生器





eVNAの概要

概要

eVNA-63+ は300kHz~6GHzにおいて、USB/イーサネット制御にて2ポート2パスSパラメータが高精度で測定できる高品質低価格のベクトルネットワークアナライザです。eVNAは、優れたダイナミックレンジ、出力パワーレンジ、トレースノイズ性能に加え、同価格帯の競合製品にはない複数の機能により、優位な製品を提供します。

eVNAにはMini-Circuitsのフル機能GUIプログラムとプログラミング用APIが付属しています。メカニカルキットとEキャルキット(eMCal)も用意されています。

特長

- 2ポート2パス Sパラメータ
- 両ポートでアクセス可能なバイアスティーを内蔵
- Windows®およびLabView®用API
- Touchstoneファイルのインポートとエクスポート
- コンパクトサイズ、10 x 8 x 1.75インチ
- タイムドメイン&ゲーティング
- ポート拡張のデエンベッド
- 年1回の工場校正
- 3年補償
- 軽量、4.5 kg / 9.92 lbs

Dynamic Range

>120 dB

Trace Noise

<0.008 dBrms

Output Power

-50 to +7 dBm

測定とディスプレイ

- 2ポートのフルSパラメータ(S11、S21、S12、S22)、基準値および反射受信の絶対値
- 最大16の独立した測定チャンネル
- 各測定チャンネルに最大16個のトレースを表示可能
- 1トレースあたり最大9個のマーカを設定可能
- 表示トレースをメモリに保存し、表示またはトレース演算(Data + Mem, Data - Mem, Data * Mem, Data / Mem)が可能
- 表示トレースは次のフォーマットで表示可能
Log Mag.、Phase (Deg)、Phase (Rad)、Group Delay、Lin Mag.、SWR、Real、Imaginary、Unwrapped Phase、Positive Phase、Smith、Polar.

解析とマーカ

- マーカ検索: 最大、最小、ピーク、ターゲット
- マーカ機能: マーカを基準としたスイープやスケーリングの設定
- リミットおよび帯域幅テスト: 最小/最大、リップル、帯域幅のリミットに対する総合合否テスト
- タイムドメイン変換: ローパスとバンドパスのタイムドメイン変換
- タイムドメインゲーティング: タイムドメイン技術によるテストフィクスチャのディエンベディング

スイープ 設定

- スイープタイプ: リニア周波数、ログ周波数、パワー、セグメント
- スイープモード: ノーマルまたは高速
- ポイント数: 20,001以上
- IF 帯域幅: 1 Hz to 500 kHz
- ポート出力設定: -50 to +7 dBm
- パワースロープ設定: -2 to +2 dB/GHz

データエクスポート

- Sパラメータファイル
- CSVトレースデータ
- スクリーンショット

校正と補正

- レスポンス
- 拡張レスポンス
- 1ポート SOL
- 2ポート SOLT
- Eキャル
- ポート拡張
- パワー校正

キャリブレーションキットとアクセサリ

メカニカルキャリキット

- ショート、オープン、ロード、スルー (SOLT)
- N型と SMA
- 各社VNAで動作

Eキャリキット (eMCal)

