

Universal Serial Bus Revision2.0

Device 認証試験手順書

TDS7000/TDS7000B/CSA7000/CSA7000B/TDS6000/  
TDS6000B/TDS6000C/DPO7000/DPO70000/DSA70000

シリーズ

Version1.5

2006年8月

日本テクトロニクス株式会社

## 変更履歴

Version	Date	履歴
Version1.0	2002年4月	
Version1.1	2002年6月	Test J/K/SE0_NAK 時に使用するテスト・フィクスチャ修正 USB-IF の Test Procedure バージョンアップに伴い FS Upstream Signal Quality Test の手順を修正 テスト・フィクスチャのレイアウト図を追加
Version1.2	2002年10月	Receiver Sensitivity Test にて DG2040 接続方法を修正
Version1.3	2003年8月	Packet Parameter、Receiver Sensitivity Test 設定ファイル追加
Version1.4	2004年5月	TDSUSB Version1.71 機能追加
Version1.5	2006年8月	新テスト・フィクスチャに対応

変更履歴 .....	2
1 使用機器 .....	4
2 TDSUSBF 型 Compliance Test Fixture .....	5
2.1 Test Fixture 電源 .....	6
3 TDSUSB 起動 .....	7
3.1 TDS7000/CSA7000/TDS6000 シリーズの場合 .....	7
3.2 TDS7000B/CSA7000B/TDS6000B/TDS6000C シリーズの場合 .....	8
3.3 DPO7000/DPO70000/DSA70000 シリーズの場合 .....	8
4 Device HS Signal Quality Test .....	9
5 Device Packet Parameter Test .....	16
6 Device Receiver Sensitivity Test .....	22
7 Device CHIRP Timing Test .....	31
8 Device Suspend/Resume/Reset Timing Test .....	36
8.1 Suspend Resume .....	36
8.2 High Speed Reset .....	42
8.3 Suspend Reset .....	45
9 Device Test J/K,SE0_NAK .....	49
10 Inrush Current Test .....	52
11 FS/LS Upstream Signal Quality Test .....	56

1 使用機器

オシロスコープ	TDS7404 型、TDS7254 型、TDS7704B 型、TDS7404B 型、 TDS7254B 型、CSA7404 型、CSA7404B 型、TDS6604 型、 TDS6404 型、TDS6804B 型、TDS6604B 型、TDS6124C 型、 TDS6154C 型、DPO7254 型、DPO70404 型、DPO70604 型、 DPO70804 型、DSA70404 型、DSA70604 型、DSA70804 型、 のいずれか (各機種共 Opt. USB 型を装備する必要があります。)
テスト・フィクスチャ	TDSUSBF 型テスト・フィクスチャ
FETプローブ	P6245 型 or TAP1500 型 3本
差動プローブ	P6248 型
電流プローブ	TCP202 型 or TCP0030 型 1本
データ・ゼネレータ	DG2040 型
SMAケーブル	2本 (174-1341-00)
SMAアッテネータ	×5アッテネータ 2本 (015-1002-01)
デジタル・マルチメータ	3.5桁 デジタル・マルチメータ
テストベッド・コンピュータ	Windows2000 Pro or XP Pro、USB Hi-Speed ホスト・コントローラ USB-IF の HS Electrical Test Tool をインストール
USBケーブル	1m 1本、5m 6本 (USB ロゴ認証された物)
HUB	HS HUB1個以上、FS HUB 1個以上、トータル5個 (USB のロゴ認証された HUB を使用)
隣接デバイス	Intel 製 USB Camera (FS デバイス)

## 2 TDSUSBF 型 Compliance Test Fixture

テスト・フィクスチャには以下の3タイプがあります。タイプによって接続コネクタが異なる場合がありますので使用するテスト・フィクスチャを確認してください。

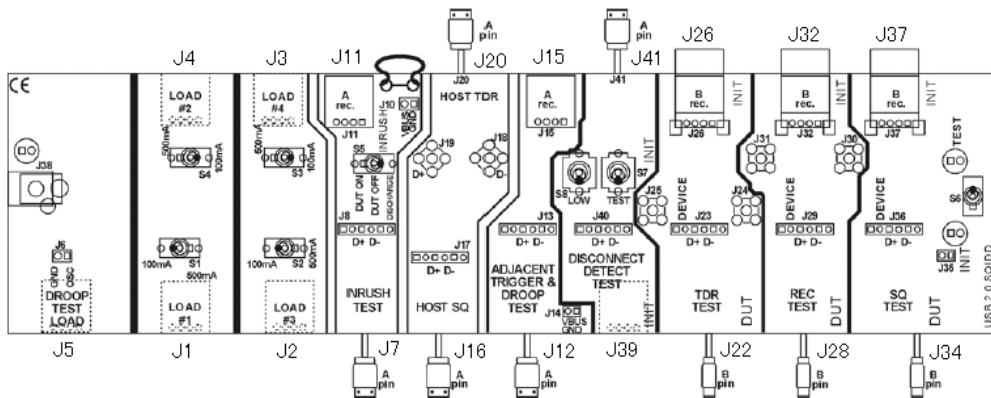


図 2.1 Test Fixture Type1

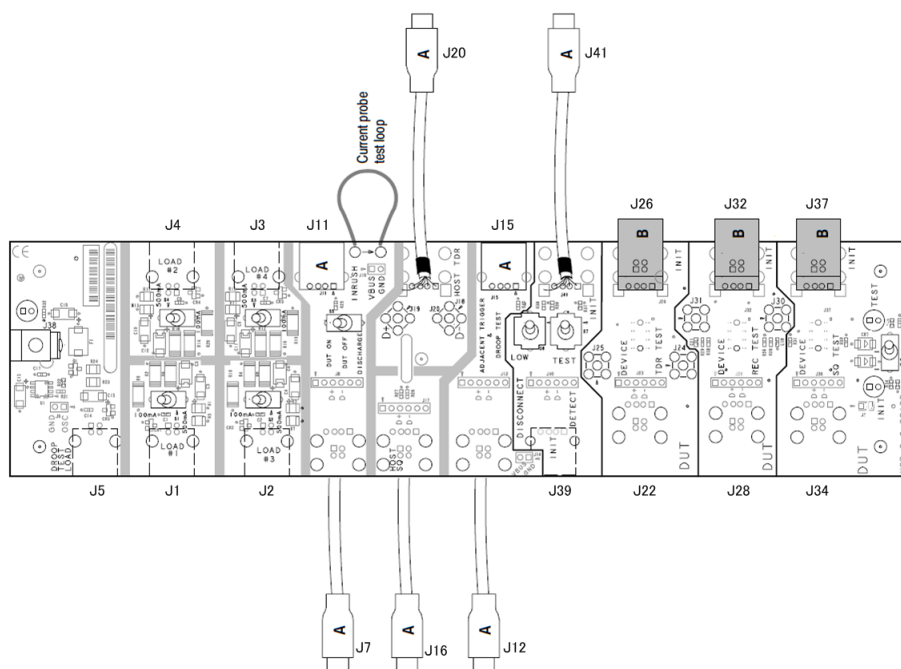


図 2.2 Test Fixture Type2

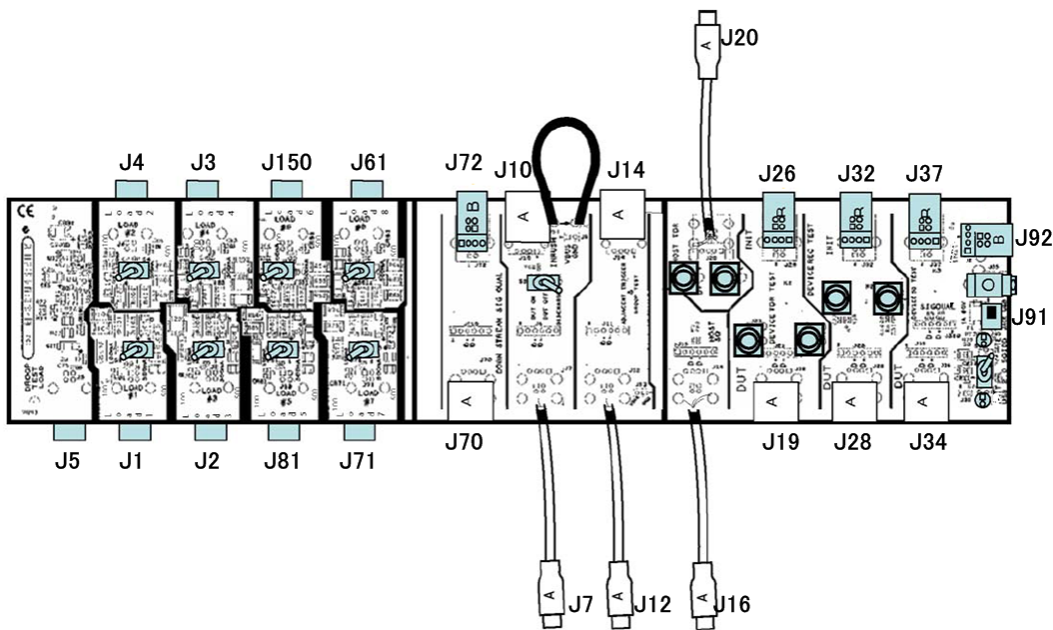


図 2.3 Test Fixture Type3

### 2.1 Test Fixture 電源

USB High-Speed の測定を行う時にはテスト・フィクスチャの電源が必要になります。Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は J38 の DC power in jack に付属の AC アダプタを接続してください。Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J91 のジャンパを USB に設定して J92 コネクタとオシロスコープの USB ポートを USB ケーブルにて接続してください。

### 3 TDSUSB 起動

#### 3.1 TDS7000/CSA7000/TDS6000 シリーズの場合

オシロスコープの File メニューの中の Run Application より USB2.0 Test Package を選択してください(図3.1)。

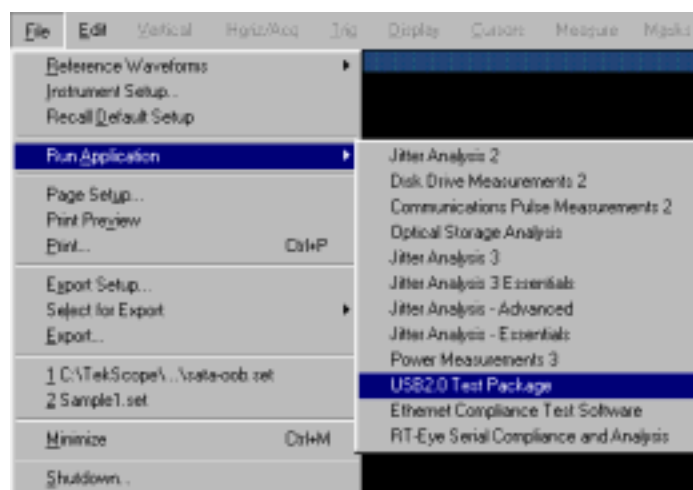


図3.1 TDS7000 シリーズ TDSUSB の起動

### 3.2 TDS7000B/CSA7000B/TDS6000B/TDS6000C シリーズの場合

オシロスコープの App メニューより USB2.0 Test Package を選択してください(図3.2)。

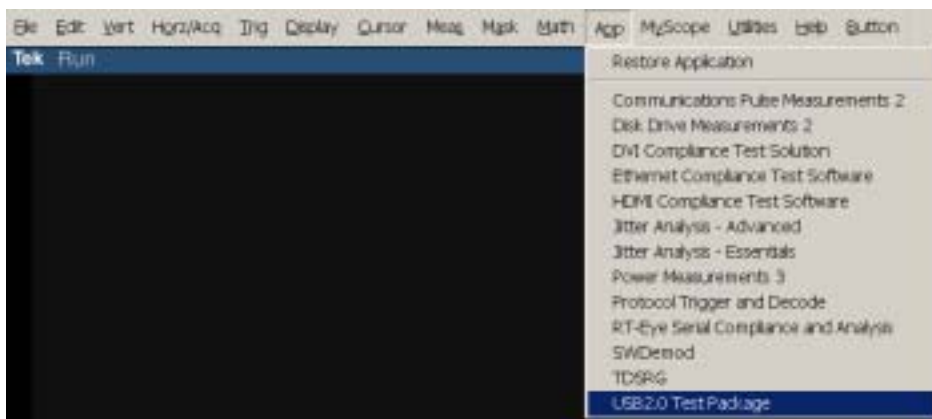


図3.2 TDS7000B シリーズ TDSUSB の起動

### 3.3 DPO7000/DPO70000/DSA70000 シリーズの場合

オシロスコープの Analyze メニューより USB2.0 Test Package を選択してください(図3.3)。

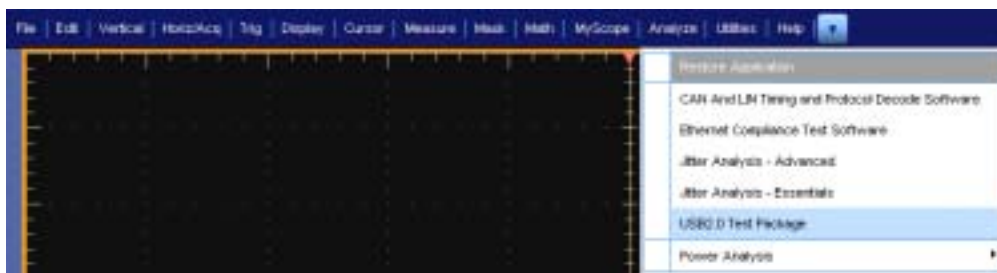


図3.3 DPO7000 シリーズ TDSUSB の起動



#### 4 Device HS Signal Quality Test

図4.1の接続図のようにテスト・フィクスチャSQ TESTブロックのJ34コネクタを測定デバイスに接続します。Type2、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は付属の5インチUSBケーブルを使用してJ34コネクタと測定デバイスを接続してください。反対側のJ37コネクタには1mのUSBケーブルを介してテストベッド・コンピュータに接続します。次にオシロスコープに差動プローブを接続してType1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合はJ36テストピンに、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合はJ310テストピンにプロービングをします。この時、P6248 型差動プローブを使用する場合は×1アッテネーションを選択します。

