



レーザーダイオードパルス試験システム 2520型

LDチップのL-I-Vテストに最適

KEITHLEY

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

LDのウェーハ、バー、チップレベルのL-I-V試験に最適

特徴

- モジュール組み立て前のチップのL-I-V試験に最適
- パルス幅500ns～5ms（デューティ比～4%）
- パルス電流：5A、DC電流：1A
- V_F とフロントPD、バックサイドPDを14ビットで測定
- 5000データバッファ、ハンドドライバ、GPIO/RS232-C装備

アプリケーション

ウェーハ、バー、チップレベルのL-I-V試験

- 通信用レーザダイオード
- 光学ストレージ用リードライトヘッド・レーザダイオード
- 垂直面発光レーザ（VCSELs）

2520型レーザダイオード・パルス試験システムは、バー、チップレベルのレーザダイオードをTECモジュールにマウントする前に、レーザダイオードのDCおよびパルスL-I-V試験を行うハーフラックサイズのシステムです。1台でタイミング良く正確に、印加、測定を行うため、500nsのパルスを印加した測定においても、高精度な測定が保証されます。

L-I-V試験性能

2520型は5AまでのパルスL-I-V試験、1Aまでの連続L-I-V試験を行います。特にパルス試験性能はラマンアンプ用ポンプレーザをはじめ広範なレーザダイオードに適しています。DCとパルスL-I-V試験を行うことで、レーザダイオードのL-I-V特性の熱トランジェントの影響を簡単に解析できます。またチップ、バーレベルのスペクトル測定をするときに、レーザダイオードをスレッシュホールド以上のDCモードで動作させ、光スペクトルアナライザ（OSA）でスペクトルを測定し、波長計で波長を測定します。2520型はDC1Aまで印加でき、全てのタイプのレーザダイオードに対してこれらの測定が行えます。

2510はTECにマウントされたレーザダイオードのスペクトル測定をする間、レーザダイオードを一定温度に保ちます。

スループットを最大にし、製造のボトルネックを排除

レーザダイオードのトップメーカーとの共同開発により、ケースレーはチップ、バーレベルの試験の歩留まりとスループットを改善するよう2520を設計しました。その複合設計、使い易さ、高速性、高精度により製造計画を遵守するのに必要なソリューションを提供します。レーザダイオードメーカーは試験スループットを向上させ、製造試験に使われる試験装置の投資効果を最大にすることが求められます。最近まで、レーザダイオードのチップやバーの試験では比較的遅く取り扱いの難しい試験スタンドを使うことを強いられ、それがしばしばボトルネックになっていました。

歩留まり向上のための高分解能

要求されるS/N比を達成するために、従来のチップやバーレベルのL-I-V試験は、ボックスカー・アベレージを使うか、何回かのパルス測定を平均できるよう試験プログラムを書き直して行われていました。この測定の分解能はKink試験やスレッシュホールド電流算出に大変重要です。以前の試験システムで特にKink試験を行うとき、アナログデジタイザは分解能が低く、リニアリティが悪いため、ノイズが測定によるものか実際のデバイスのKinkかを判別できませんでした。2520のユニークなDSPベースの測定で

は、パルス測定の設定領域を自動判別します。すなわち、パルスのフラット領域で意味のあるデータだけをストアします。パルスのフラット領域で行われる全測定データは平均化され、S/N比はさらに改善されます。さらに高分解能が求められるとき、2520は同じレベルのパルスで数回測定することができます。チップやバーレベルで、より完全な試験がなされることで、2520はその後のアSEMBルコストや、廃棄される不良モジュールに費やす無駄な時間やコストを削減できます。