- USBによりeVNA とPCの接続が容易
- オス/メスSMAとオス/メスN型をサポート
- Mini-CircuitsのeVNAでのみ動作

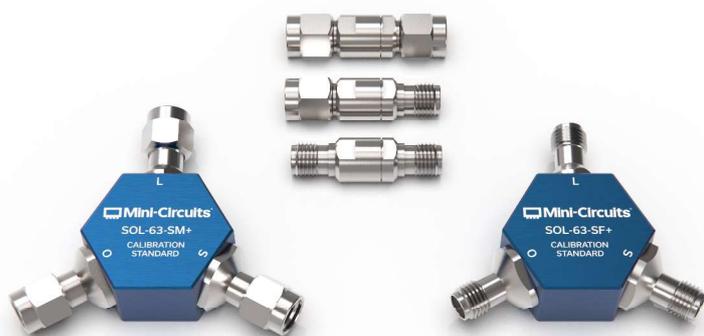


図 1: SMA KSOLT-63-S+ キット, SOL (オス/メス)
およびスルー (オス/オス、オス/メス、メス/メス) 標準



図2: N型 KSOLT-63-N+ キット, SOL (オス/メス)
およびスルー (オス/オス、オス/メス、メス/メス) 標準

パワーメータ

概要

USBおよびイーサネット制御ができるこのパワーセンサは、あらゆるPCを低コストのパワーメータとして動作させることができます。付属のGUIソフトウェアは、単純な1回限りの測定からCSVデータレポート付きの定期的な測定タスクまで、すべてをサポートします。センサは自動周波数補償と温度補償を備えており、外部校正やセットアップなしに接続するだけで計測を開始できます!



Average Power Measurements for CW and Modulated Signals

Model Name	Signal Types	Z ₀	Frequency (MHz)		Dynamic Range (dBm)		Measurement Speed (ms)	Control
			Low	High	Low	High		
PWR-2.5GHS-75	CW	75	0.1	2500	-30	+20	30	USB
PWR-4GHS	CW	50	0.009	4000	-30	+20	30	USB
PWR-6GHS	CW	50	1	6000	-30	+20	30	USB
PWR-6LGHS	CW	50	50	6000	-45	+10	30	USB
PWR-8GHS	CW	50	1	8000	-30	+20	30	USB
PWR-8GHS-RC	CW	50	1	8000	-30	+20	30	USB & Ethernet
PWR-8FS	CW	50	1	8000	-30	+20	10	USB
PWR-6LRMS-RC	CW & Modulated	50	50	6000	-45	+10	30	USB & Ethernet

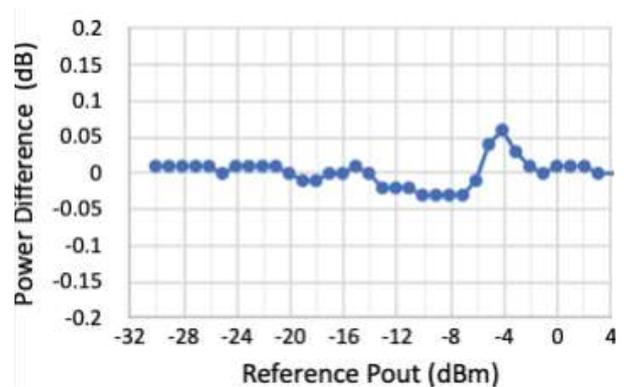
LTE信号の測定精度と競合他社との比較

Mini-Circuits PWR-6LRMS-RCは、変調信号の測定に適した低価格のセンサです。

PWR-6LRMS-RCの測定精度を一般に流通している試験装置メーカーのハイエンドモデルと比較するために、簡単な試験を実施しました。

テスト信号は、キーサイトのN5182A信号源を使用し、以下のように設定しました。

- 1C LTE 5 MHz
- 64QAM, 1 resource block, high channel, FDD
- Frequency: 2 GHz
- PAR: 9.7 dB
- Power Out: -33 to +2 dBm



このテストで、Mini-CircuitsのPWR-6LRMS-RCが基準測定値に対して±0.06dB以内の精度であることを確認しました。

パワーメータ 続き

CW、変調、パルス信号のピーク および平均電力測定

- 高速サンプリングによるダイナミックレンジの拡大
- パルスプロファイルの時間変化プロット
- 統計解析によるピークおよび平均電力測定（デューティサイクル、立上り/立下り時間、パルス幅）

Catalog Models

Model Name	Signal Types	Frequency (MHz)		Dynamic Range (dBm)		Sample Rate (/sec)	Measurement Bandwidth	Control
		Low	High	Low	High			
PWR-8P-RC	CW, Modulated & Pulsed	10	8000	-60	+20	0.5 million	100 kHz	USB & Ethernet
PWR-8PW-RC	CW, Modulated & Pulsed	10	8000	-60	+20	20 million	10 MHz	USB & Ethernet