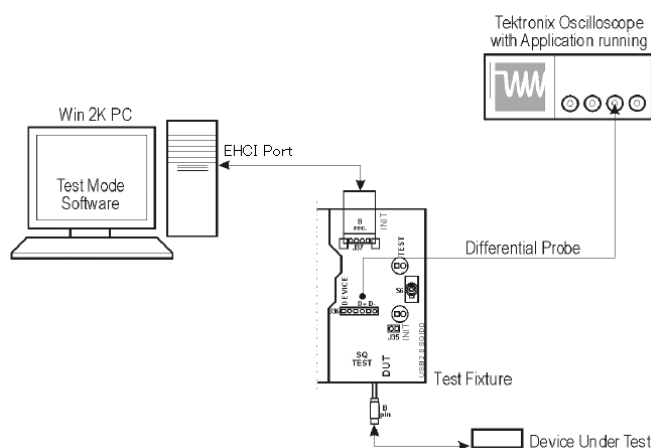


図4.1 HS Signal Quality Test 接続図

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

テストベッド・コンピュータから HS Electrical Test Tool を立ち上げ、画面右の Select Host Controller For Use In Testing 項目でテストベッド・コンピュータにインストールされているホスト・コントローラを選択し、画面左の Select Type Of Test 項目で Device を選択して TEST ボタンをクリックします (図4.2)。

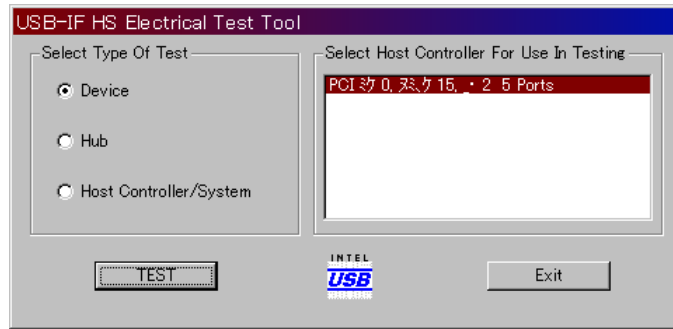


図4.2 HS Electrical Test Tool

Device Test 画面左の Select Device で接続されている (測定する) デバイスを選択し、画面右上の Device Command で TEST PACKET を選択して EXECUTE ボタンをクリックします (図4.3)。

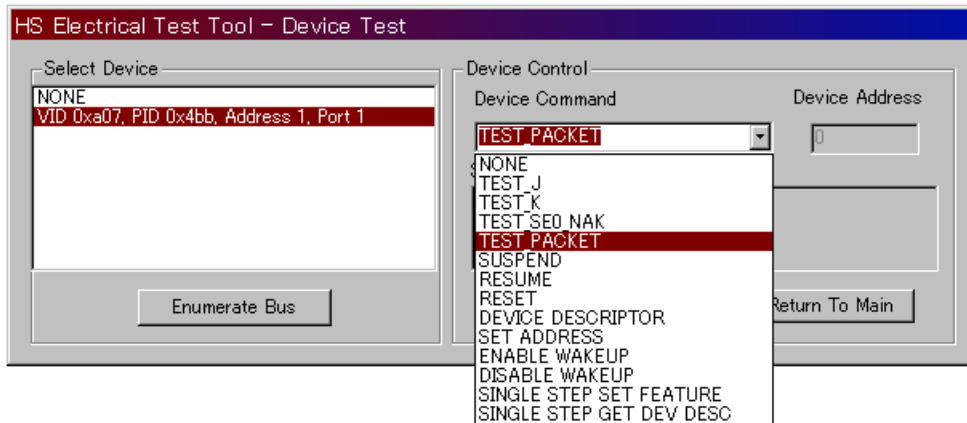


図4.3 Device Test TEST PACKET

テスト・フィクスチャのスイッチ (S6) を TEST 側に切り替えます。  
オシロスコープにて TDSUSB アプリケーションを起動します。起動方法は P7 ~ P8 を参照してください。

TDSUSB アプリケーションのメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、Signal Quality Check 欄で Select All ボタンをクリックします(図4.4)。

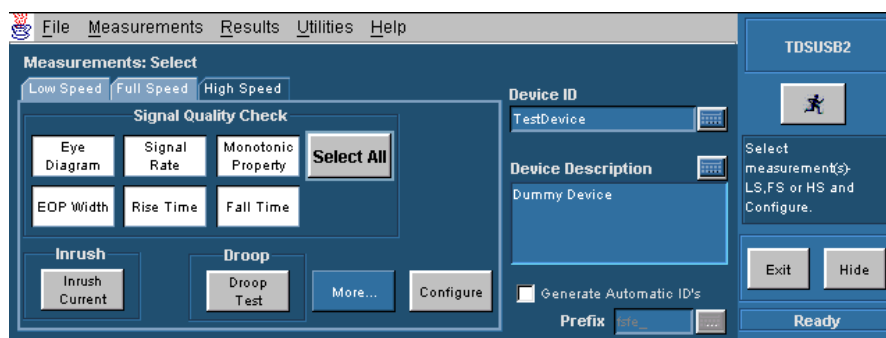


図4.4 HS Measurements:HS Select Signal Quality

Measurements:Select 画面(図4.4)中央下の Configure ボタンをクリックすると、Measurements:Configure 画面が表示されます。ここで Configure タブを選択し、Tier 欄で Tier6、Signal Direction 欄で Up Stream、Test Point 欄で Near End を選択します(図4.5)。(B または Mini-B レセプタクルのデバイスは Near End を、Captive Cable またはオリジナルコネクタ+付属ケーブルの場合は Far End を選択します。)

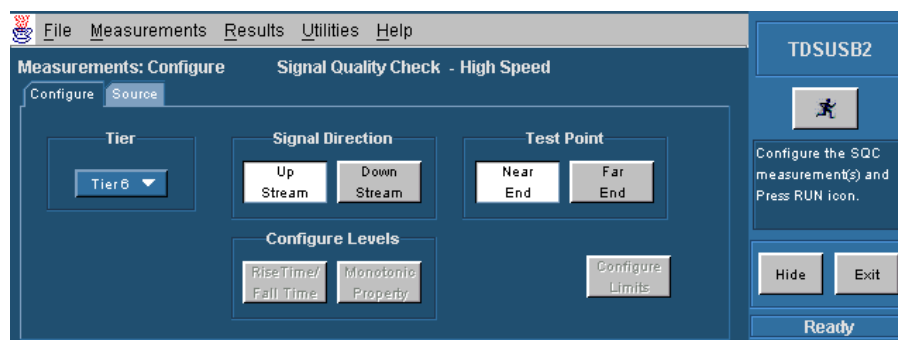


図4.5 Measurements:Configure Configure タブ

Source タブを選択し、Live/Ref 欄で Differential をチェックし、差動プローブが接続されているチャンネルを指定します(図4.6)。

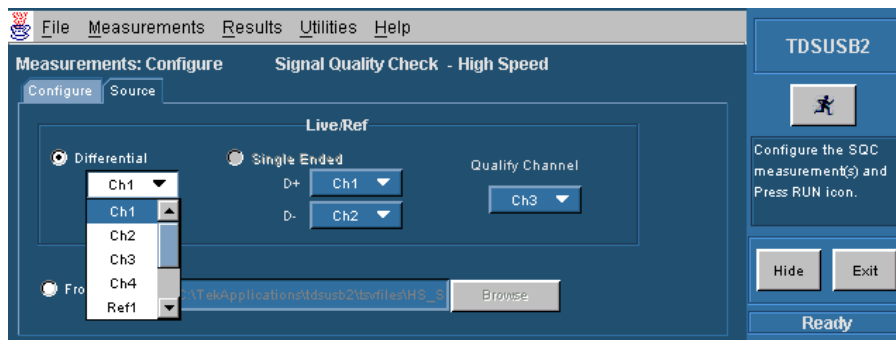


図4.6 Measurements:Configure Source タブ

すべての設定を完了後、画面右の実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図4.7のような画面になります。ここでオシロスコープ画面上にパケット・データが取込まれていることを確認し、**Confirm Waveform** ウィンドウの **OK** ボタンをクリックします。

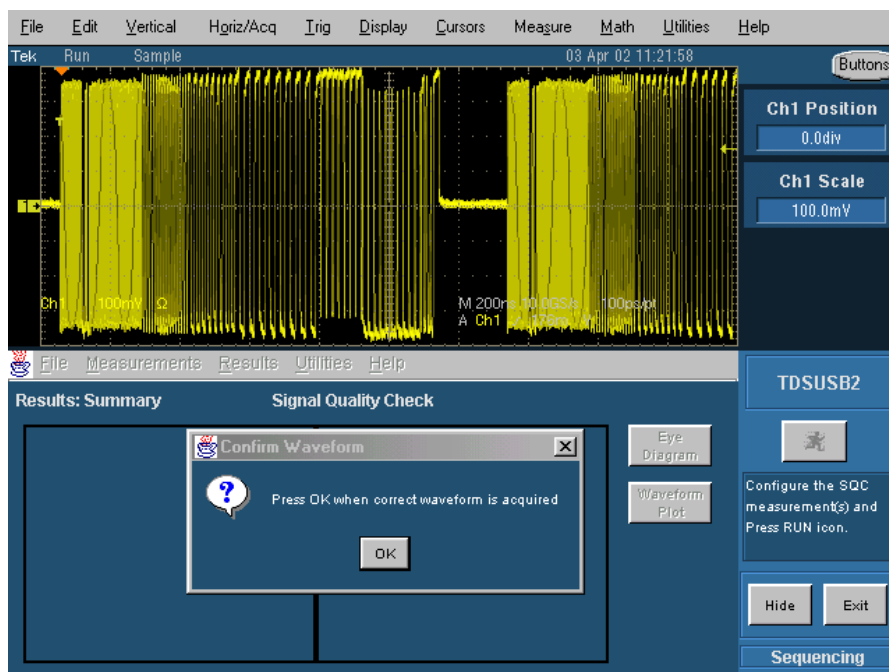


図4.7 HS Signaly Quality Test 実行

OK ボタンをクリックすると **Signal Quality Test** が開始され、**Eye Diagram** (図4.8) および **Waveform Plot** (図4.9) 画面が表示されます。

**Eye Diagram**、**Waveform Plot** 画面を閉じると、試験結果が表示されます (図4.10)。ここで画面左の **Eye Diagram** ボタンをクリックすると再度 **Eye Diagram** 画面が表示され、**Waveform Plot** ボタンをクリックすると **Waveform Plot** 画面が表示されます。

