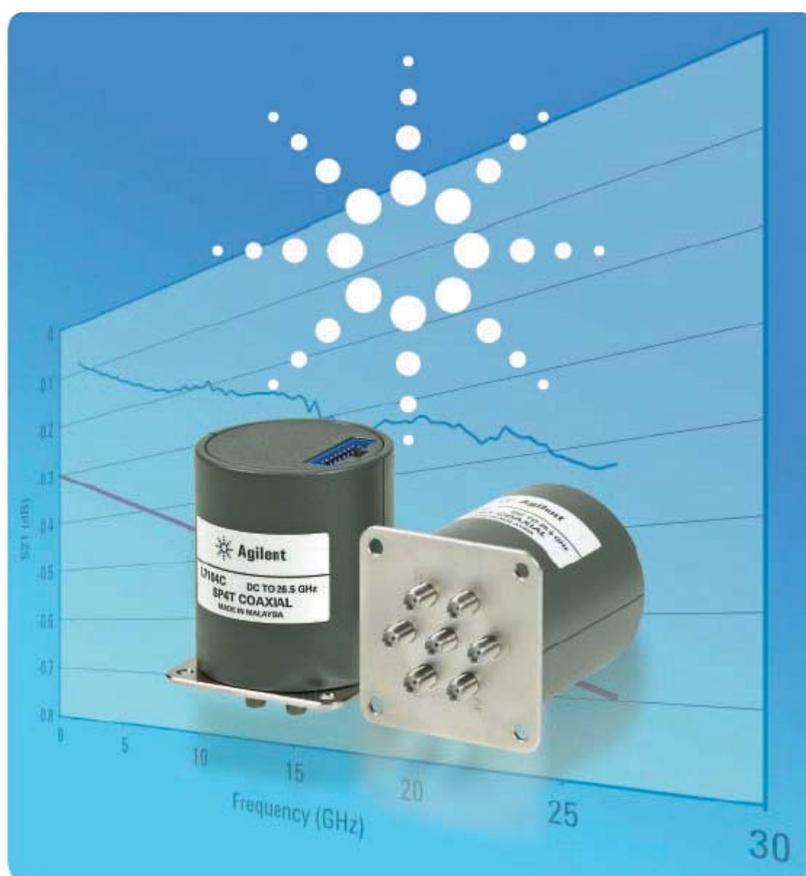


Agilent Lシリーズ・マルチポート電気機械式同軸スイッチ

L7104A/B/CおよびL7106A/B/C (終端)
L7204A/B/CおよびL7206A/B/C (未終端)
DC~4 GHz、DC~20 GHz、DC~26.5 GHz

Technical Overview



手頃な価格の高性能マルチポート・スイッチ

- 0.03 dBの再現性が200万サイクルの動作寿命まで保証。少ない校正サイクルで高精度。
- 優れたアイソレーションで測定精度とシステムのダイナミック・レンジが向上。
- 低価格

製品概要

競争の激しい現在では、自動テスト・システムにもこれまで以上の高い確度と性能が求められています。Agilent L7104A/B/C、L7106A/B/C終端とL7204A/B/C、L7206A/B/C未終端のマルチポート・スイッチを使用すると、挿入損失の再現性とアイソレーションが向上し、テスト・システムの性能を改善できます。長寿命、高い再現性、高信頼性により、校正サイクルが減少し、テスト・システムのアップタイムが向上するため、維持コストも削減できます。これらは、ATS測定システムの品質の経年変化を小さくするために非常に重要な特性です。

概要

L7104A/B/C、L7204A/B/C (SP4T) およびL7106A/B/C、L7206A/B/C (SP6T) マルチポート・スイッチは、自動計測、信号モニタ、ルーティング・アプリケーションに必要な寿命と信頼性を提供します。革新的なデザインおよび注意深いプロセス制御により、再現性の高いスイッチングを実現しています。挿入損失の再現性は、0.03 dBと小さく、25 °Cで200万回の動作を保証しています。これにより、測定経路でのランダム誤差の原因が減少し、測定の不確かさが向上します。スイッチ寿命は、製造テスト・システム、衛星／アンテナ・モニタリング・システム、テスト測定システムではクリティカルな要件です。これらのスイッチは長寿命であり、校正サイクルとスイッチの保守が減少するため、システムのアップタイムが向上し、維持コストも低下します。

マイクロ波／RF測定システム用の 高性能マルチポート・スイッチ

- SP4TおよびSP6T構成
- 磁気ラッチ
- 0.03 dBの挿入損失の再現性を200万回の動作保証
- 26.5 GHzで>85 dB (代表値) の優れたアイソレーション
- 光インジケータと割り込み回路
- 終端ポートと未終端ポート
- TTL/5 V CMOS互換 (オプション)