シンプル、ワンボックス・ソリューション

2520は3ch分の印加と測定が行えます。すべてのチャンネルは一つのDSPでコントロールされ、印加測定のタイミングを正確に制御します。レーザダイオードの駆動チャンネルは電流を印加し電圧を測定します。残る2チャンネルはフォトダイオードチャンネルで、バイアス電圧をプログラムし、電圧リミットを設定して電流を測定します。これら3つのチャンネルはすべて、温度制御を加えモジュール化する前のフルL-I-V試験に必要な印加測定機能を提供します。スイープを行うためのGPIOコマンドを個々の機器に与える必要がなく、2520の印加測定機能は大幅にスループットの改善に貢献します。

リモートテストヘッド構造により最大のS/Nを確保

2520の本体とリモートテストヘッドが分離される構造は、パルス測定の精度を改善するよう設計されました。それはサブマイクロ秒のパルスにおいても機能します。リモートテストヘッドは測定回路をフィクスチャにマウントされた試料のそばに置き、ケーブルの影響を最小におさえます。図1に示すように、従来のセミカスタムシステムでは複数の機器を組み合わせなければなりません。これに対し、2520（図2）はコンパクトですが使えるソリューションをご提供します。

高速パルス測定が熱の影響を最小

2520はL-I-V試験中の不要な熱の影響を最小にするよう、正確に500nsのパルスを印加し測定します。パルス幅は、500ns～5msで、パルスオフ時間は、20 μ s～500msに設定できます。1A以上の電流ではソフトウェアによりデューティサイクルが4%に制限されます。より高精度にするため、設定分解能は、10 μ s（オフ時間）/100ns（オン時間）まで設定できます。



2520のリモートテストヘッド

5A、500ns パルス駆動で、発熱問題を解決

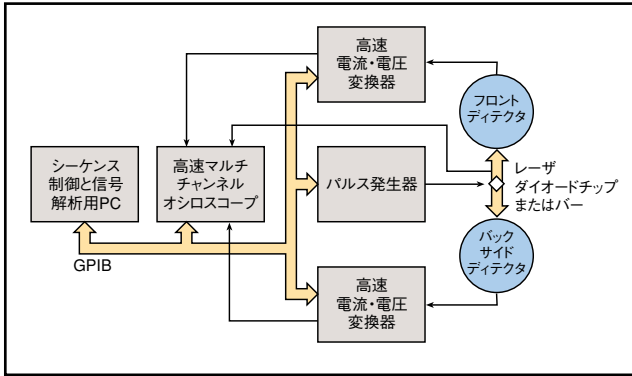


図1 LDメーカーの現在の試験ダイアグラム
個別の機器が使われ、インテグレーションとプログラミングが複雑で、パフォーマンスに制約がある。

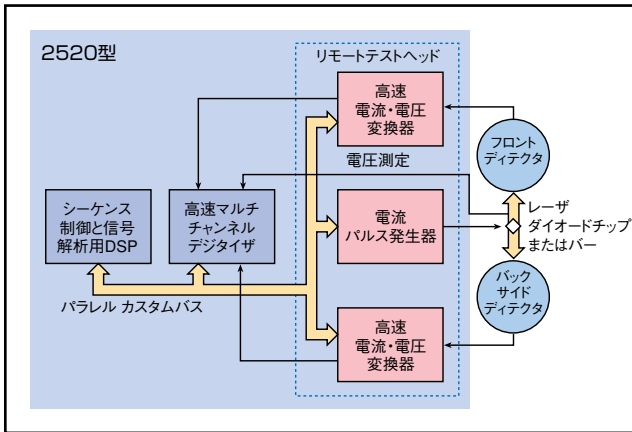


図2 2520を使った試験ダイアグラム
2520は同期制御、印加&測定性能、ハーフラックサイズなど、最大のスループット、パフォーマンスを提供

2520が登場する前は、計測器が試験のパフォーマンスの障害になっていました。しかしながら、2520が発売された今、計測器は制約のファクタでなくなり、デバイスへの接続で決まります。ケースレーのオプトエレクトロニクスのアプリケーションエンジニアが高速パルスを用い測定精度改善をするための最適なケーブル構成を提案します。図3は2520を使ったパルスL-I-Vスイープの結果を示しています。この試験では、100ポイントのL-I-Vスイープをデューティ比1%、1 μ sのパルスを用いて行っています。測定時間はわずか10msで従来のセミカスタムのシステムよりも桁違いに高速です。