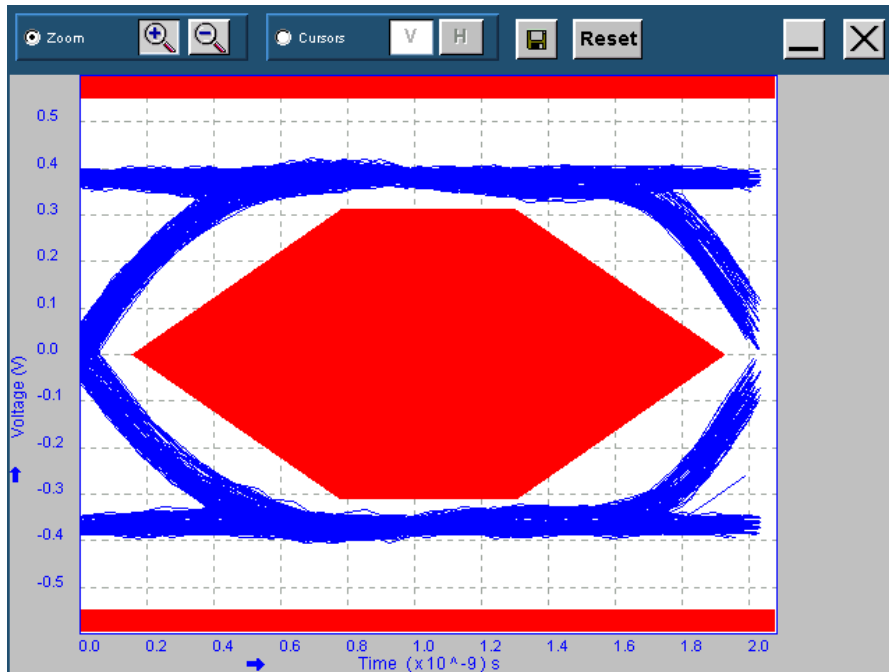


図4.8 HS Eye Diagram

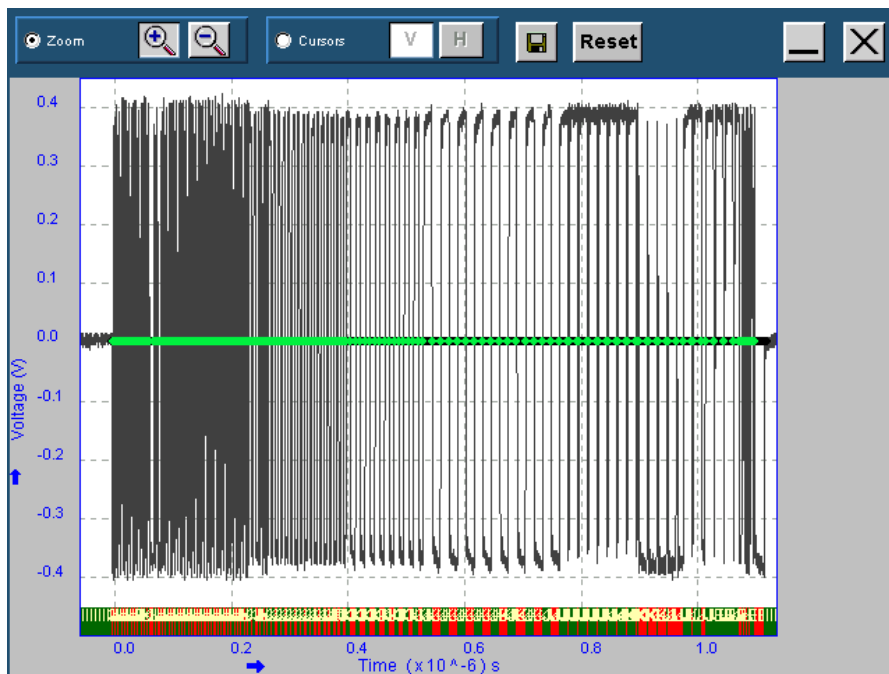


図4.9 HS Waveform Plot

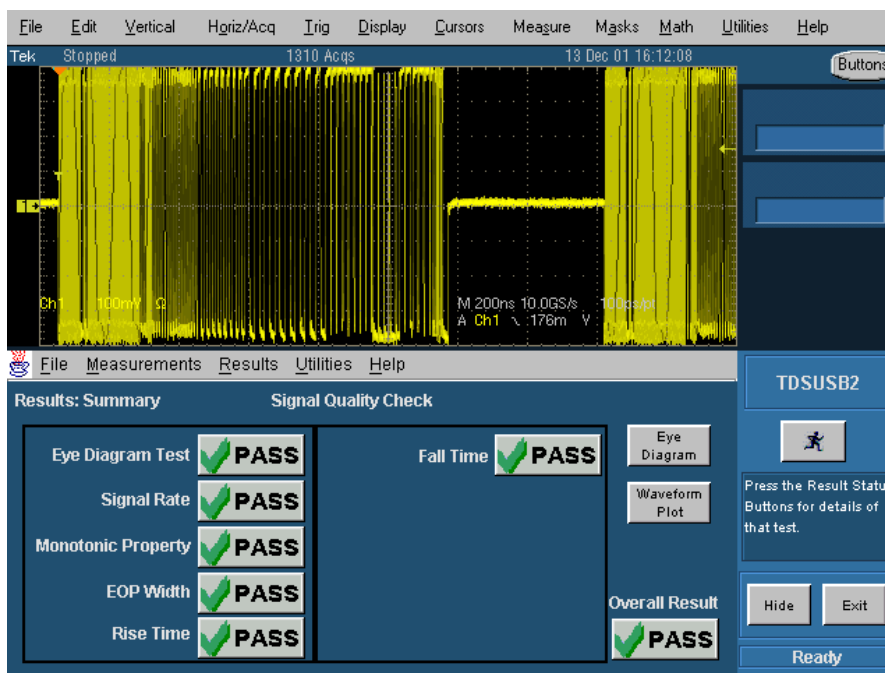


図4.10 HS Signal Quality 測定結果表示

メニュー・バーから **Utilities > Report Generator** を選択し、**Report Format** で保存するファイル・フォーマットを選択し、**Report directory**、**Report file name** 欄でレポート・ファイル名と保存する場所を指定します。**Generate** ボタンをクリックすると、測定結果レポートが作成されます(図4.11)。

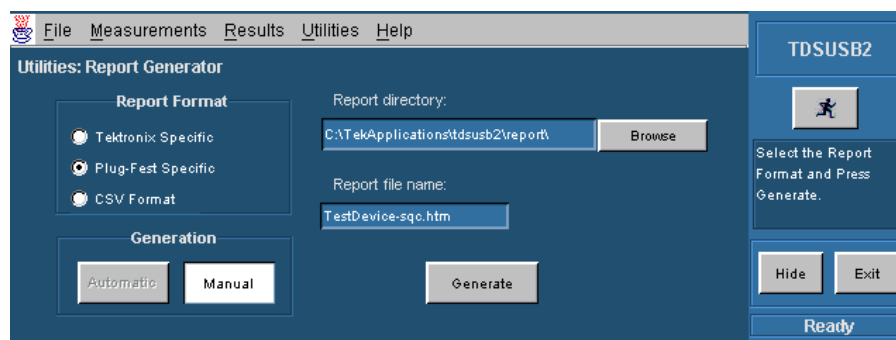


図4.11 Report Generator

## 5 Device Packet Parameter Test

Signal Quality Test と同様の接続、設定にてテスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT 側に切り替えます。Type3 テスト・フィクスチャを使用している場合は差動プローブを J31 テストピンにプロービングしてください。

測定するデバイスがテストモードになっている場合はデバイスの電源をOFFし、再度電源をONにした後にテストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Enumerate Bus ボタンをクリックしてください。

TDSUSB アプリケーションでメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、More ボタンをクリックして High Speed タブの中から Packet Parameter を選択します(図5.1)。

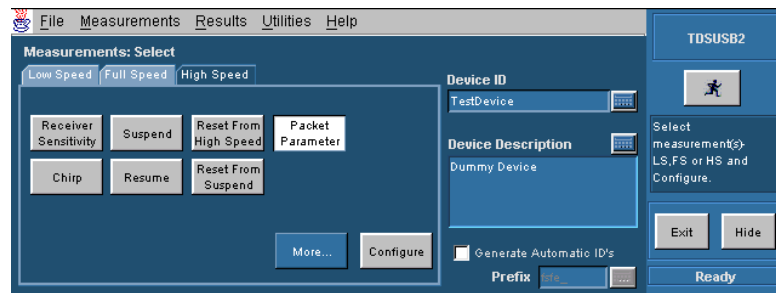


図5.1 HS Measurements:Select Packet Parameter

画面下の Configure ボタンをクリックし Measurements:Configure 画面で Select DUT に Device、Select Test に EL\_21,EL\_22,EL\_25 を選択し Select Source にて差動プローブが接続されているチャンネルを指定します(図5.2)。

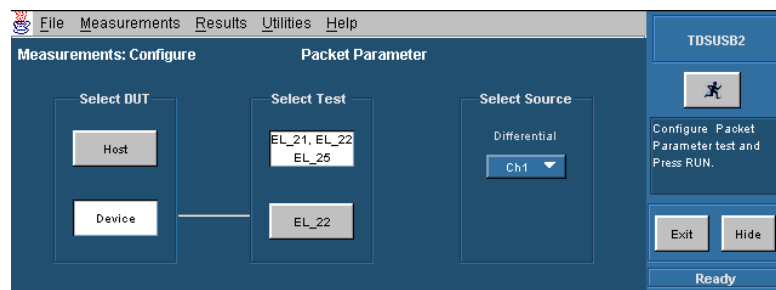


図5.2 HS Measurements:Configure Packet Parameter



すべての設定を完了後、画面右の実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると図5.3のような Acquire 画面が表示されます。ここで SOF の信号にてトリガがかからないようにオシロスコープのトリガ・レベルを設定します。

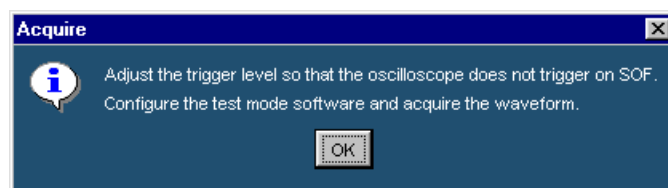


図5.3 Acquire

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command に SINGLE STEP SET FEATURE を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします (図5.4)。

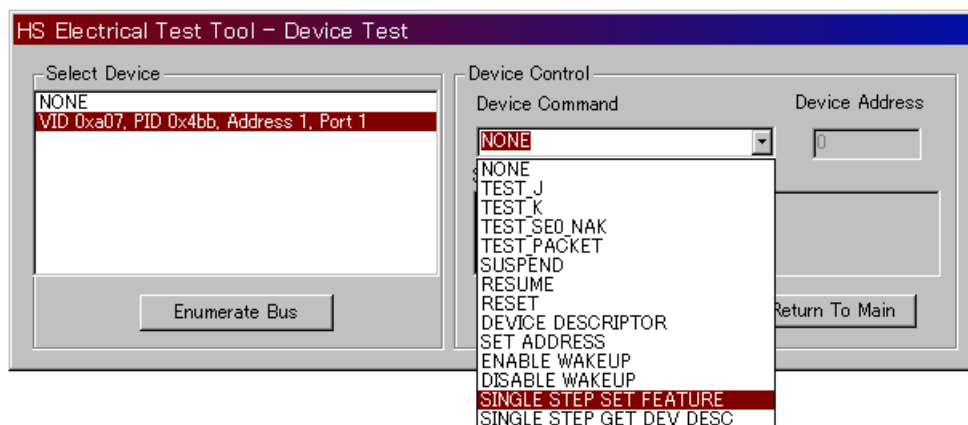


図5.4 Device Test SINGLE STEP SET FEATURE

EXECUTE ボタンをクリックするとオシロスコープにトリガがかかり、ホストおよびデバイスのパケットが図5.5のように3つ表示されます。トリガがかからない場合は、トリガ・レベルを調整して ~ の手順を繰り返します。

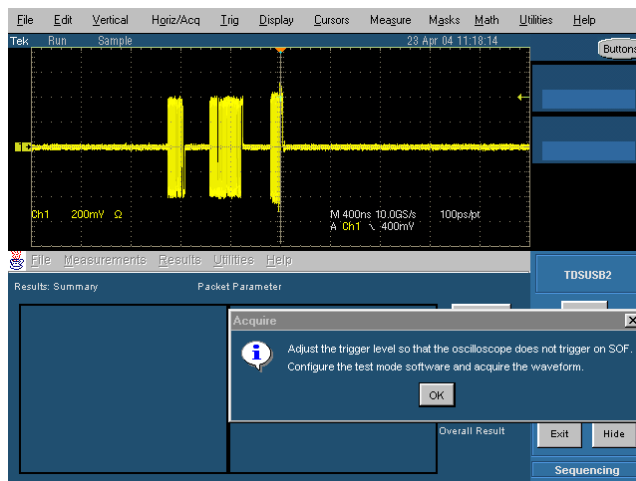


図5.5 Host and Device Packet

図5.5において、パケットが表示されていることを確認して Acquire 画面の OK ボタンをクリックすると Sync Field、EOP Width、Inter-Packet Gap を測定し測定結果を表示します(図5.6)。

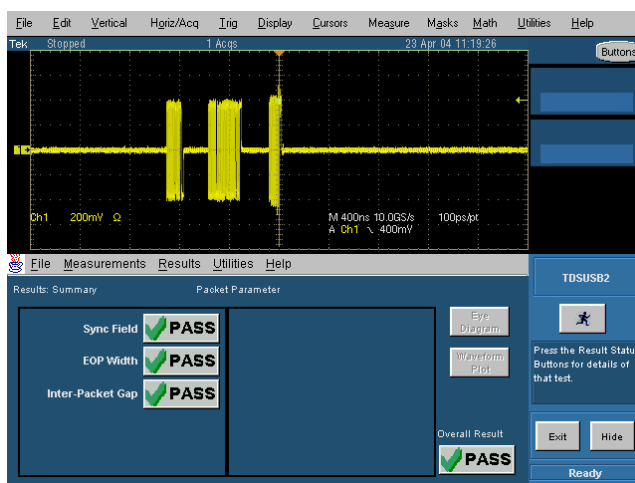


図5.6 Device Packet Parameter 結果

TDSUSB アプリケーションにて Measurements:Configure 画面に戻り Select DUT に Device、Select Test に EL\_22 を選択します(図5.7)。

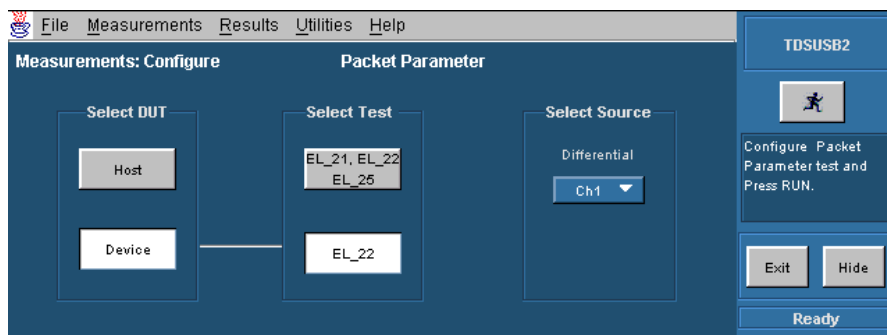


図5.7 HS Measurements:Configure Packet Parameter

画面右の実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると図5.8のような Acquire 画面が表示されます。と同様の手順でSOFの信号にてトリガがかからないようにオシロスコープのトリガ・レベルを設定します。