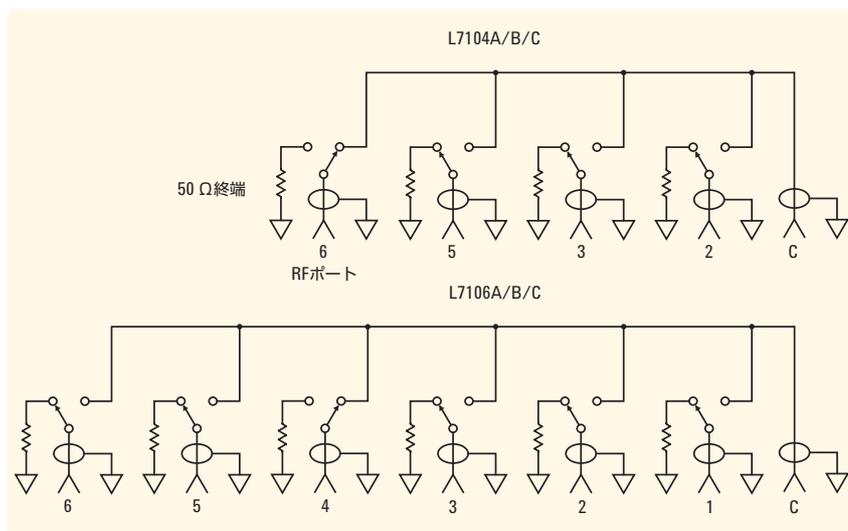


図1. L7104A/B/CとL7106A/B/Cの簡略化した回路図

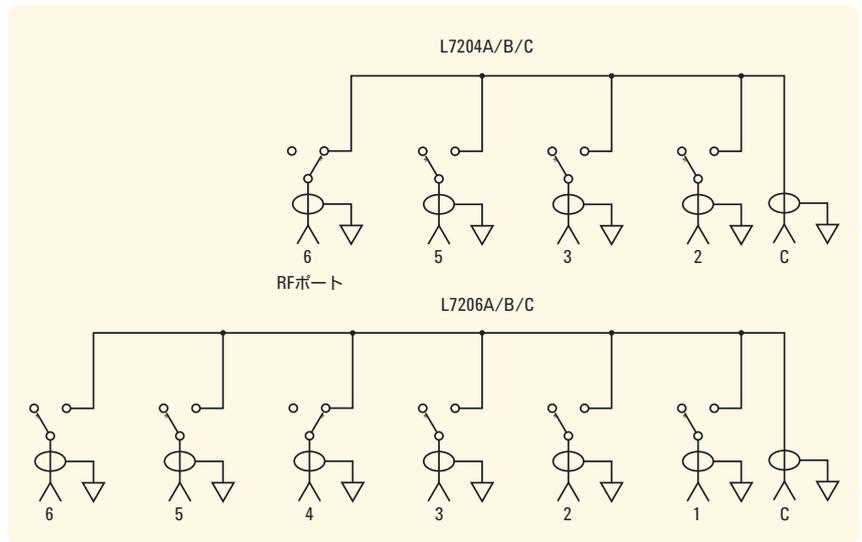


図2. L7204A/B/CとL7206A/B/C未終端の簡略化した回路図

これらのスイッチは、最高4 GHz (Aモデル)、20 GHz (Bモデル)、26.5 GHz (Cモデル)で動作し、優れたアイソレーションを提供します。ポート間のアイソレーションは>90 dB (代表値、~12 GHz)と>85 dB (代表値、~26.5 GHz)です。優れたアイソレーションにより、他のチャネルからの影響が少なく、システムの測定の不確かさが小さくなります。また、これらのスイッチは、低い挿入損失と反射により測定の不確かさも最小限に抑えます。このため、大規模な多層スイッチング・システムに最適です。

L7104A/B/C、L7204A/B/CおよびL7106A/B/C、L7206A/B/Cは、業界の一般的なフットプリントの範囲内に収まるように設計されています。約57 mm×57 mmのフランジに取付け穴があり、高さは、約63 mmでほとんどのシステムに簡単に取り付けることができます。接続にはリボン・ケーブルとはんだ端子(オプション)が用意されており、用途に合わせてお選びいただけます。

オプション100は、16ピン・リボン・ケーブル用コネクタの代わりにはんだ端子になり、「全経路オープン」機能は使用できません。

光インジケータと割り込みにより、従来の電気機械式スイッチに見られたDC回路の接触不良がなくなるため、信頼性が向上し、スイッチの寿命も伸びます。スイッチには、選択したポート以外のすべてのポートをオープンにし、ソレノイド電流を切り離す割り込み回路があります。また、独立したインジケータ用回路もあり、どの経路が閉じているかが外部でわかります。

アプリケーション

マルチポート・スイッチは、シンプルなシステム・デザインを実現するためにさまざまなアプリケーションで使用できます。

信号ルーティング

最も簡単な信号ルーティング方式は、単一入力、複数出力の形式です。これらのマトリクスは、複数の2ポート・デバイスの連続テストやマルチポート・デバイスのテストのために、アナライザのフロントでよく使用されます。監視アプリケーションでは、マルチポート・スイッチを使用して、信号をインターセプトするための最適なアンテナを選択できます。単一入力、複数出力の構成には、2つの方法があります。これまで60 dBを超えるアイソレーションが必要な場合は、SPDTスイッチで構成されたツリー・マトリクスが使用されてきました。ツリー・マトリクスでは大きなアイソレーションを実現できますが、スイッチの数が多くなります(図3)。Lシリーズ・スイッチのポート間アイソレーションは26.5 GHzで85 dB(代表値)を超えるため、ツリー・マトリクスを使用しなくても高いアイソレーションを実現できます(図4)。このようにLシリーズを使用すれば、スイッチの数が少なくなり、経路長が短くなるため、挿入損失が減少します。また、経路の長さが同じなので、位相シフトが一定になります。