CW信号の周波数と平均電力の測定

- 低コストのツールで周波数と電力測定が可能
- 内蔵ディスプレイによるスタンドアロン測定



Catalog Models

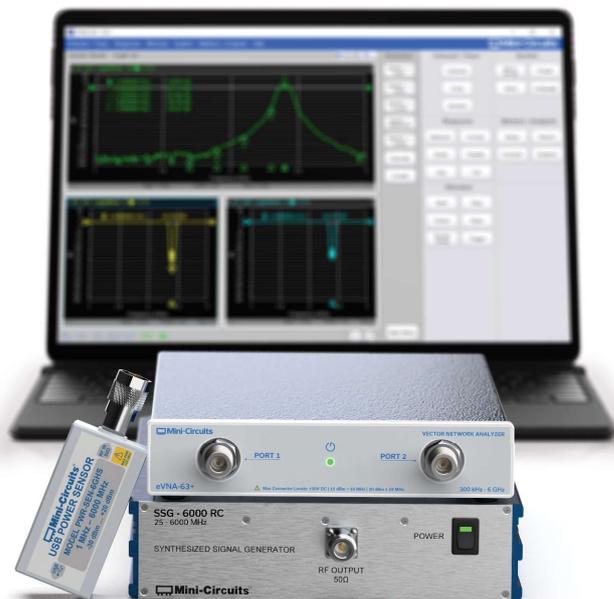
Model Name	Signal Types	Impedance	Frequency (MHz)		Dynamic Range (dBm)		Power Measurement Speed (ms)	Control
			Low	High	Low	High		
FCPM-6000RC	CW	50	1	6000	-30	+20	30	USB & Ethernet

信号発生器

Mini-CircuitsのSSGシリーズは、イーサネットまたはUSBを介した完全自動化により、信頼性と再現性の高い信号源を、従来のベンチトップ信号源と比較してわずかなコストで提供します。市場にある他のハイエンド信号発生器には、多くのお客様が必要としていない高度な機能が搭載されていることがありますが、弊社の信号発生器は汎用性の高い高性能な信号発生器をわずかなコストで提供します。

一般的なアプリケーション

- LTE / 5G / Wi-Fi (2.4-7.2 GHz) のテスト
- 動的周波数選択 (DFS)のシミュレーション
- ラボ/フィールドテスト装置
- 大量生産テスト/ ATE



Catalog Models

Model Name	Frequency		Resolution (Hz)	Output Power		Control
	Low (MHz)	High (MHz)		Low (dBm)	High (dBm)	
SSG-6000RC	25	6,000	3-6	-65	+14	USB & Ethernet
SSG-6001RC	1	6,000	3-6	-70	+15	USB & Ethernet
SSG-15G-RC	10	15,000	0.1	-50	+16	USB & Ethernet

クローズアップ: SSG-15G-RC

超広帯域シンセサイザー信号発生器

- 10 MHz ~ 15 GHz、分解能 0.1 Hz
- CWおよびパルス出力信号
- 60 dB (標準)の出力ダイナミックレンジ
- 自動スイープ、ホップ、パルスシーケンスの設定
- USBおよびイーサネット制御



パネルマウント構造

概要

Mini-Circuitsのパネルマウント構造は、複雑で大量のテストセットアップにおいて、ケーブル配線や接続を整理し、管理することができます。複数のコネクタアダプタ、パワースプリッタ、方向性結合器、その他の重要なRFコンポーネントやテストアクセサリをテストシステム内に効率的に組み込むことが可能です。ご要望に応じて、カスタム構成も可能です。

特長

- 煩雑なテストセットアップにおけるケーブルの整理整頓が可能
- アダプタ、スプリッタ、カプラ、その他の同軸コンポーネントから選択
- 豊富な標準構成
- 短納期でのカスタム構成