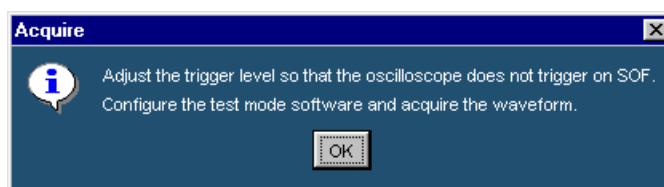


図5.8 Acquire

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Step ボタンをクリックします(図5.9)。

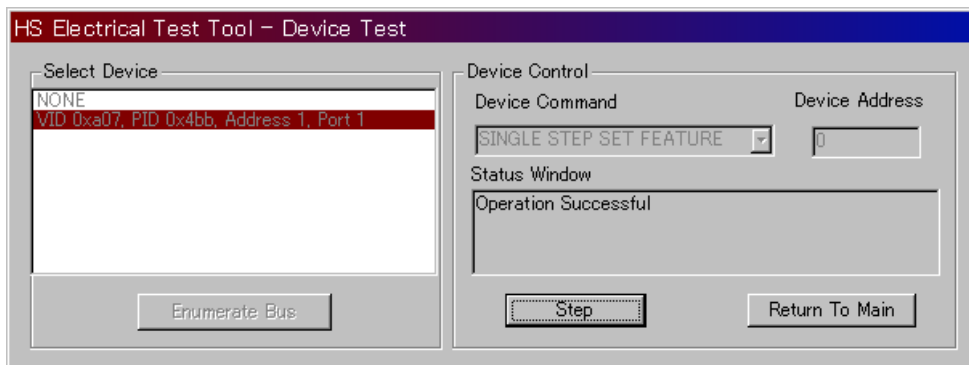


図5.9 Device Test SINGLE STEP SET FEATURE

Step ボタンをクリックするとオシロスコープに再度トリガがかかり、ホストとデバイスのパケットが表示されます(図5.10)。

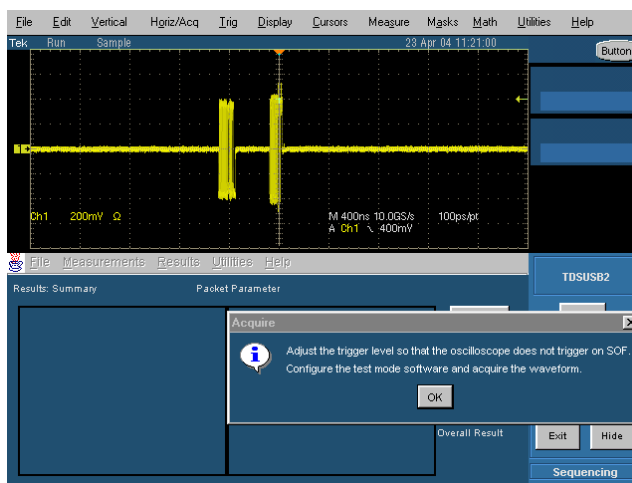


図5.10 Host and Device Packet

図5.10において、パケットが表示されていることを確認して Acquire 画面の OK ボタンをクリックすると Inter-Packet Gap を測定し測定結果を表示します(図5.11)。

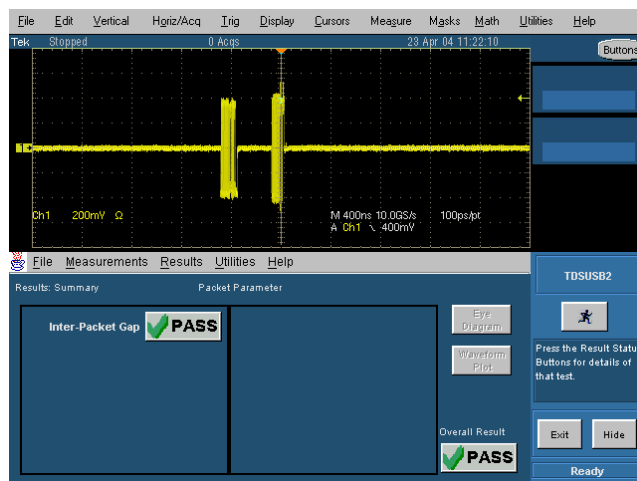


図5.11 Device Packet Parameter 結果

## 6 Diveice Receiver Sensitivity Test

図6.1にしたがってテスト・フィクスチャ REC TEST ブロックの J28 コネクタに測定デバイスを接続します。Type2、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は付属の5インチ USB ケーブルを使用して J28 コネクタと測定デバイスを接続してください。反対側の J32 コネクタには1mの USB ケーブルを介してテストベッド・コンピュータに接続します。次に、オシロスコープに差動プローブを接続し、Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は J29 テストピンに、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J25 テストピンにブローピングをします。また、DG2040 型データ・ゼネレータより SMA ケーブルと×5アッテナータを介して Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は CH0 をテスト・フィクスチャの J31 端子、CH1 を J30 端子に接続します。Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は CH0 をテスト・フィクスチャの J27 端子、CH1 を J24 端子に接続します。

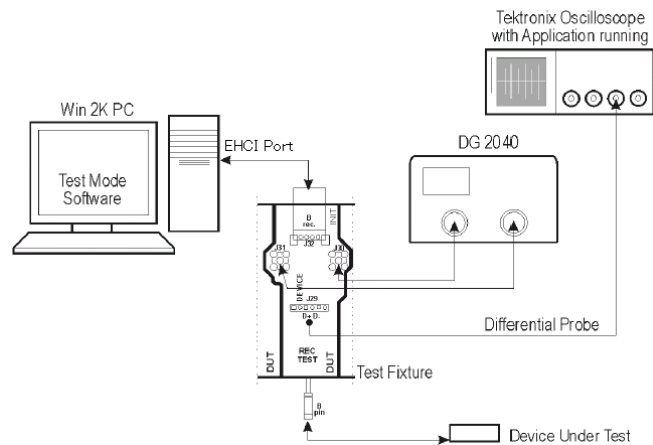


図6.1 Receiver Sensitivity Test 接続図

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command で TEST\_SE0\_NAK を選択し、Execute ボタンをクリックします (図6.2)。

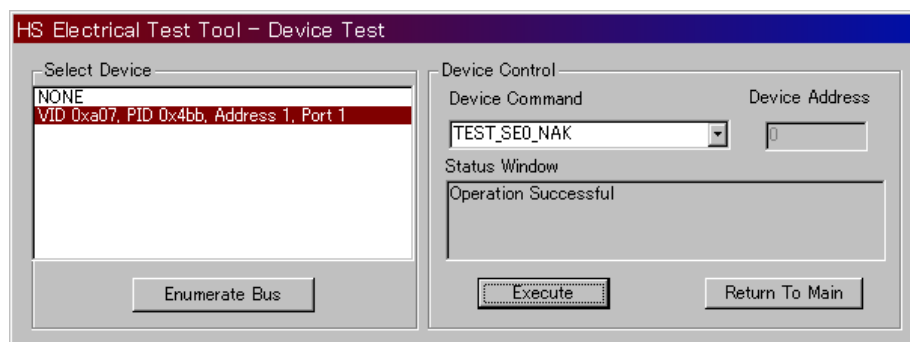


図6.2 TEST SE0\_NAK

テスト・フィクスチャのスイッチ (S6) を TEST 側に切り替えます。

TDSUSB アプリケーションのメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブを選択し More ボタンをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、High Speed タブの中で Receiver Sensitivity をクリックします (図6.3)。

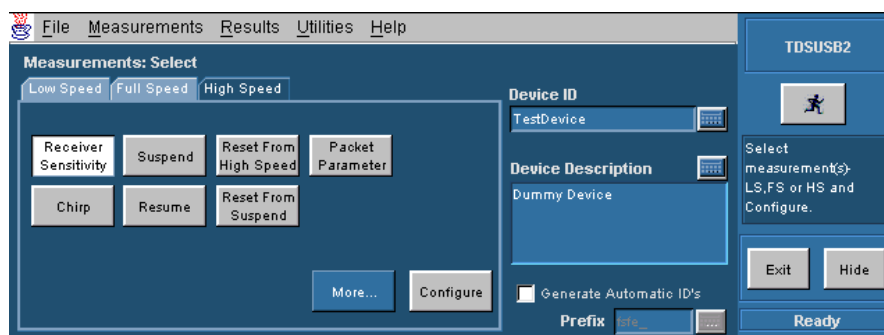


図6.3 Measurements:Select Receiver Sensitivity

画面下の **Configure** ボタンをクリックして **Configure** ウィンドウで差動プローブが接続されているチャンネルを指定し、**OK** ボタンをクリックします (図6.4)。

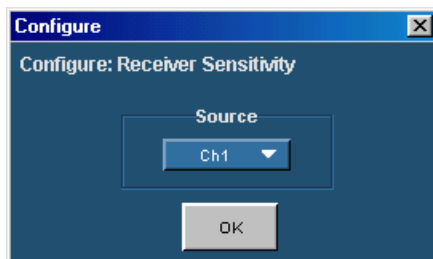


図6.4 Receiver Sensitivity チャンネル指定

TDSUSB アプリケーションの実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図6.5のような **Receiver Sensitivity Help** 画面が表示されます。ここで **Operation** タブを選択し、**Start Operation** をクリックします。

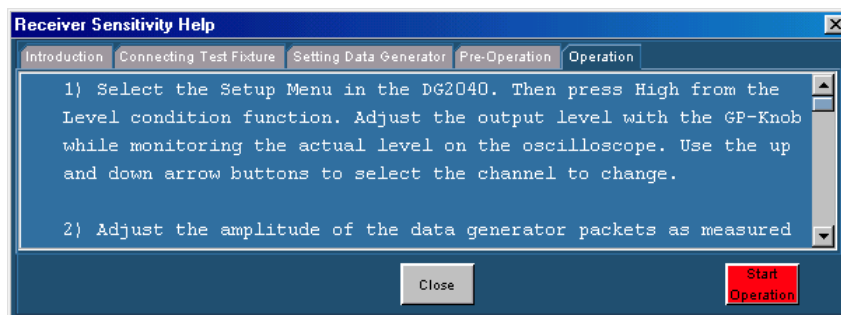


図6.5 Receiver Sensitivity Help



Start Operation をクリックすると、図 6.6 の画面が表示されるので図 6.5 の画面より Close ボタンをクリックして Receiver Sensitivity Help 画面を閉じます。

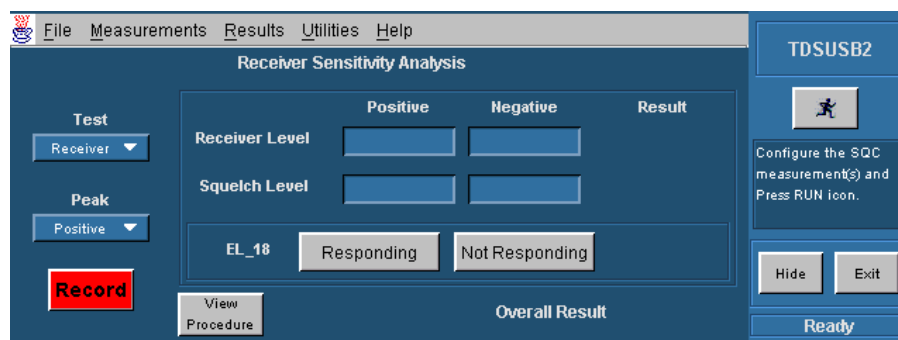


図 6.6 Receiver Sensitivity

DG2040 型データ・ゼネレータで設定ファイル IN-ADD1.PDA を読み出し(図 6.7)、データを出力します。

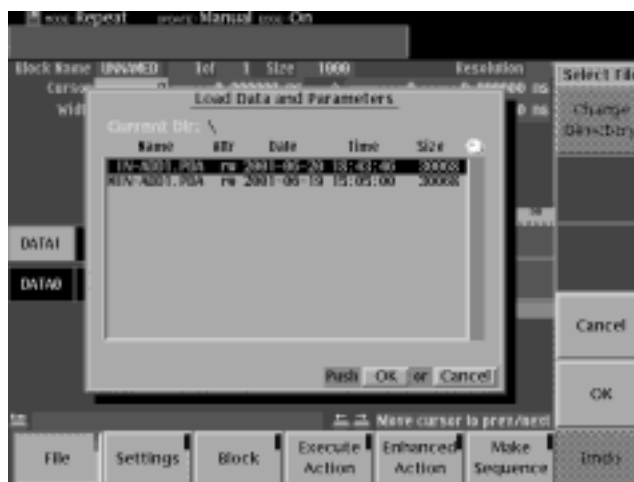


図 6.7 DG2040 ファイル読み出し

オシロスコープを図6.8のような適切なレンジに設定してデータ・ゼネレータの packets に対してデバイスより NAK パケットが返ってくることを確認します。

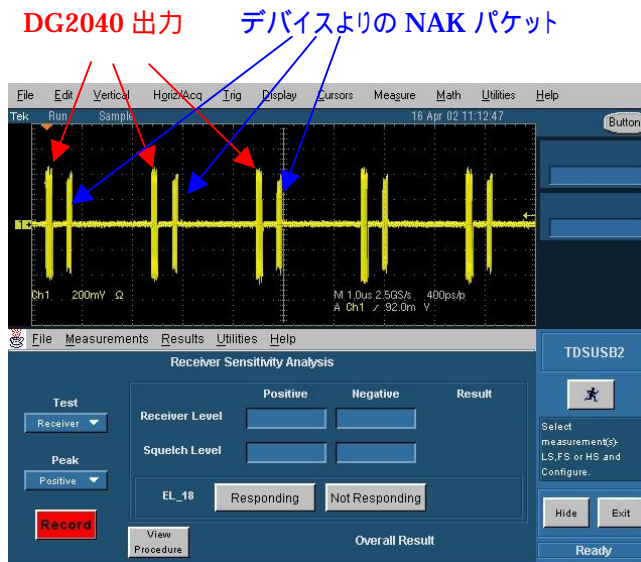


図6.8 デバイス応答

データ・ゼネレータの振幅をデバイスからの NAK パケットが返ってこなくなる直前まで徐々に下げていきます(図6.9)。データ・ゼネレータの出力レベルは50mVステップにてCH0、CH1 同時に下げます。