フル・アクセス・スイッチング

フル・アクセス・スイッチング・システムは、複数の入力信号を複数の出力に同時にルーティングできる柔軟なシステムです。フル・アクセス・スイッチング・マトリクスは、汎用テスト・システムで使用され、さまざまな被試験デバイスやステイミュラス/解析測定システムの信号ルーティングを実現します。これまで、高いチャンネル間アイソレーションを維持するために、SPDT(単極双投)とクロスポイント・スイッチを使用したクロスポイント・マトリクスが使用されてきました(図5)。クロスポイント・マトリクスには、ツリー・マトリクスの場合と同様に欠点があります。フル・アクセス・スイッチングの作成に、マルチポート・スイッチを使用する方法もあります(図6)。

マルチポート・マトリクスには、クロスポイント・マトリクスに比べて、経路長が一定で、スイッチと接続ケーブルの数が少ないので、挿入損失が減少し、SWRが向上するという利点があります。

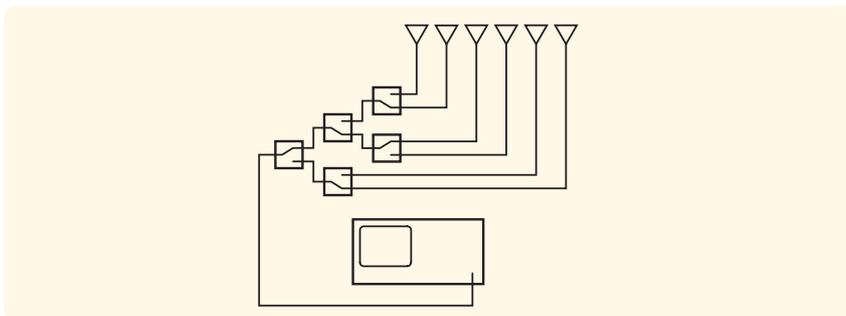


図3. ツリー・マトリクス

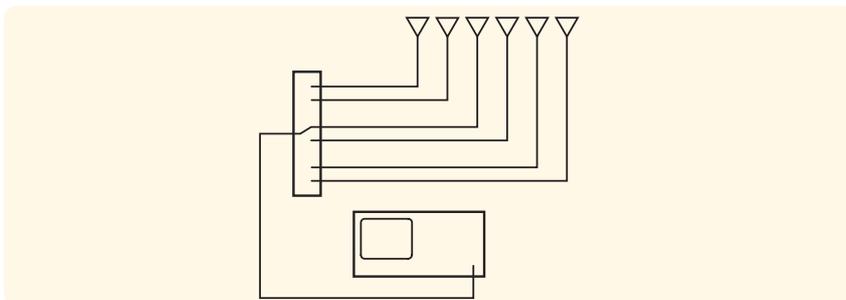


図4. マルチポート・マトリクス

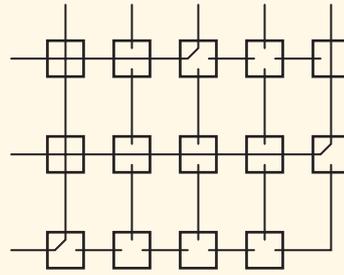


図5. クロスポイント・マトリクス

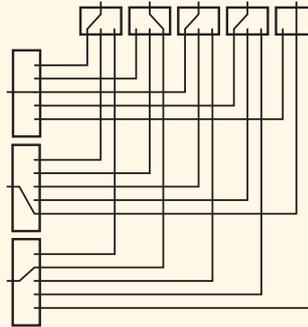


図6. フル・アクセス・マトリクス

専用スイッチング

柔軟性が目的ではなく、測定システム内で特定の機能を実現するためにスイッチを使用するアプリケーションも多くあります。例えば、信号源の出力またはアナライザの入力の高調波を減少させるためのスイッチ・フィルタ・バンクでは、目的のバンド用の適切なフィルタを選択するためにマルチポート・スイッチを直列に使用します。複雑な信号ルーティングのために多くのスイッチを使用する大規模なスイッチング・システムに対しては、L7104/6やL7204/6スイッチとAgilent 11713Aなどのスイッチ・ドライバをお勧めします。

スイッチのドライブ

各RF経路を閉じるには、対応する「ドライブ」ピンにグランド(オプションT24の場合はTTL「ハイ」)を印加します。一般的には、その他のすべてのRF経路は内部ロジック信号により同時に開きます。

標準ドライブ

- ピン1を電源(+20 Vdc~+32 Vdc)に接続します。
- ピン15をグランドに接続します(注記1を参照)。
- 必要なRF経路を選択する(閉じる)には、対応する「ドライブ」ピンをグランドに接続します。例えば、RF経路1を閉じるには、ピン3をグランドに接続します(注記2を参照)。
- 別のRF経路を選択するには、すべての不要なRF経路の「ドライブ」ピンをグランドから切断します(複数のRF経路の関与を回避するため)。必要なRF経路に対応する「ドライブ」ピンをグランドに接続します(注記3を参照)。
- すべてのRF経路を開くには、すべてのRF経路の「ドライブ」ピンをグランドから切断します。次に、ピン16をグランドに接続します。オプション100では、この機能は使用できません。