静電対策

レーザーダイオードの組成、構造、サイズは温度上昇、ESDに大変敏感です。試験前後でのダメージを防ぐために、2520はレーザーダイオードをショートし、トランジェントで破壊されないよう防護します。500nsのパルス印加&測定サイクルが行え、デューティ比が低いときは特に、試験中の発熱を最小にします。

試験シーケンスと最適化

5個までのユーザ定義の試験セットアップを2520へストアできます。またバッファメモリ、トリガリンクは、試験シーケンスを実行中、時間のかかるGPIB通信時間を激減させます。スイープしている間、バッファメモリには2500までの測定データをストアできます。トリガリンクはシステム的全計測器にシンプルでダイレクトなトリガ制御を提供します。ソフトウェアでトリガ元と先を選択でき、6線マイクロDINケーブルで結線します。このインターフェイスにより、トリガが入力されると2520は自律して動作します。2520が駆動電流を出力する数ns前に、オプティカル・スペクトル・アナライザや波長計に対しトリガを与えスペクトル測定を開始させるようプログラムできます。

アクセサリとオプション

2520の本体とリモートヘッドをつなぐケーブルは、すべて付属しています。製造試験では、完全自動、半自動、手動など、様々な形態があるため、リモートヘッドと試料までのケーブルは様々です。その多様な要求に応えるべく、ケースレー社はケーブル構成ガイドを提供しており、お客様に適切なケーブルを選んでいただけます。

インターフェイス

GPIBとRS-232Cを標準装備し、システムインテグレーションや計測制御を高速で簡単に行えます。また内蔵のデジタルI/Oインターフェイスはハンドラ制御や部品の選別にお使いいただけます。

他のL-I-V試験ソリューション

TECモジュールにパッケージされた後に行われるレーザーダイオードの製造試験のために、28ビット分解能を持ったL-I-V試験システムを提供します。それはもっと細密な特性評価する必要のある場合に有効です。このシステムはモジュールに必要な全DC測定機能と精密な温度コントロールを含んでいます。定評のあるケースレーの計測器で構成され、新しい試験ニーズがでたときは簡単に追加・置換できます。

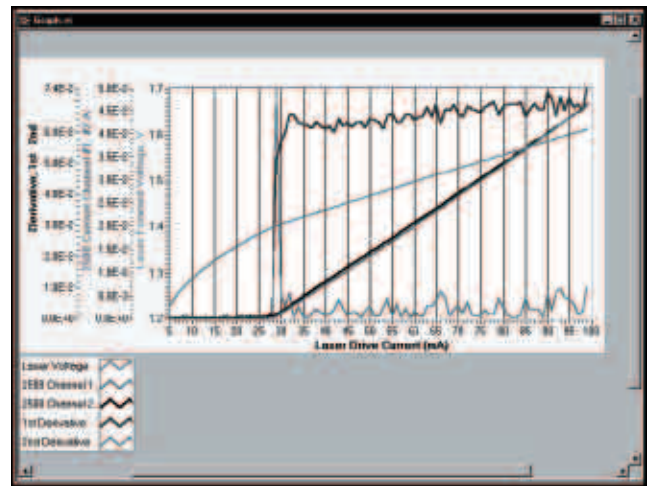


図3 2520のパルスL-I-Vスイープ結果

0~100mAを1mAステップでスイープ。パルス幅1 μ s、デューティ比1%で実行。測定時間は10ms(データ転送時間は含まない)