タイプ/ファミリー

- パッチパネル
- パッシブコンポーネントパネル

パッチパネル

特長

- ラックに直接設置するパッチパネルでケーブルの接続を整頓
- コネクタタイプの変換ができる
- 高価なテスト機器コネクタの摩耗低減「コネクタセーバー」用として使用できる

ZT-240 | DC to 6 GHz

- 24個のコネクタ-アダプタ
- N型メス-N型メス
- 幅19インチ、高さ 4U
- 拡張取り付けブラケット

構成

ZT-96KFFL-KF50+ | DC to 40 GHz

- 96 個のコネクタ-アダプタ
- 2.92 mm メス- 2.92 mm メス
- 幅19インチ、高さ 5U



ZT-240BK | DC to 6 GHz

- 24個のコネクタ-アダプタ
- N型メス-N型メス
- 幅19インチ、高さ 4U
- ブラックアルマイト処理パネル



ZT-182 | DC to 11 GHz

- 48 個のコネクタ-アダプタ
- N型メス-N型メス
- 幅19インチ、高さ 4U



ZT-312 | DC to 18 GHz

- 12 個のコネクタ-アダプタ
- N型メス-N型メス
- 幅19インチ、高さ1U



ZT-183 | DC to 18 GHz

- 48 個のコネクタ-アダプタ
- N型メス-SMAメス
- 幅19インチ、高さ 4U



ZT-314D | DC to 18 GHz

- 80 個のコネクタ-アダプタ
- SMA メス-SMAメス
- 幅19インチ、高さ2U



パッシブコンポーネントパネル

1000点以上の受動部品ストックから
お選びいただけます。

- パワースプリッタ / コンバイナ
- 方向性結合器
- 大電力固定アッテネータ
- アクセサリをラックに組み込みテストセットアップを簡素化

構成

ZT-230 | 1 to 500 MHz

- 8 台の 10 dB 方向性結合器
- 幅19インチ、高さ 2U
- SMAメスコネクタ



ZT-333 | 100 to 900 MHz

- 4台の2分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 1U
- SMAメスコネクタ



ZT-256 | DC to 18 GHz

- 12台の 2分配抵抗スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 2U
- SMAメスコネクタ



ZT-245 | 300 to 1000 MHz

- 1 台の 8分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 1U
- SMAメスコネクタ



ZT-277 | 600 to 6000 MHz

- 3 台の 4分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 1U
- SMAメスコネクタ



ZT-255 | 500 to 8500 MHz

- 8台の2分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 2U
- SMAメスコネクタ



ZT-257 | 600 to 6000 MHz

- 4 台の4分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 1U
- SMAメスコネクタ



ZT-229B | 0.5 to 600 GHz

- 16 台の2分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 2U
- SMAメスコネクタ



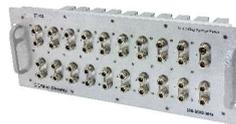
ZT-184 | 500 to 6000 MHz

- 10 台の4分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 3U
- SMAメスコネクタ



ZT-222 | 350 to 6000 GHz

- 20台の2分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 4U
- N型メスコネクタ



ZT-304 | 500 to 6000 MHz

- 8台の 2分配スプリッタ/コンバイナ
- 幅19インチ、高さ 1U
- SMAメスコネクタ



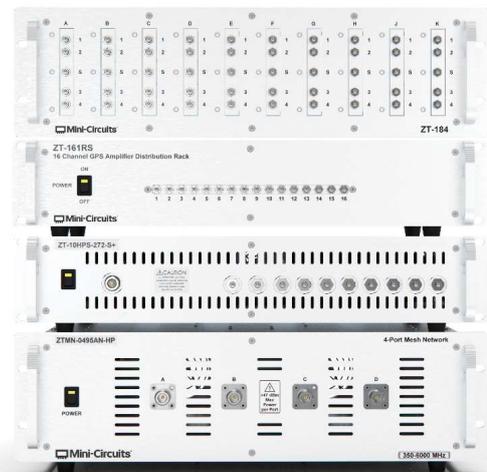
信号分配

概要

多数のDUTに信号を分配する必要があるテストシステム向けに、Mini-Circuitsの信号分配システムは、スプリッタ/コンバイナと方向性結合器を組み合わせて、テスト信号を複数のチャンネル用に拡張します。また経路損失を最小限に抑え、入力から出力までの信号電力に対応するためにアンプを組み込むこともできます。