TTLドライブ (オプションT24)

- ピン1を電源 (+20 Vdc ~ +32 Vdc) に接続します。
- ピン15をグランドに接続します (注記1、4を参照)。
- 必要なRF経路を選択する (閉じる) には、対応する「ドライブ」ピンにTTL「ハイ」を印加します。例えば、RF経路1を閉じるには、TTL「ハイ」をピン3に印加します (注記2を参照)。
- 別の経路を選択するには、すべての不要なRF経路の「ドライブ」ピンをTTL「ロー」にします (複数RF経路の関与を回避するため)。必要なRF経路に対応する「ドライブ」ピンにTTL「ハイ」を印加します (注記3を参照)。
- すべてのRF経路を開くには、すべてのRF経路「ドライブ」ピンをTTL「ロー」にします。次に、TTL「ハイ」をピン16に印加します。オプション100では、この機能は使用できません。

注記:

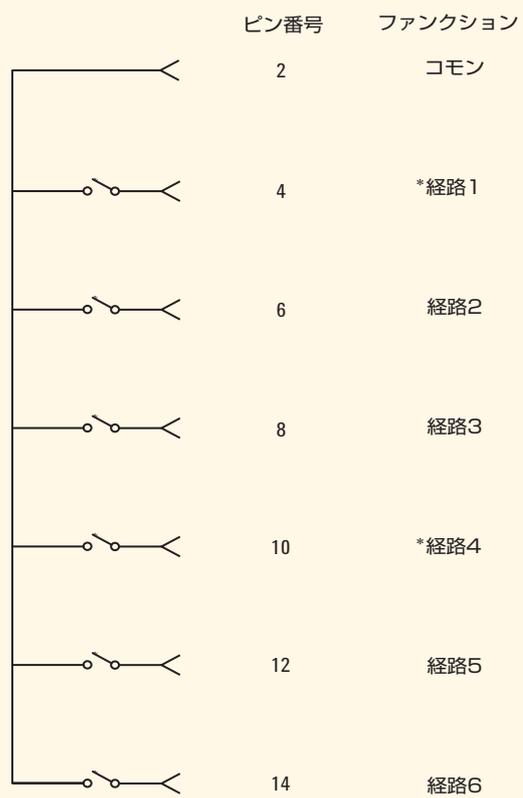
1. 位置インジケータ回路を有効にするには、ピン15は、常にグランドに接続する必要があります。

注意: ピン15を電源グランドに接続しないと、破壊的な故障が発生します。

2. RF経路が切り替わり、ラッチされた後、ドライブ電流が、位置センシング回路により遮断されます。パルス制御は必要ありませんが、使用する場合は、スイッチが完全にラッチされるように、パルス幅を15 ms以上に設定する必要があります。
3. スwitchのデフォルト動作は、ブレイク・ビフォア・メイク (別の接点が開じる前に開く) です。メイク・ビフォア・ブレイク・スイッチングを実現するには、古いRF経路の「ドライブ」ピンと新しいRF経路の「ドライブ」ピンを同時に選択します。これにより、古いRF経路と新しいRF経路が同時に閉じます。新しいRF経路が閉じた後 (15 ms)、新しいRF経路の「ドライブ」ピンを選択したままで、古いRF経路の「ドライブ」ピンの選択を解除します。スイッチ回路は、新しいRF経路が閉じたままで、古いRF経路が開きます。
4. 位置センシング回路に供給するゼロ入力電流に加えて、ドライブ電流が、TTLドライブ・スイッチ (オプションT24) 上のピン15 (スイッチング中) から流れます。

位置インジケータ

位置インジケータは、光学的にアイソレートされた半導体リレーで構成されています。リレーは、RF経路と結合した光電センサによってドライブされます (図7)。回路にはコモンがあり、各RF経路に対応する出力に接続できます。複数のRF経路が閉じている場合は、閉じたRF経路それぞれに対応する位置インジケータがコモンに接続されます。半導体リレーは、AC動作またはDC動作に構成されています (9ページの「インジケータ仕様」を参照)。位置インジケータを使用する場合、電源 (20 ~ 32 Vdc) をピン1に接続し、グランドをピン15に接続する必要があります。



* L7104A/B/CとL7204A/B/Cの場合は、経路1と4は接続されていません。

図7. ピン・ファンクションのダイアグラム

仕様

仕様は、測定器の保証された性能を表します。補足特性と代表値は、測定器を使用する際の有益な情報として提供しているもので、保証されていない性能です。

最大パワー定格：	1 W (平均)、50 Ω内部負荷へ
スイッチング：	1 W CW (終端の場合) 2 W CW (未終端の場合)
非スイッチング：	50 Wピーク (平均1 Wを越えない) 終端の場合 100 Wピーク (平均2 Wを越えない) 未終端の場合
寿命：	2,000,000サイクル (最小)
スイッチング速度：	15 ms (最大)