仕様

レーザーダイオードパルス電流 / DC 電流印加仕様

印加レンジ	分解能	ドライブ電流			レンジ	OFF 電流 ⁴	
		精度 ¹		RMS ノイズ ⁷ (公称値) (1kHz-20MHz) ⁵		精度 ¹	± (% rdg. + mA)
		± (% rdg. + mA) DC ²	パルス ³				
0-500 mA	10 μA	0.3 + 0.45	0.2 + 0.45	70 μA	0-18 mA	8 μA	0.2 + 0.45
0-5.00 A	100 μA	0.5 + 4.5	0.2 + 4.5	800 μA	0-180 mA	80 μA	0.2 + 4.5

- 1 年間、23°C ± 5°C
- 2 電流 ON 時間：10 秒以下、デューティ比：10%
より長い ON 時間、より大きなデューティ比の場合自己発熱のため精度低下
- 3 オーバershoot とセットリング時間を除く
- 4 パルスモードのみ
- 5 出力：500mA レンジで 500mA DC、5A レンジで 1A DC

温度係数 (0°C ~ 18°C & 28°C ~ 50°C) : ± (0.15 × 精度仕様) / °C

- パルス ON 時間 : 500ns ~ 5ms、設定分解能 ; 100ns
デューティ比 ; ~ 4%
- パルス OFF 時間 : 20 μs ~ 500ms、設定分解能 ; 10 μs
スweepモードのみ有効
- パルス・デューティ比 : ≤ 4%
- 電圧コンプライアンス : 3V ~ 10V、設定分解能 ; 100mV
設定精度 ; ± 200mV
- 最大パルスパワー : 45W、5A @ 9.5V (5A レンジ)
BNC 出力端子において
- 最大 DC パワー : 9.9W、1.0A @ 9.9V (5A レンジ)
BNC 出力端子において

設定とレンジ	負荷 ¹	パルスモード ⁵	パルス最大オーバーシュート ^{2,3,4}	立上り / 立下り時間 ^{2,3,5}	
				公称	最大
500 mA	10 · Watt	Fast	1.0%	55 ns	80 ns
500 mA	10 · Watt	Slow	0.1%	1 μs	1.3 μs
5.0 A	1.81Watt	Fast	1.0%	100 ns	130 ns
5.0 A	1.81 Watt	Slow	0.1%	1 μs	1.3 μs

- 1 図 4 に、これらの特性に対するケーブル配線を示す。10 Ω 負荷は RN-55D 抵抗 ; 1.8 Ω 負荷は 10 個の 18 Ω RN-55D を並列接続。図 6 と図 7 は代表的な抵抗負荷に対するパルス出力
- 2 公称値
- 3 ANSI/IEEE 規格 181-1977 に準拠
- 4 ANSI/IEEE 規格 181-1977 10% ~ 90% に準拠
- 5 Slow モードは通常接続ケーブルより長いときに使用する

極性 : 1 象限電源、内部リレー反転により極性反転
出力 OFF : < 200mW 短絡 (レーザーダイオード両端)、リモートテストヘッドコネクタ端子において