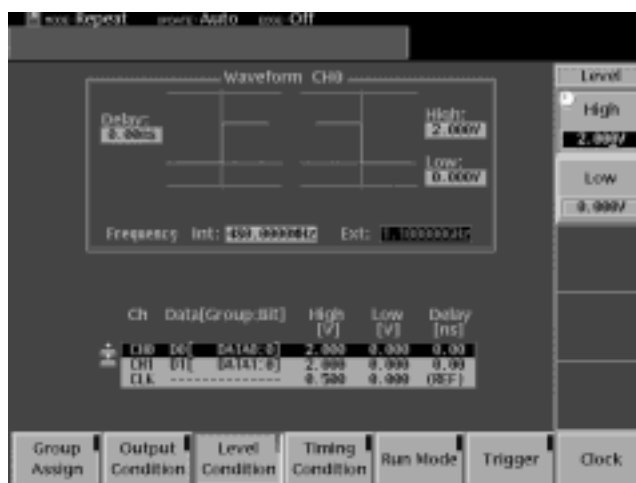


図6.9 DG2040 振幅

このときのデータ・ゼネレータの packets をオシロスコープにて拡大し、カーソルを表示して正側レベルにカーソルを合わせます。ここで、図 6.6 の Test 欄で Receiver、Peak 欄で Positive を選択し、Record ボタンをクリックします (図 6.10)。

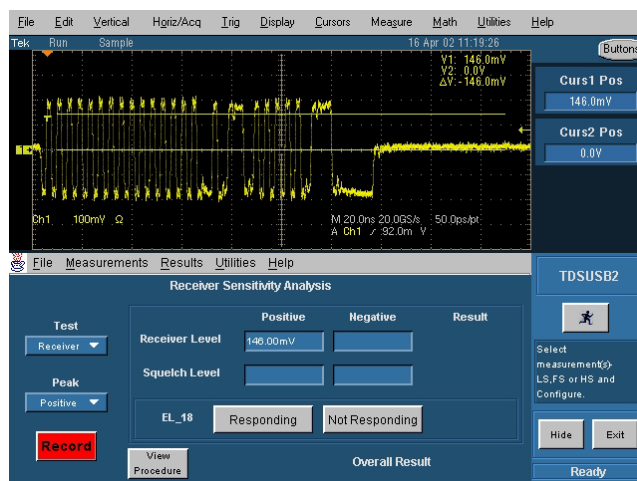


図 6.10 Receiver 正レベル

データ・ゼネレータの packets の負側レベルにカーソルを合わせ、Peak 欄で Negative を選択してから Record ボタンをクリックすると、Result が表示されます (図 6.11)。



図 6.11 Receiver 負レベル

更に の方法でデータ・ゼネレータの振幅を、デバイスからのパケットが完全に返ってこなくなるまで徐々に下げっていきます(図6.12)。

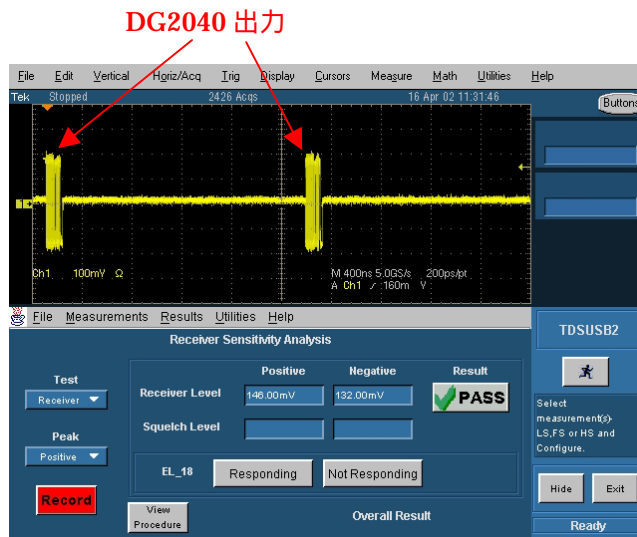


図6.12 デバイス無応答

このときのデータ・ゼネレータのパケットをオシロスコープにて拡大し、カーソルを表示して正側レベルにカーソルを合わせます。ここで、図6.6の Test 欄で Squelch、Peak 欄で Positive を選択し、Record ボタンをクリックします(図6.13)。

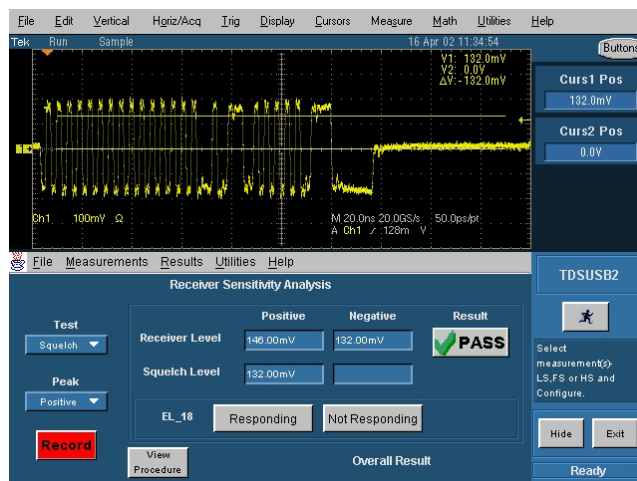


図6.13 Squelch 正レベル

データ・ゼネレータの packets の負側レベルにカーソルを合わせて Peak 欄で Negative を選択してから Record ボタンをクリックすると、Result が表示されます。(図6.14)

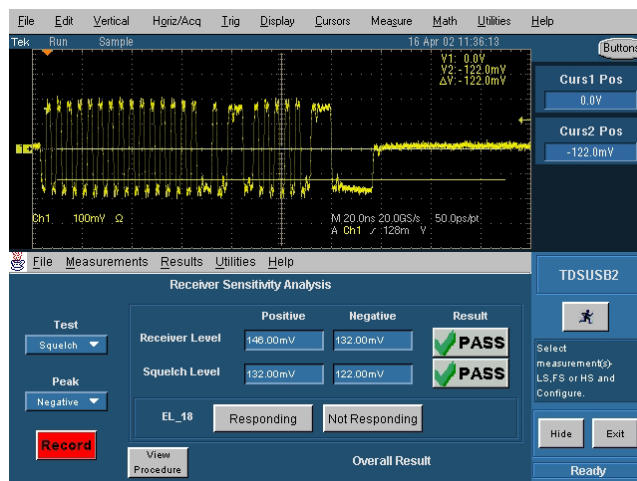


図6.14 Squelch 負レベル

DG2040 型データ・ゼネレータで設定ファイル MIN-ADD1.PDA を読み出し(12bit SYNC パケット)、出力電圧を で設定したデバイスからパケットが返ってくる最小の電圧に設定してデータを出力し、 と同様にデバイスからのパケットが返ってくることを確認します(図6.15)。

DG2040 出力 (12bit SYNC)      デバイスよりのパケット

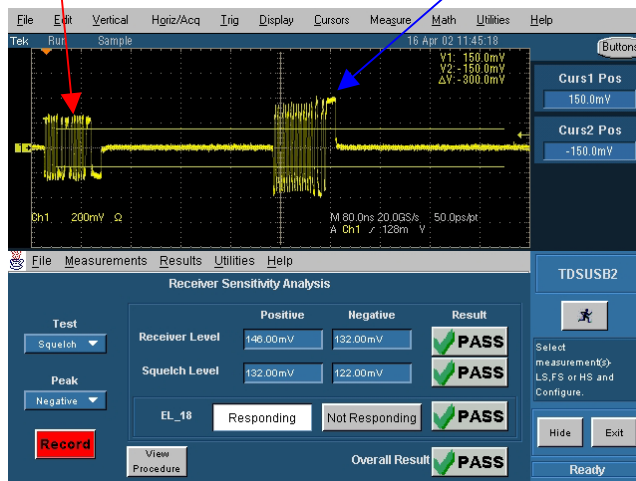


図6.15 12bit SYNC に対する応答

EL\_18 にてデバイスのパケットが返ってきた場合は Responding をクリックします。デバイスからのパケットが返ってこない場合は Not Responding をクリックします。

## 7 Device CHIRP Timing Test

図7.1にしたがってテスト・フィクスチャ SQ TEST ブロックの J34 コネクタに測定デバイスを接続します。Type2、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は付属の5インチ USB ケーブルを使用して J34 コネクタと測定デバイスを接続してください。反対側の J37 コネクタには1mのUSBケーブルを介してテストベッド・コンピュータに接続します。次に、オシロスコープに FET プロブを2本接続し、Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は J36 テストピンの、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J31 テストピンの D +、D - にそれぞれプロービングをします。

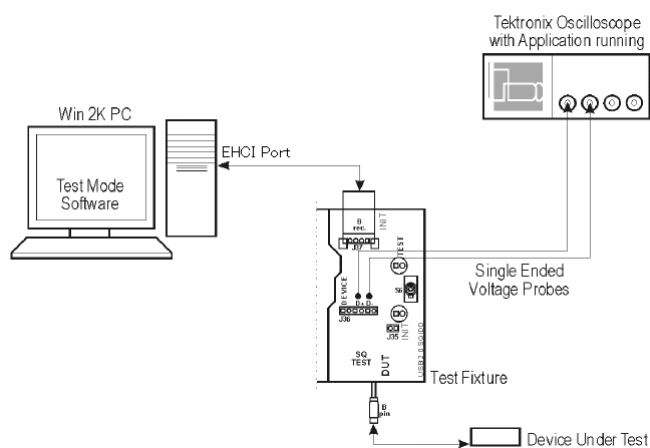


図7.1 CHIRP Timing Test 接続図

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

TDSUSB アプリケーションでメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、High Sped タブの中から Chirp を選択します (図7.2)。

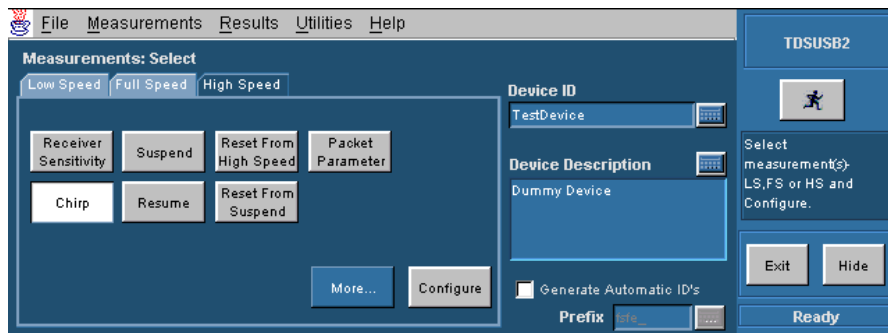


図7.2 Measurements:Select Chirp

画面下の Configure ボタンをクリックし、Measurements:Configure 画面で Select DUT に Device、Select Test に EL\_28,EL\_29,EL\_31 を選択し Select Source にてプローブが接続されているチャンネルを指定します (図7.3)。

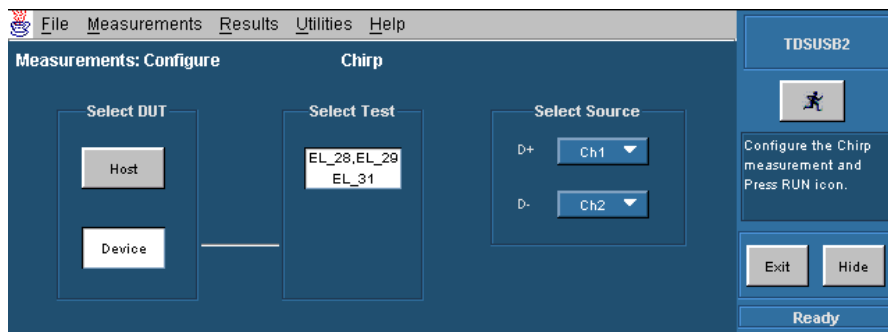


図7.3 Measurements : Configure CHIRP Timing

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。





実行ボタンをクリックすると、図7.4のような Confirm Waveform ウィンドウが表示されます。

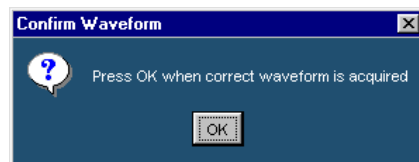


図7.4 Confirm Waveform

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Enumerate Bus ボタンをクリックします(図7.5)