基準条件：

- コールド・スイッチングのみ (ホット・スイッチングなし)
- 75 °C以下の周囲温度
- 海拔(4,500 mで0.88のデイレートイング)
- 負荷VSWR<1.2 (1.2 VSWRを超える場合のデイレートイングは、グラフを参照)
- 25 °Cでの許容パワーは100 W (4 GHz)

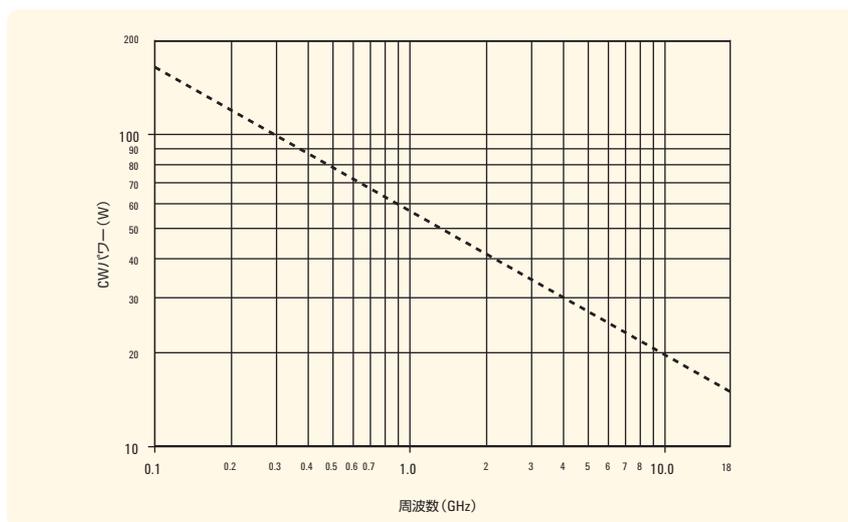


図8. 75 °Cでのコールド・スイッチングに対するパワー定格

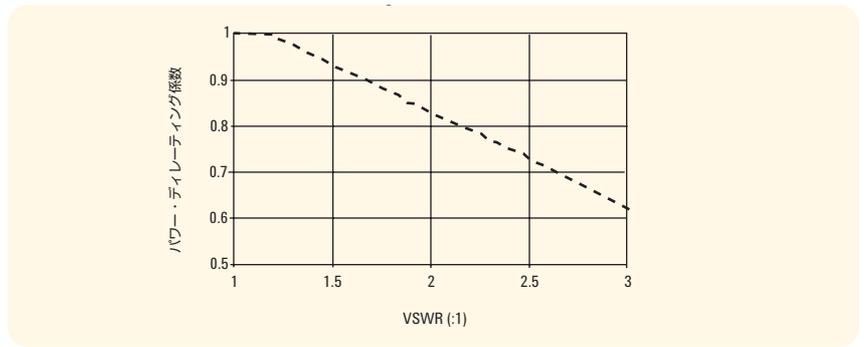


図9. パワー・ディレーティング係数とVSWR

インジケータ仕様：

- 最大耐電圧： 60 V
- 最大電流： 150 mA
- 最大「オン」抵抗： 2.5 Ω
- 最大「オフ」抵抗： 10 GΩ

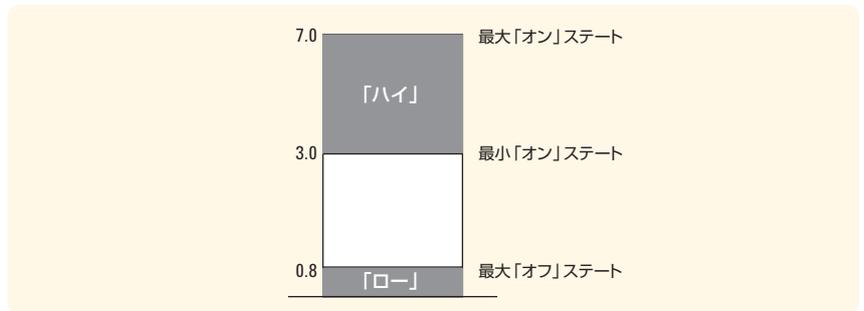


図10. TTL制御電圧 (オプションT24)

スイッチ・ドライブの仕様

パラメータ・テスト	条件	最小値	公称値	最大値	単位
電源電圧、Vcc STD、オプションT24		20	24	32	V
電源電流、Icc STD、オプションT24	スイッチング・パルス幅 ≥15ms : Vcc=24 Vdc ¹		200 ¹		mA
電源電流 (ゼロ入力) STD、オプションT24		25		50	mA
オプションT24		最小値	公称値	最大値	単位
ハイ・レベル入力		3		7	V
ロー・レベル入力				0.8	V
最大ハイ入力電流	Vcc=最大値 入力電圧= 3.85 Vdc		1	1.4	mA

1. 1つのRF経路を閉じるために、200 mAが必要です。オープン/クローズするRF経路を追加することにより、200 mAを加算してください。全RF経路オープンを使用 (ピン16を選択) するには、Vcc=24 VdcでRF経路のリセットに200 mAが必要です。