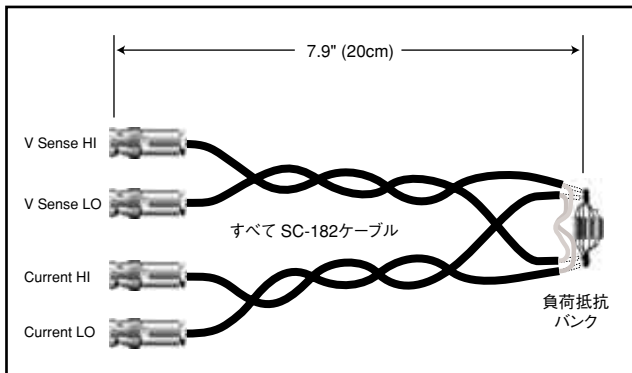


図4 通常結線ダイアグラム

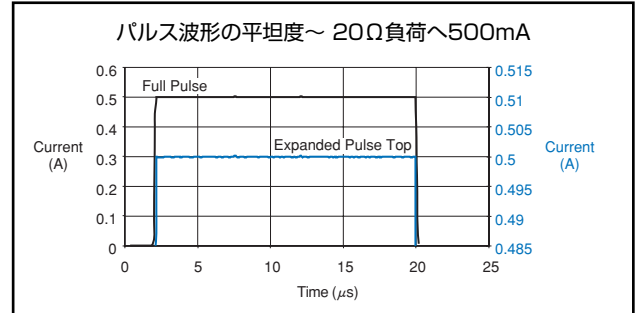


図5

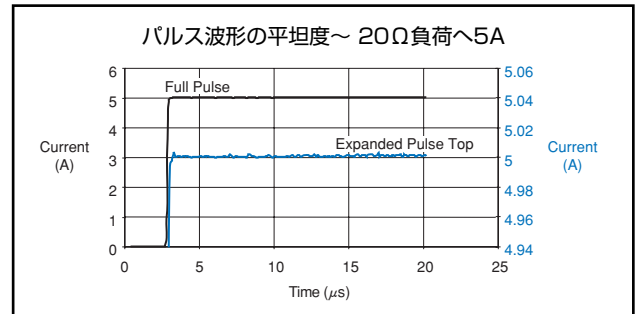


図6

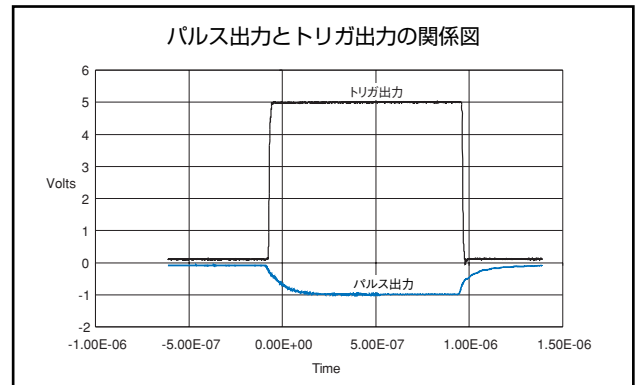


図7

仕様 つづき

レーザーダイオード電圧測定仕様

レンジ	最大分解能 ⁴	精度 ± (% rdg. + volts) ^{1,2}	RMSノイズ ³ (公称値)
5.000 V	0.33 mV	0.3% + 6.5 mV	0.3 mV
10.00 V	0.66 mV	0.3% + 8 mV	0.6 mV

¹ 1年間、23°C ± 5°C

² DC、10ms 測定パルス幅

³ 10,000回の読みの標準偏差 (@10msパルス幅、フィルタOFF、図4のケーブル構成、0 A_{DC}を印加)

⁴ A/Dコンバータは14ビット。実効分解能はアベレージングにより改善。実効分解能は

$$\text{実効分解能} = \frac{\text{レンジ}}{2^{14}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{\text{パルス幅}(\text{ns}) - 400\text{ns}}{100\text{ns}} \cdot \text{アベレージングフィルタ設定}}}$$

温度係数 (0°C ~ 18°C & 28°C ~ 50°C) : ± (0.15 × 精度仕様) / °C

最大リード線抵抗 : 100 Ω (規定精度保証値)

入力インピーダンス : 2M Ω 差動 (公称値)

フォトダイオード電流測定仕様 (各チャンネル)

レンジ	分解能 ⁴	電流 (DC入力) インピーダンス	精度 (DC入力) ± (%rdg. + current) ^{1,2} (公称値)	RMSノイズ ³ (公称値)
10.00 mA	0.7 μA	< 20Ω	0.3% + 20 μA	430nA
20.00 mA	1.4 μA	< 20Ω	0.3% + 65 μA	850nA
50.00 mA	3.4 μA	< 20Ω	0.3% + 90 μA	2.1mA
100.0 mA	6.8 μA	< 20Ω	0.3% + 175 μA	4.2mA