特長

- ストックのあるスプリッタ/コンバイナと方向性結合器から幅広い選択
- 最大65 GHzの帯域幅
- 最大250WのRF入力電力
- ラックマウント、パネルマウント、またはベンチトップ構造



Standard Configurations

Model Name	Description	Frequency Range (MHz)	# of Inputs	# of Outputs	Connector Type
ZT-104	16-Way Active Splitter - 10 MHz Reference Distribution Module	10	1	16	BNC
ZT-201	20x2-Way Splitter Array	350 to 6000	20	40	N-type
ZT-207	6x 2-Way Splitter Array	350 to 6000	6	12	N-type to SMA
ZT-208	4x 4-Way Splitter Array	380 to 4600	4	16	N-type
ZT-246	12 x 2-Way Splitter Array	350 to 6000	12	24	SMA

クローズアップ: ZT-161RS

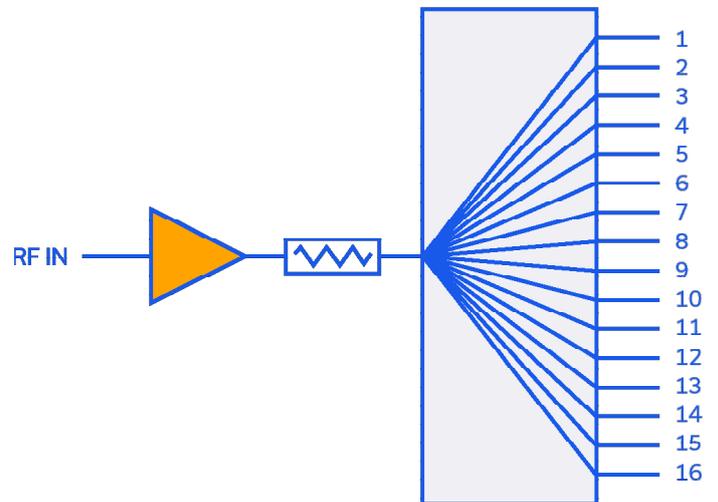
L-バンド アクティブスプリッタモジュール

- 16分配 アクティブスプリッタ
- GNSS 信号の分配アプリケーションに最適
- チャンネル当たり20 dB 以上のゲイン



仕様 (25°C)

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Frequency	-	1200	-	1600	MHz
Gain	Per Channel	20	-	-	dB
VSWR	-	-	1.4	-	dB
Isolation	Between Outputs	-	25	-	dB
Input Power	-	-	-	-25	dBm



カスタムシステム

概要

テスト領域における私たちの経験は、お客様のニーズに合わせて進化してきました。高度にカスタマイズされたテストソリューションに対するお客様の多様なご要望にお応えするため、私たちは柔軟性、信頼性、経済性、スピードの原則に基づいたビジネスを展開しています。弊社の豊富で多様な在庫部品と、社内の設計、製造、アプリケーションの専門知識により、お客様の特別なご要望に応じて幅広いカスタム装置を、非常に競争力のあるコストと迅速な納期で開発することができます。

特長

- お客様独自の試験要件に合わせて設計・製造
- すべてのシステムは製造中に完全に特性評価されます
- 必要に応じて現場での組み込みが可能
- ネイティブのテストソフトウェアでプログラミングするためのフルGUIとAPI



ラボアクセサリ

Mini-Circuits は、RF テストラボに必要なすべてを提供できるように、数多くのカタログコンポーネントを幅広く取り揃えています。テストセットアップ用に弊社の組み込みシステムをご検討の際には、ベンチでのニーズに合わせて弊社のコネクタ付きコンポーネントをぜひご確認ください。