	L7104A/L7204A L7106A/L7206A	L7104B/L7204B L7106B/L7206B	L7104C/L7204C L7106C/L7206C
周波数レンジ	DC~4 GHz	DC~20 GHz	DC~26.5 Hz
挿入損失 (図7を参照)	0.3 dB+0.015 x 周波数 (GHz)	0.3 dB+0.015 x 周波数 (GHz)	0.3 dB+0.015 x 周波数 (GHz)
アイソレーション (図8を参照)	90 dB (最小)	DC~12 GHz : 90 dB (最小) 12 GHz~15 GHz : 70 dB (最小) 15~20 GHz : 65 dB (最小)	DC~12 GHz : 90 dB (最小) 12 GHz~15 GHz : 70 dB (最小) 15~20 GHz : 65 dB (最小) 20~26.5 GHz : 60 dB (最小)
SWR	1.2 (最大)	DC~4 GHz : 1.2 (最大) 4~12.4 GHz : 1.35 (最大) 12.4~18 GHz : 1.45 (最大) 18~26.5 GHz : 1.7 (最大)	DC~4 GHz : 1.2 (最大) 4~12.4 GHz : 1.35 (最大) 12.4~18 GHz : 1.45 (最大) 18~26.5 GHz : 1.7 (最大)
再現性 (最大200万 サイクル、 25 °Cで測定)	0.03 dB (最大)	0.03 dB (最大)	0.03 dB (最大)
コネクタ	SMA (メス)	SMA (メス)	SMA (メス)

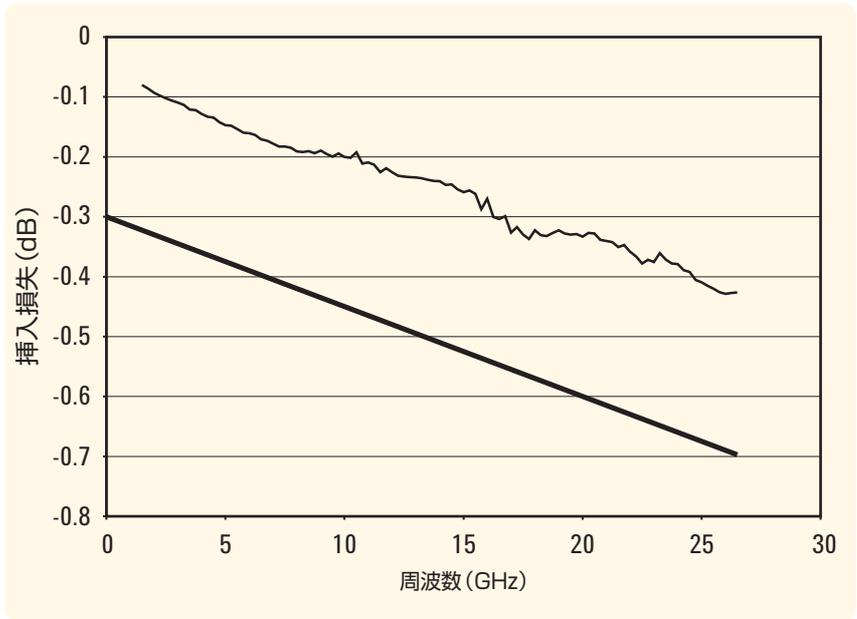


図11. Agilent Lシリーズ・マルチポート・スイッチの挿入損失と周波数

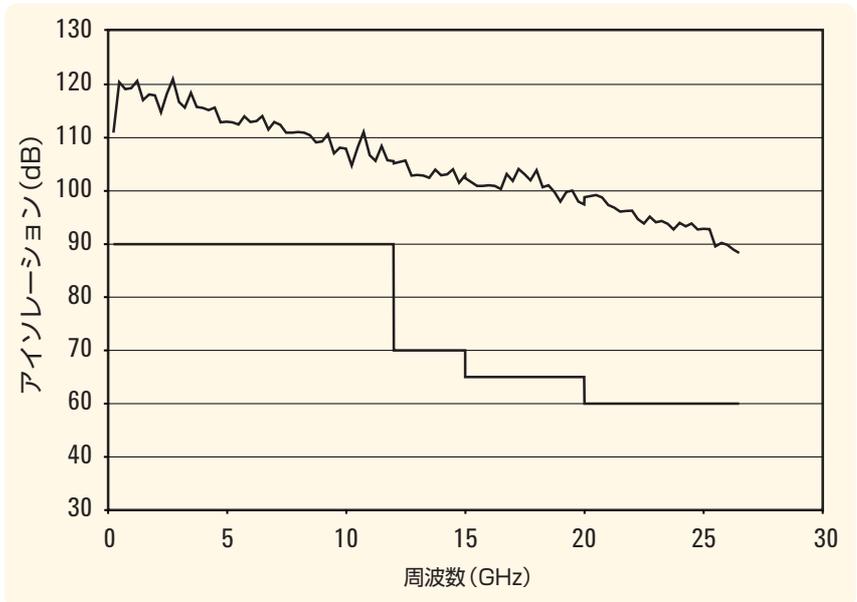


図12. Agilent Lシリーズ・マルチポート・スイッチのアイソレーションと周波数

環境仕様

動作温度：	-25~75℃
保管温度：	-55~85℃
温度サイクリング：	-55~85℃、10サイクル、MIL-STD-202F、Method 107D、Condition A (modified) に準拠
振動：	動作時：7 G：5~2000 Hz、6.35 mm p-p 残存：20 G：20~2000 Hz、1.5 mm p-p、 4分/サイクル、4サイクル/軸 ランダム：2.41 G (実効値) 10分/軸
衝撃：	1/2正弦波：500 G、0.5 ms、 3ドロップ/方向、合計18
動作：	50 G、6 ms、6方向
耐湿性：	65℃、95% RH、10日、MIL-STD-202F、 Method 106Eに準拠
高度：	15,240 m、MIL-STD-202F、 Method 105C、Condition Bに準拠
RFI：	放射性エミッション、CISPR 11に準拠
磁界：	<5ガウス、表面から7 mm