¹ 1年間、23°C ± 5°C

² DC、10ms 測定パルス幅。パルス幅依存性は図5を参照

³ 10,000回の読みの標準偏差 (@図4のケーブル構成、電流測定入力をオープン、0 A_{DC}を印加)

⁴ A/Dコンバータは14ビット。実効分解能はアベレージングにより改善。実効分解能は

$$\text{実効分解能} = \frac{\text{レンジ}}{2^{14}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{\text{パルス幅}(\text{ns}) - 400\text{ns}}{100\text{ns}} \cdot \text{アベレージングフィルタ設定}}}$$

温度係数 (0°C ~ 18°C & 28°C ~ 50°C) : ± (0.15 × 精度仕様) / °C

入力保護 : 入力ショートすなわち内部バイアス電源のショートに対し保護される。また20Vまでの外部電源により1秒以内ショートされてもダメージはないが、校正は影響受ける可能性あり。

フォトダイオード電圧バイアス源仕様

レンジ : 0 ~ ± 20 V

設定分解能 : 10mV

精度 : ± (1% + 50mV)

電流 : 160mA (公称値、バイアスのショート時)

負荷変動率 : 最大30mV @ 入力端子において0 ~ 100mA 変化時

RMSノイズ (1kHz ~ 5MHz) : 1mV (公称値)

システムスピード

スweep試験時間 : GPIB 通信時は次の通り

電流パルス ON 時間 + 電流パルス OFF 時間 + 1ms / 測定データ

条件 ; 前面パネル OFF、単精度実数 GPIB データ転送 Start of

Test 信号の立ち下がりから End of Test 信号の立ち下がり

りまで

一般仕様

DC フローティング電圧 : ± 10V までコモンをシャーシグラウンドからフローティングできる

コモンモード絶縁 : > 10⁹ Ω

オーバーレンジ : すべてのファンクションでレンジの105%

電源出力モード : 固定DCレベル

固定パルスレベル

DC スweep (リニア、ログ、リスト)

パルススweep (リニア、ログ、リスト)

プログラマビリティ : IEEE-488 (SCPI-1995.0) , RS-232C

5つのユーザ定義のパワースタートアップと工場出荷

時設定 / *RST

デジタルインターフェイス :

セーフティ・インターロック : 外部機械接点コネクタとリムーバブルキー

スイッチ

補助電源 : + 5V @ 300mA 電源

デジタルI/O : 2つのトリガ入力、4つのTTL/リレードライブ出力

(33V @ 500mA、ダイオードクランプ)

トリガリンク : 6つのプログラブルトリガ入出力

パルストリガ出力 BNC : + 5V, 50 Ω 出力インピーダンス、出力トリガは現行の電源パルスに対応、パルスとトリガ間の遅延 : < 100ns、図7参照

電源入力 : 100V ~ 240Vrms、50 ~ 60Hz

保証 : 1年間

EMC : 欧州連合指令 89/336/EEC (EN61362-1) 適合

振動 : MIL-PRF-28800CF クラス 3、ランダム

ウォームアップ : 規定精度まで1時間

寸法重量 : 本体 (ベンチ構成) : 2.67kg、89mmH × 238mmW × 416mmD

リモートテストヘッド : 1.23kg、95mmH × 241mmW × 168mmD

ケーブル長 (本体 ~ リモートテストヘッド間) : 2m

環境 : 動作 : 0°C ~ 50°C、70%RH (~ 35°C)

35°C ~ 50°Cでは3%RH/°C減少

保存 : - 25°C ~ 65°C



ケースレーインストルメンツ株式会社

〒105-0022 東京都港区海岸1-11-1 ニューピア竹芝ノースタワー13F TEL : 03-5733-7555 FAX : 03-5733-7556
Web site : www.keithley.jp Email : info.jp@keithley.com

Keithley Instruments, Inc

28775 Aurora Road · Cleveland, Ohio 44139 · 440-248-0400 · Fax: 440-248-6168
1-888-KEITHLEY (534-8453) · www.keithley.com