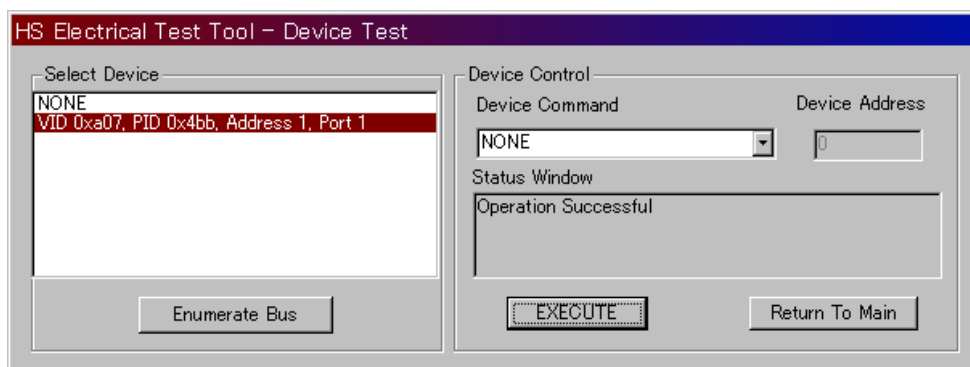


図7.5 Device Test Enumerate Bus

オシロスコープにトリガがかかり CHIRP 信号が取り込まれることを確認し(図7.6)、**Confirm Waveform** ウィンドウの **OK** ボタンをクリックします。この時オシロスコープ画面上にて HS ターミネーションされる(CH1、CH2 共に電圧レベルが約 400mV に下がる)まで波形が取り込めなかった場合は時間軸感度の設定を変更して再度 の手順を行い、必ず HS ターミネーションされるまで波形を取り込んでから **OK** ボタンをクリックしてください。

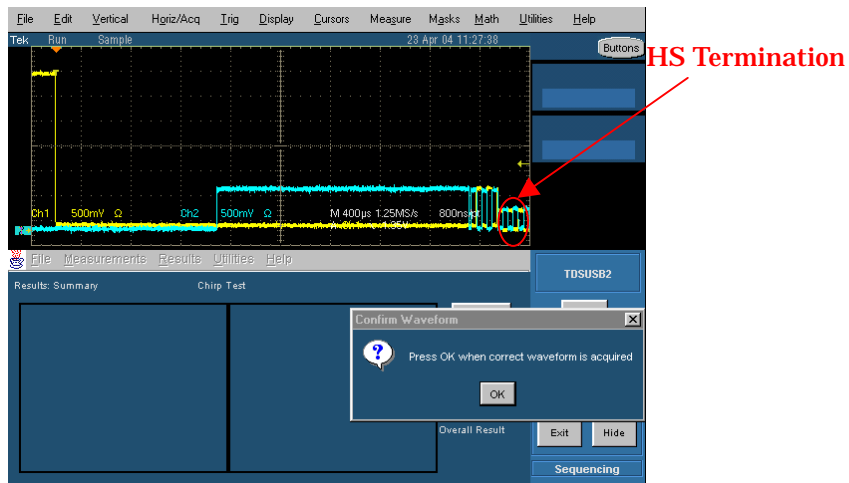


図7.6 Device CHIRP Test

OK ボタンをクリックすると、CHIRP 試験の結果が表示されます(図7.7)。

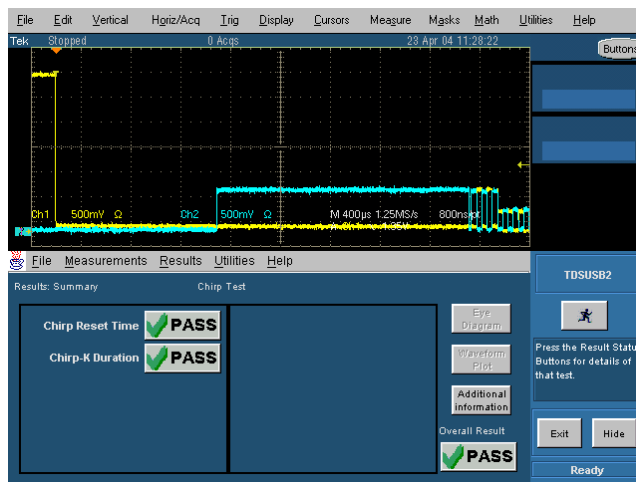


図7.7 CHIRP Test 結果

CHIRP-K が続いた後に CHIRP K-J-K-J-K-J と3回続くことを確認します。この時、CHIRP K-J-K-J-K-J の後 HS ターミネーションがされるまでの時間をカーソルで測定し、 $500\ \mu\text{s}$ 以下であることを確認します(図7.8)。

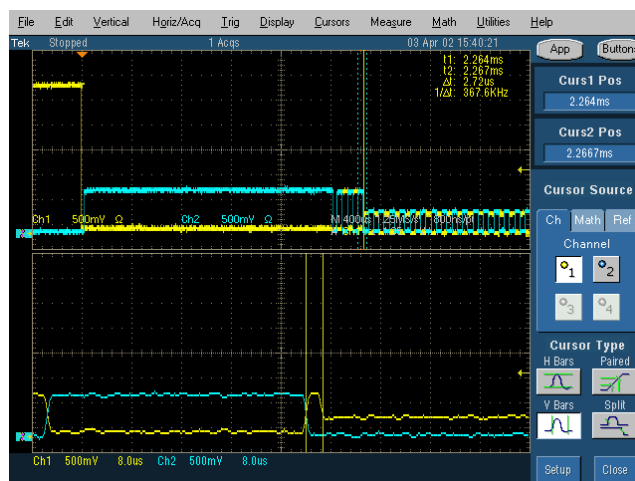


図7.8 Device HS Termination

## 8 Device Suspend/Resume/Reset Timing Test

### 8.1 Suspend Resume

CHIRP Testと同様に接続しテスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます(図7.1)。

TDSUSBアプリケーションでメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、High Speed タブの中から Suspend を選択します(図8.1)。

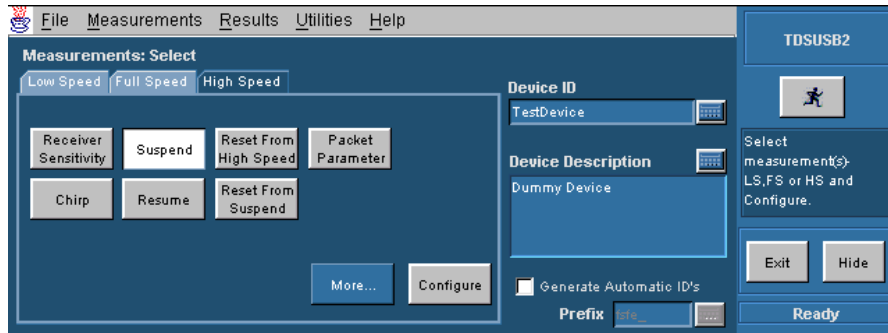


図8.1 Measurements:Select Suspend

画面下の Configure ボタンをクリックし、Measurements:Configure 画面で Signal Direction に Up Stream を選択し Select Source にてプローブが接続されているチャンネルを指定します(図8.2)。

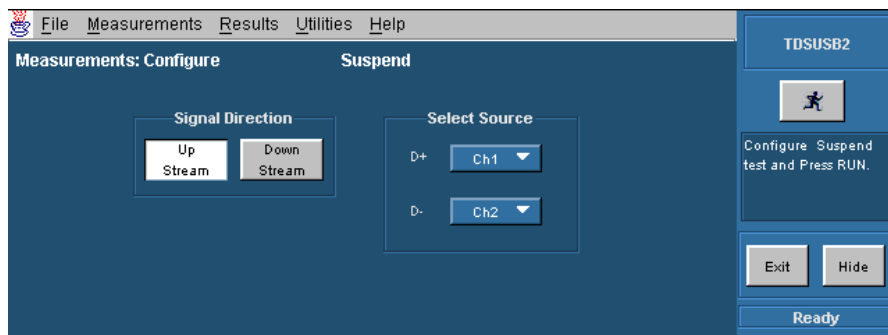


図8.2 Measurements : Configure Suspend

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図8.3のような **Confirm Waveform** ウィンドウが表示されます。

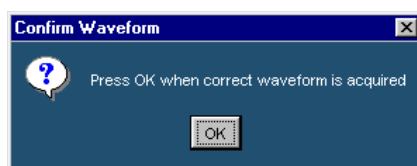


図8.3 Confirm Waveform

テストベッド・コンピュータの **HS Electrical Test Tool - Device Test** 画面にて **Device Command** で **SUSPEND** を選択し、**EXECUTE** ボタンをクリックします(図8.4)。

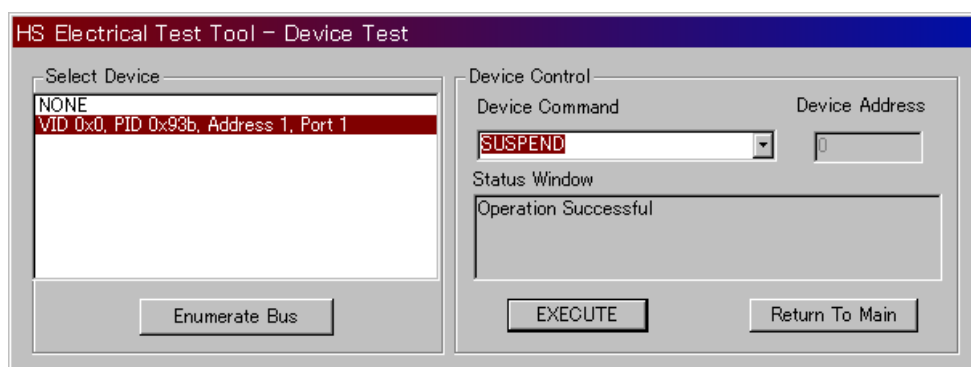


図8.4 Device Test SUSPEND

オシロスコープにトリガがかかり **Suspend** 信号が取り込まれることを確認し(図8.5)、**Confirm Waveform** ウィンドウの **OK** ボタンをクリックします。この時下图のように **SOF** の信号を取り込めない場合はオシロスコープの **RESOLUTION** つまみを右にまわしてサンプルレートを上げてから再度 の手順にて波形を取り込み直してください。

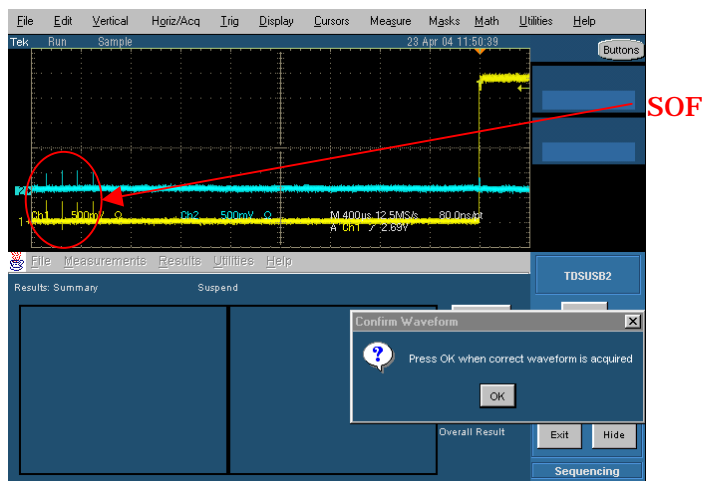


図8.5 Device Suspend Test

**OK** ボタンをクリックすると、**Suspend** 試験の結果が表示されます(図8.6)。

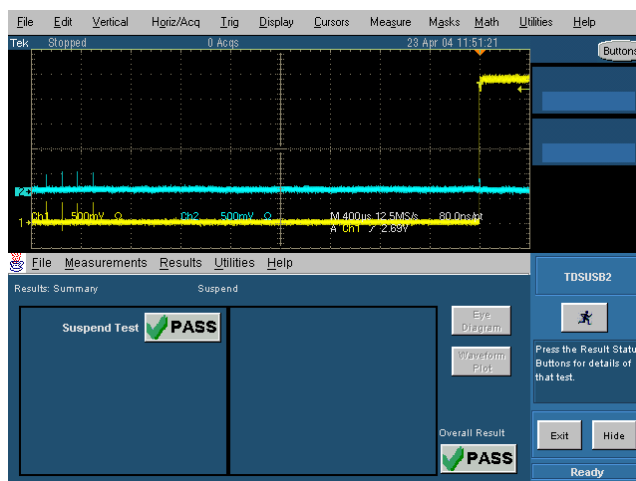


図8.6 Suspend Test 結果

オシロスコープの **Trigger Mode** を **AUTO** に設定してデバイスがサスペンドモードで電圧レベルが **D+ 3.3V**、**D- 0.7V** になっていることを確認します (図 8.7)。