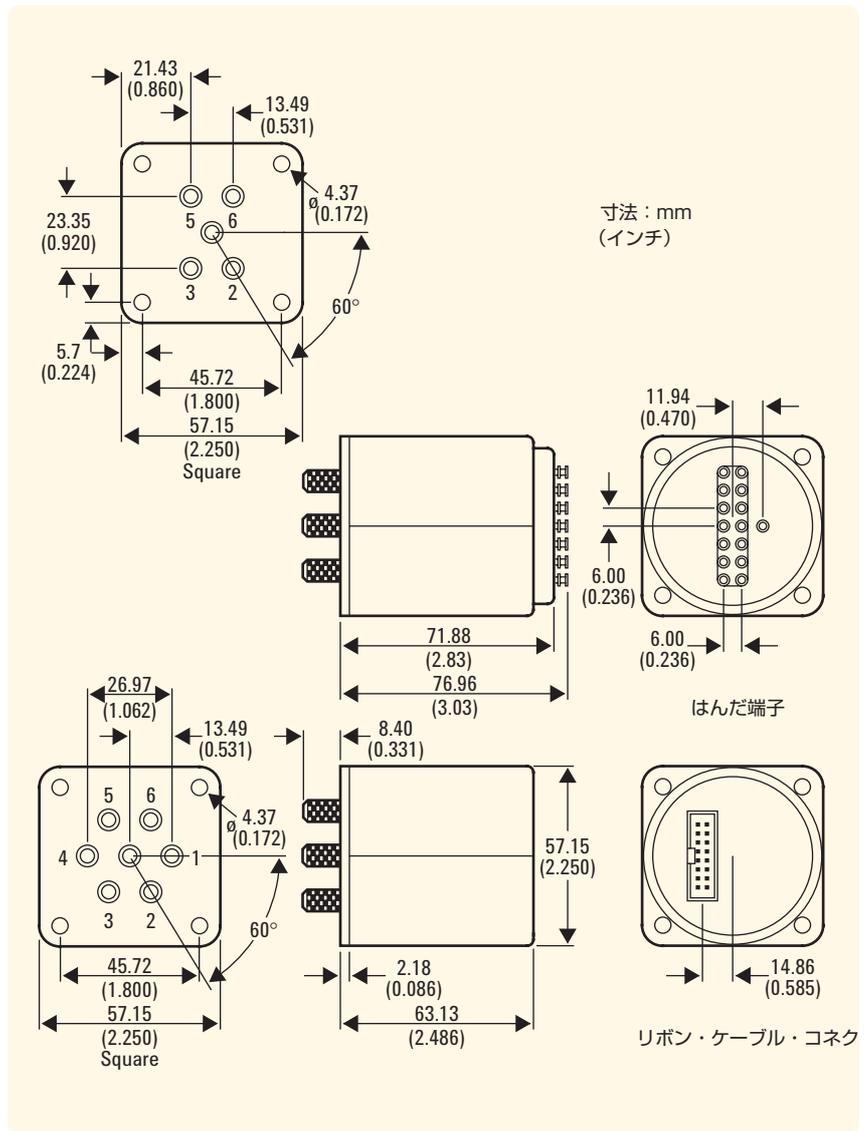


図13. L7104A/B/C、L7106 A/B/C、L7204A/B/C、L7206A/B/Cの寸法

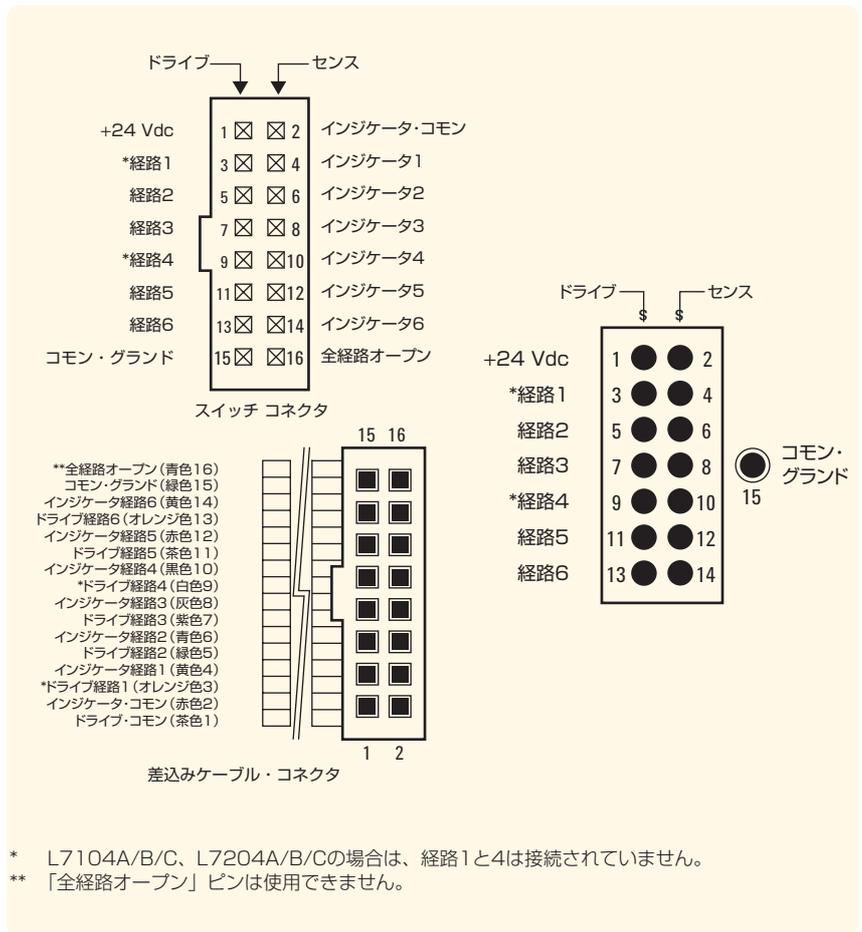


図14. オプション100使用時のドライブ接続図

トラブルシューティング

症状

考えられる原因

- | | |
|-------------------|--|
| 1. スイッチングしない | <ul style="list-style-type: none"> 電源に接続されていない 電源 < 20 V 電源電流が低過ぎる グランドに接続されていない グランド接続されていないラインを選択した (標準) TTL「ロー」電圧が高過ぎる (オプション72) 全経路オープン・ラインを選択した |
| 2. 位置インジケータが機能しない | <ul style="list-style-type: none"> 電源が接続されていない *電源 < 20 Vdc ピン15がグランドに接続されていない |

オーダー情報

スイッチ

L7104A	DC～4 GHz、SP4T (終端)
L7104B	DC～20 GHz、SP4T (終端)
L7104C	DC～26.5 GHz、SP4T (終端)
L7204A	DC～4 GHz、SP4T (未終端)
L7204B	DC～20 GHz、SP4T (未終端)
L7204C	DC～26.5 GHz、SP4T (未終端)
L7106A	DC～4 GHz、SP6T (終端)
L7106B	DC～20 GHz、SP6T (終端)
L7106C	DC～26.5 GHz、SP6T (終端)
L7206A	DC～4 GHz、SP6T (未終端)
L7206B	DC～20 GHz、SP6T (未終端)
L7206C	DC～26.5 GHz、SP6T (未終端)
オプション100	リボン・ケーブル用コネクタをはんだ端子に置換
オプションUK6	校正テスト・データ、証明書付き
オプションT24	TTL/5 V CMOS互換オプション

ドライバ

11713Aアッテネータ・スイッチ・ドライバ

最大10セクションのスイッチまたはアッテネータをドライブできます。

5061-0969アクセサリ・ケーブル

Vikingコネクタ－裸すずめっきワイヤ (長さ約1.5 m)。11713Aをオプション100付きL7104/204/106/206に接続するために使用します。L7104/L7204オプション100には1つ必要です。L7106/L7206オプション100には2つ必要です。