コネクタタイプ:

BNC, N-Type, SMA, SMA reverse polarity, SMA quick connect, SMP, 3.5 mm, 2.92 mm, rugged 2.92, 2.4 mm, rugged 2.4 mm, 1.85mm



DC TO 67 GHz

アダプタ

豊富なコネクタタイプ

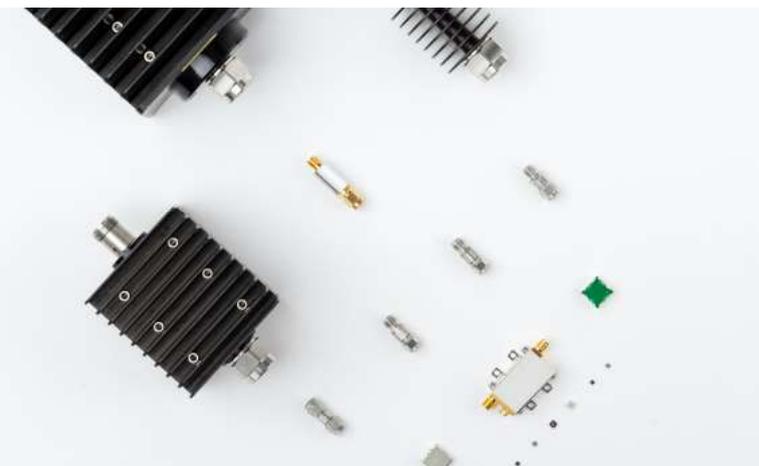
- すべてオス/メスの組合せ
- ストレート、ライトアングル、バルクヘッド、およびNMDコネクタタイプ
- 低損失で優れたVSWR
- 頑丈な構造

DC TO 43.5 GHz

アンプ

250種以上のコネクタ付きモデル

- 最大100Wのハイパワーアンプ
- A級およびAB級のリニアアンプ
- ローノイズアンプ、NF 0.4 dB以下
- 超広帯域でフラットなゲイン
- 保護回路内蔵の堅牢な設計



DC TO 65 GHz

アッテネータ

200種以上のコネクタ付きモデル

- 精密な設定値
- デジタルステップ
- 電圧可変
- 入力電力 100Wまで
- 減衰量0 ~ 50 dB



DC TO 67 GHz

同軸ケーブル

375種以上をストック

- 精密テストケーブル
- VNA ケーブル
- 配線用ケーブル
- ご要望に応じてカスタムアセンブリが可能

コネクタタイプ:

BNC, MMCX, N-Type, SMA, SMP, 3.5 mm, 2.92 mm,
rugged 2.92, 2.4 mm, rugged 2.4 mm, 1.85mm



DC TO 65 GHz

カプラ

190種以上のコネクタ付きモデル

- 方向性、双方向性、デュアル方向性、RFタップ
- 最大 250Wの入力電力
- DC スルーまたは DC カット
- 50 Ω または 75 Ω



コネクタタイプ:

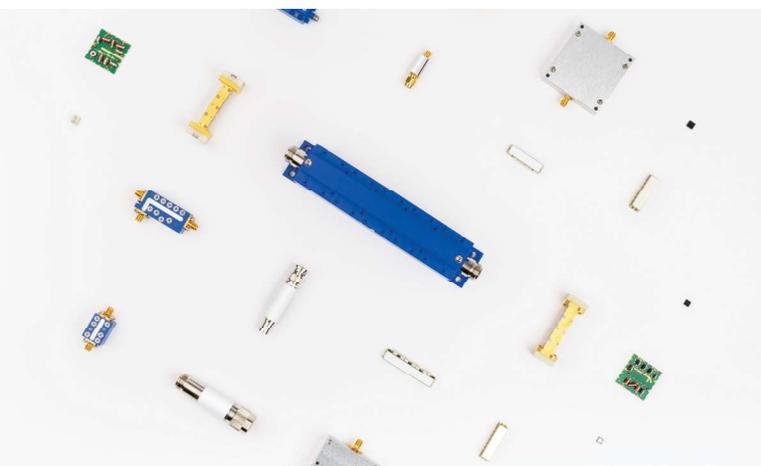
BNC, N-Type, SMA, 2.92mm, 2.4mm, 1.85mm

DC TO 65 GHz

DC ブロック

広帯域、高電圧

- 最大200VのDC入力
- 低挿入損失
- 優れたリターンロス



あらゆるニーズに対応する技術:

キャビティ、セラミックレゾネータ、集中定数LC、LTCC、
マイクロストリップ、サスペンデッドサブストレート基板、導波管

DC TO 87 GHz

フィルタ

あらゆる用途に対応

- 500種類以上のコネクタ付きモデルを在庫
- ローパス、ハイパス、バンドパス、バンドストップ、
ダイプレクサ、トリプレクサ
- カスタム設計による短納期対応

寸法検査

ゲージ

性能の最適化

- 嵌合前にコネクタインターフェイスの最適な性能
を確認
- コネクタの位置ずれや損傷による信頼性の低い
測定結果を避ける
- SMA、BNC、Nタイプコネクタに使用可能
- 簡単な校正





DC TO 3000 MHZ

インピーダンス変換パッド

50/75Ω 変換

- 75Ω デバイスのテストに最適
- 優れたVSWR (1.05 ~ 1.3)
- フラットな減衰量対周波数特性
- BNC、SMAおよびN型コネクタの選択が可能

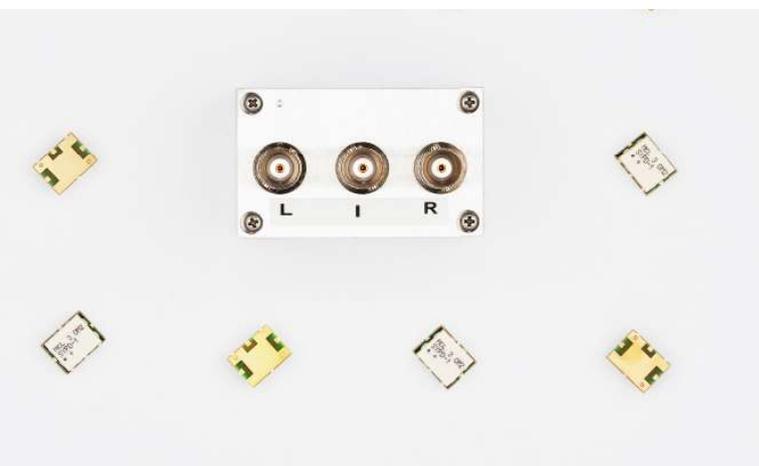


10 MHZ TO 40 GHZ

パワーディテクタ

広い帯域幅とダイナミックレンジ

- 入力電力範囲は-60 dBm~+20 dBmまで対応
- ピークおよびRMS電力測定型
- リニアインdB特性
- 高速応答時間

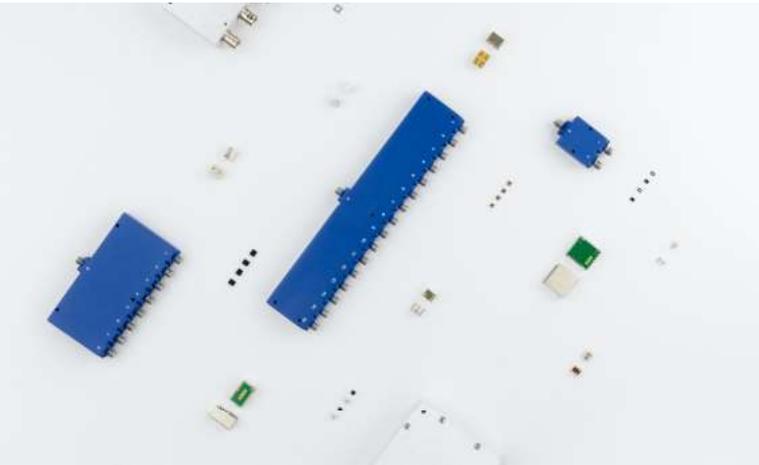


1 TO 650 MHZ

フェイズディテクタ

モニタリングおよびレベリング回路用

- 高い位相対DC出力特性 最大1V