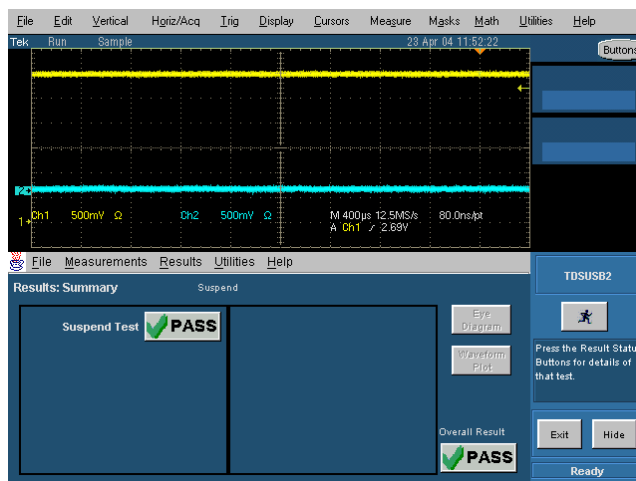


図 8.7 Device Suspend Mode

TDSUSB アプリケーションにて **Measurements:Select** 画面に戻り **High Sped** タブの中から **Resume** を選択します (図 8.8)。

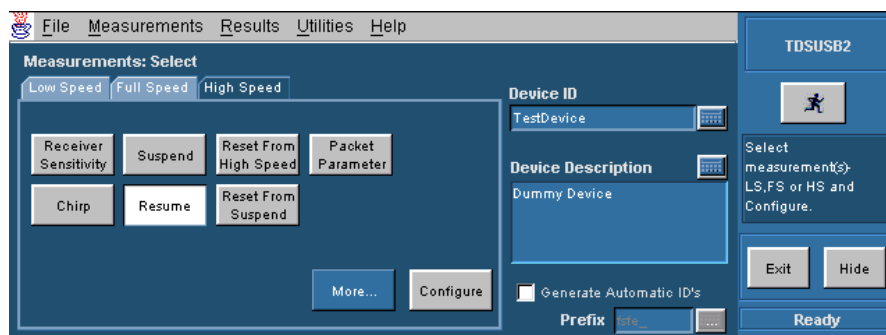


図 8.8 Measurements:Select Resume

画面下の **Configure** ボタンをクリックし、**Measurements:Configure** 画面で **Signal Dirrection** に **Up Stream** を選択し **Select Source** にてプローブが接続されているチャンネルを指定します(図8.9)。

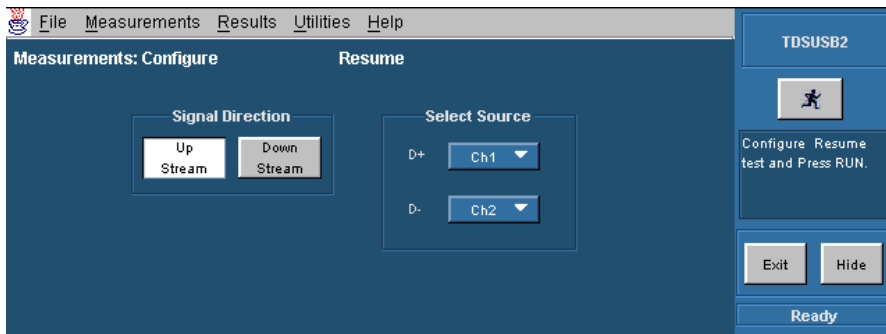


図8.9 Measurements : Configure Resume

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図8.10のような **Confirm Waveform** ウィンドウが表示されます。

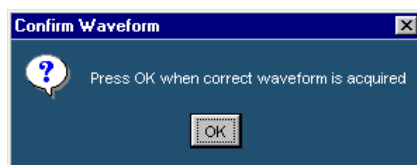


図8.10 Confirm Waveform



テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command から RESUME を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします(図8.11)。

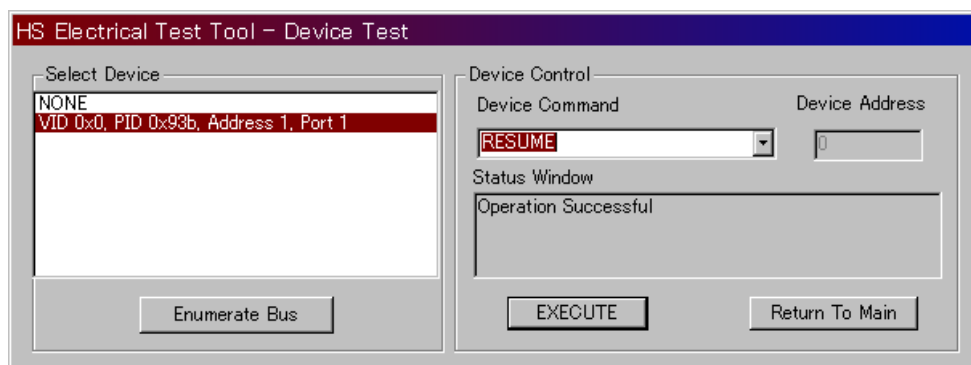


図8.11 Device Test RESUME

オシロスコープにトリガがかかり Resume 信号が取り込まれることを確認し(図8.12)、Confirm Waveform ウィンドウの OK ボタンをクリックします。

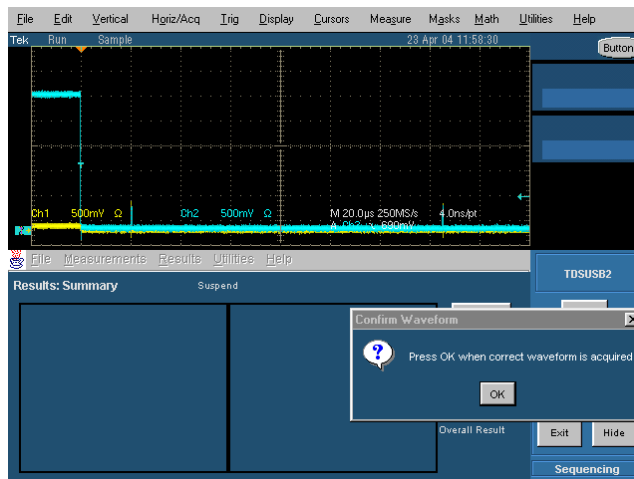


図8.12 Device Resume Test

OK ボタンをクリックすると、Resume 試験の結果が表示されます (図8.13)。

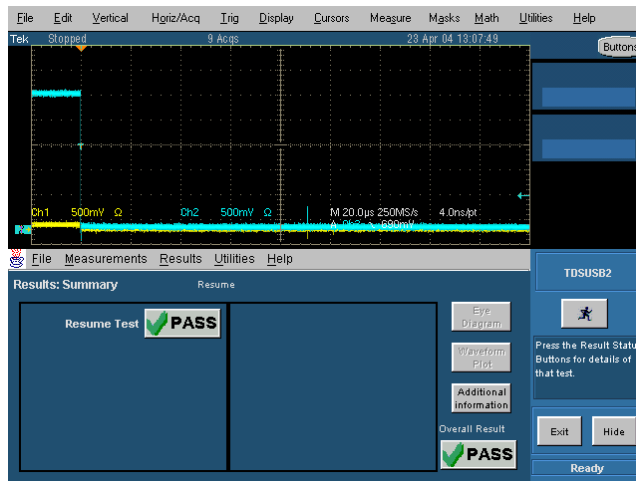


図8.13 Resume Test 結果

## 8.2 High Speed Reset

TDSUSB アプリケーションでメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、High Sped タブの中から Reset From High Speed を選択します (図8.14)。

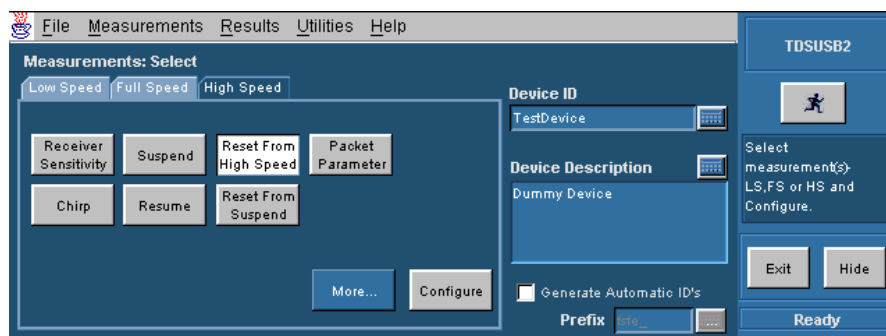


図8.14 Measurements:Select Reset From High Speed

画面下の **Configure** ボタンをクリックし、**Measurements:Configure** 画面で **Signal Dirrection** に **Up Stream** を選択し **Select Source** にてプローブが接続されているチャンネルを指定します(図8.15)

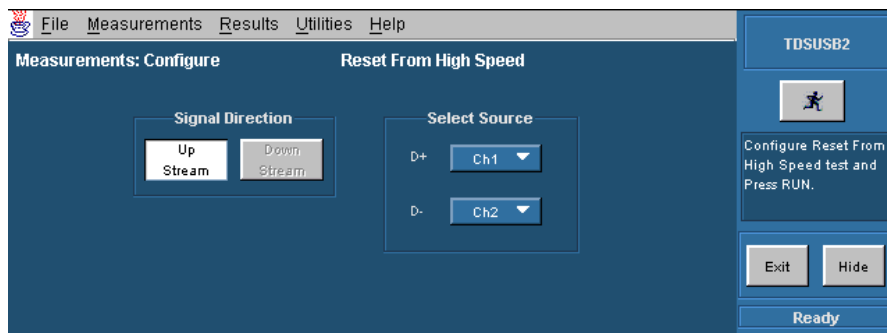


図8.15 Measurements : Configure Reset From High Speed

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図8.16のような **Confirm Waveform** ウィンドウが表示されます。

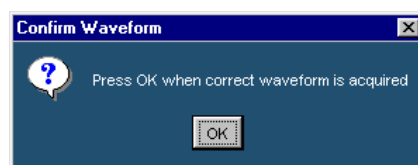


図8.16 Confirm Waveform

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command から RESET を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします(図8.17)。

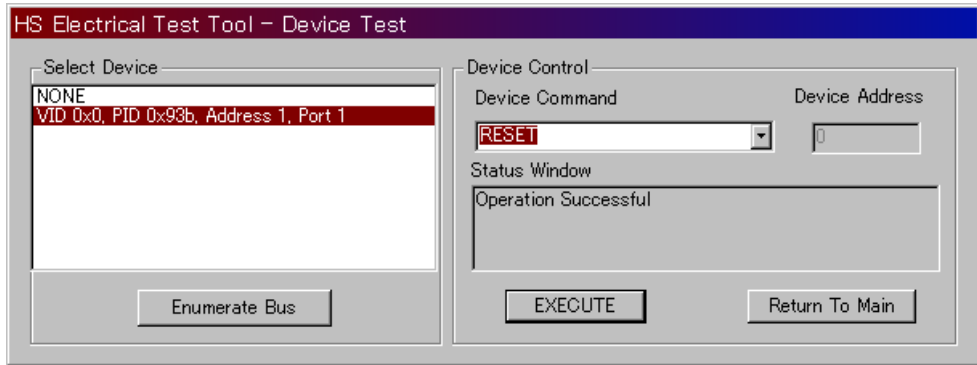


図8.17 Device Test RESET

オシロスコープにトリガがかかり Reset 信号が取り込まれることを確認し(図8.18)、Confirm Waveform ウィンドウの OK ボタンをクリックします。この時下图のように SOF の信号を取り込めない場合はオシロスコープの RESOLUTION つまみを右にまわしてサンプルレートを上げてから再度 の手順にて波形を取り込み直してください。

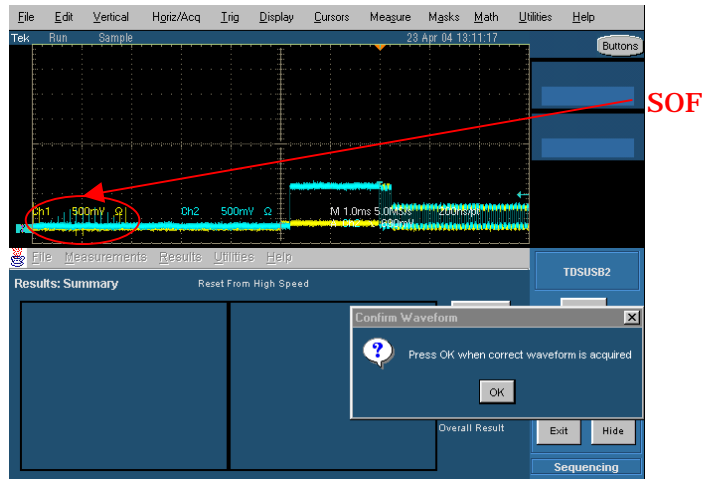


図8.18 Device Reset From High Speed Test

OK ボタンをクリックすると、Reset From High Speed 試験の結果が表示されます (図 8.19)。

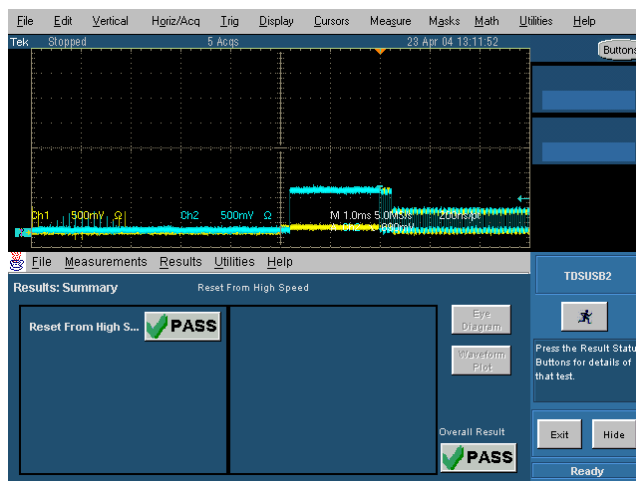


図 8.19 Reset From High Speed Test 結果

### 8.3 Suspend Reset

TDSUSB アプリケーションでメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、High Speed タブをクリックします。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、High Speed タブの中から Reset From Suspend を選択します (図 8.20)。