構成ガイド

カタログ番号5963-2038Eを参照してください。

テスト・アクセサリの詳細は以下のWebサイトを参照してください。

www.agilent.co.jp/find/mta



電子計測UPDATE

www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan

Agilentからの最新情報を記載した電子メールを無料でお送りします。



Agilent Direct

www.agilent.co.jp/find/agilentdirect

テスト機器ソリューションを迅速に選択し使用できます。

確実なサービス

修理／校正サービスは機器を新品同様の動作状態に戻し、お約束した納期に短期間で返却いたします。Agilentでは、Agilent機器を十分活用できるように、さまざまなサポートを提供しています。またAgilentの技術者による最新の工場校正、自動修理診断、純正部品を使用したサービスを受けられます。さらに、必要に応じて、工場の専門家にもアクセスできます。これは測定に対する最高の信頼性を意味し、不安感を抱くことなく、Agilentの修理／校正サービスを利用できます。

Agilentでは、デザイン／システム・インテグレーション／プロジェクト管理に加えて、最初のスタートアップ・アシスタンス、オンサイト教育／トレーニングなどの、機器に対するさまざまなテスト／測定サービスを提供しています。

修理／校正サービスの詳細情報については、以下をご覧ください。

www.agilent.co.jp/find/removealldoubt

アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00 (土・日・祭日を除く)

FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL ■■ 0120-421-345
(042-656-7832)

FAX ■■ 0120-421-678
(042-656-7840)

Email contact_japan@agilent.com

電子計測ホームページ
www.agilent.co.jp

- 記載事項は変更になる場合があります。ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2007
アジレント・テクノロジー株式会社



Agilent Technologies

April 11, 2007
5989-6030JAJP
0000-00DEP