- 低いDCオフセット
- 同軸および表面実装モデル

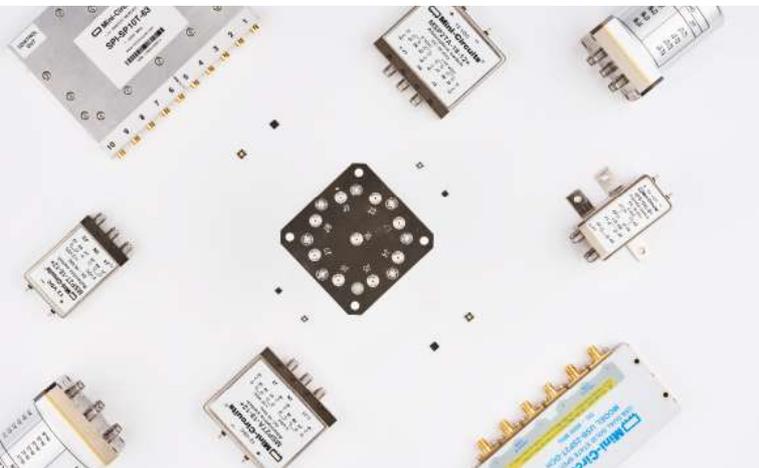


POWER SPLITTERS/COMBINERS

パワースプリッタとコンバイナ

300種以上のコネクタ付きモデル

- SMA、N型、F型、BNC、2.4mmおよび2.92mmコネクタ
- DC スルーまたは DC カット

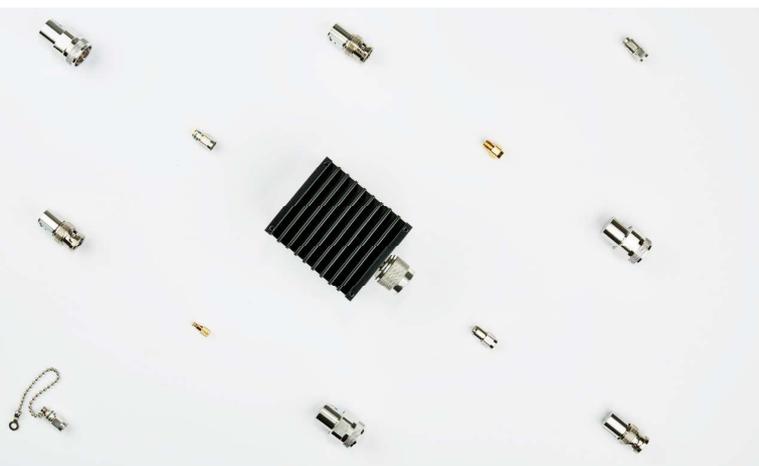


DC TO 50 GHZ

スイッチ

超高信頼性

- SPDTからSP16Tまでのスイッチ構成
- 特許取得の電気機械式スイッチにより、1000万サイクルの無故障を実現
- 最大110dBの高アイソレーションを実現するソリッドステートスイッチ



コネクタタイプ:

DIN 1.0/2.3, BNC, TNC, SMB, SMA, SMP, N-Type,
2.92mm, 2.4mm, 1.85mm

DC TO 65 GHZ

終端器

最大500W

- 優れたリターンロス
- 50 および 75Ω モデル
- 豊富なコネクタタイプ



精密工具

レンチ

接続と取り外しを簡素化

- 狭い場所や交錯したポート構成での接続を容易にする
- コネクタの損傷を防止

ポケットサイズのSMAレンチは、
交錯したポート構成に最適

SMA、3.5 mm、2.92 mm、2.4 mm、1.8 mm用
8-in-lbs 校正ブレイクオーバートルクレンチ