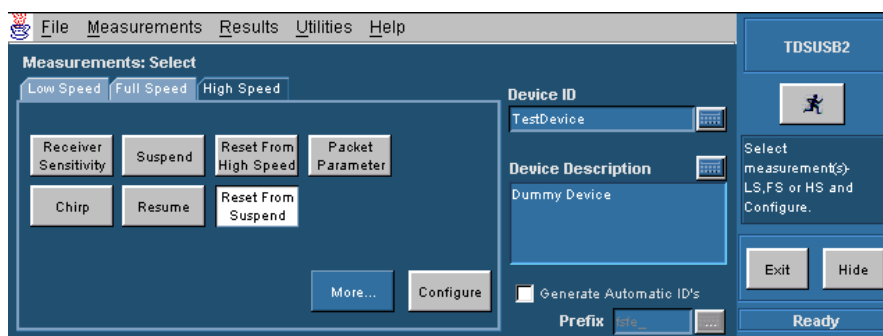
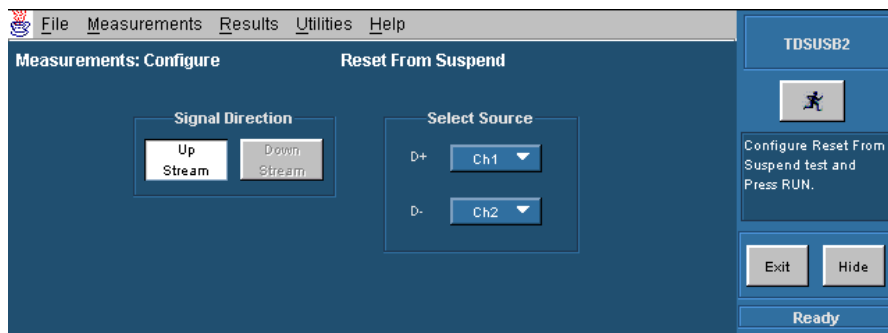


図 8.20 Measurements:Select Reset From Suspend

画面下の **Configure** ボタンをクリックし、**Measurements:Configure** 画面で **Signal Dirrection** に **Up Stream** を選択し **Select Source** にてプローブが接続されているチャンネルを指定します(図8.21)

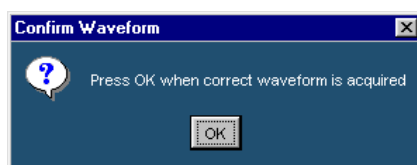


**図8.21 Measurements : Configure Reset From Suspend**

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図8.22のような **Confirm Waveform** ウィンドウが表示されます。



**図8.22 Confirm Waveform**

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command で SUSPEND を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします (図8.23)。

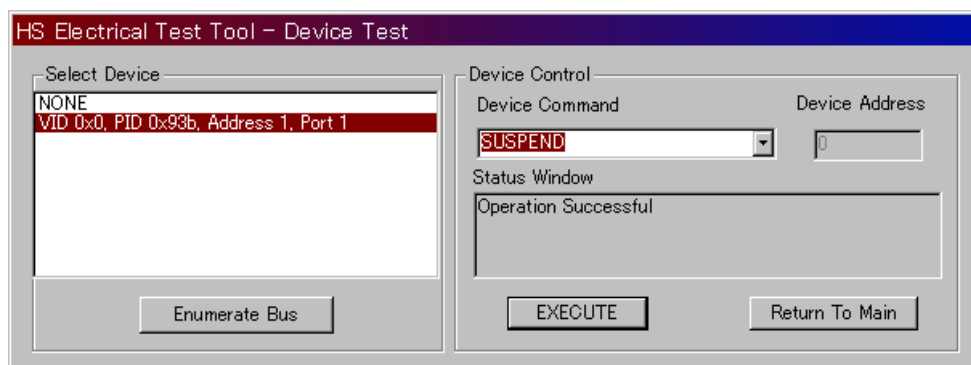


図8.23 Device Test SUSPEND

HS Electrical Test Tool - Device Test 画面の Device Command から RESET を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします (図8.24)。

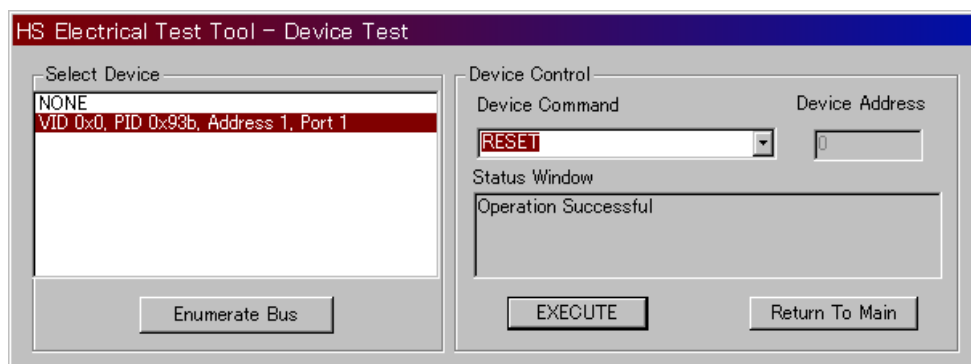


図8.24 Device Test RESET

オシロスコープにトリガがかかり Resrt 信号が取り込まれることを確認し(図8.25)、  
Confirm Waveform ウィンドウの OK ボタンをクリックします。

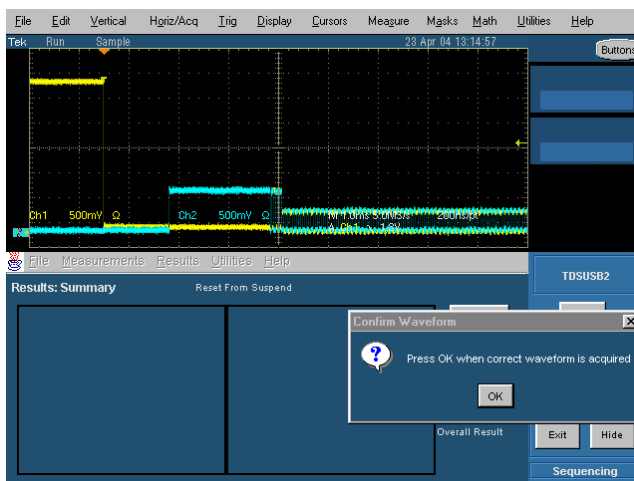


図8.25 Device Reset From Suspend Test

OK ボタンをクリックすると、Resrt From High Speed 試験の結果が表示されます(図8.26)。

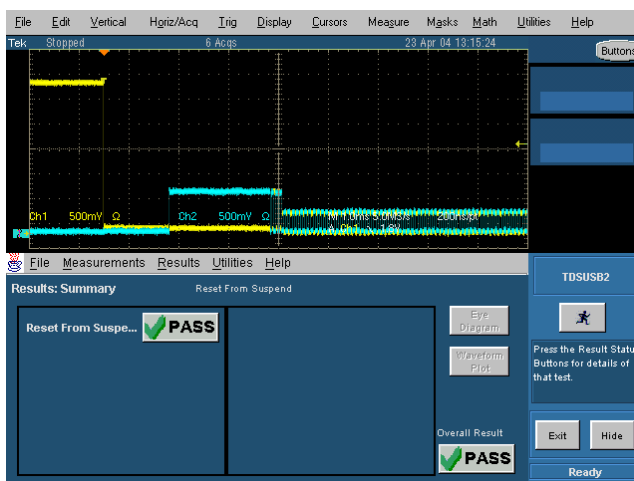


図8.26 Reset From Suspend Test 結果



## 9 Device Test J/K,SE0\_NAK

図9.1にしたがってテスト・フィクスチャ SQ TEST ブロックの J34 コネクタに測定デバイスを接続します。Type2、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は付属の5インチ USB ケーブルを使用して J34 コネクタと測定デバイスを接続してください。反対側の J37 コネクタには1mの USB ケーブルを介してテストベッド・コンピュータに接続します。

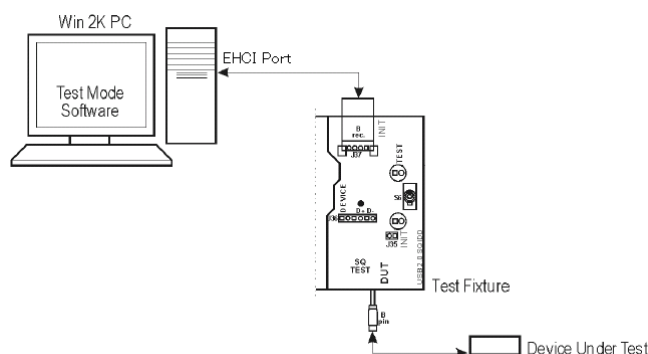


図9.1 Test J/K,SE0\_NAK 接続図

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

テストベッド・コンピュータの HS Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Device Command から TEST J を選択し、EXECUTE ボタンをクリックします(図9.2)。

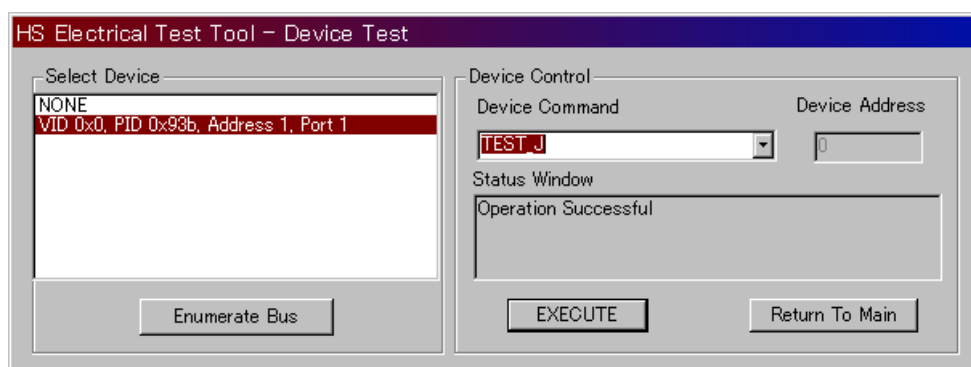


図9.2 Device Test J

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をTEST側に切り替えます。

**Type1、Type2** テスト・フィクスチャを使用する場合は J36 テストピンにて、**Type3** テスト・フィクスチャを使用する場合は J31 テストピンにて D +、D - の電圧をマルチメータで測定し、D + が 360 ~ 440mV、D - が - 10 ~ +10mVの間にあることを確認します。

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

測定デバイスの電源をOFFし、再度電源をONにした後にテストベッド・コンピュータの **HS Electrical Test Tool - Device Test** 画面にて **Enumerate Bus** ボタンをクリックします(図9.3)。

テストベッド・コンピュータの **HS Electrical Test Tool - Device Test** 画面にて **Device Command** から **TEST K** を選択し、**EXECUTE** ボタンをクリックします(図9.3)。

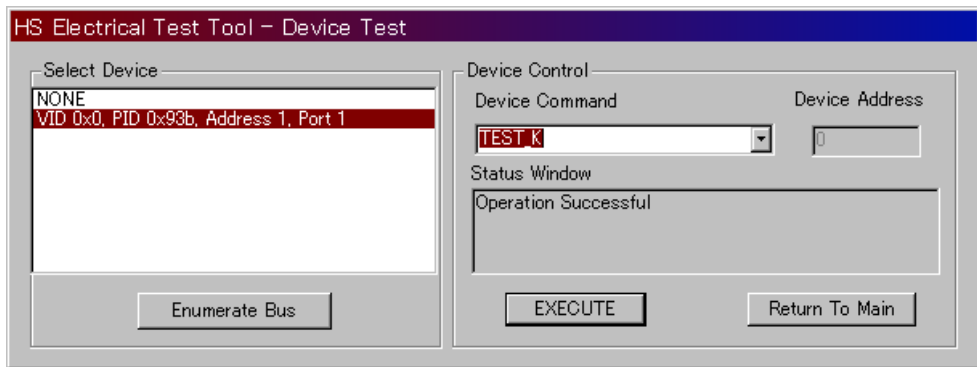


図9.3 Device Test K

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をTEST側に切り替えます。

**Type1、Type2** テスト・フィクスチャを使用する場合は J36 テストピンにて、**Type3** テスト・フィクスチャを使用する場合は J31 テストピンにて D +、D - の電圧をマルチメータで測定し、D + が - 10 ~ +10mV、D - が 360 ~ 440mVの間にあることを確認します。

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をINIT側に切り替えます。

測定デバイスの電源をOFFし、再度電源をONにした後にテストベッド・コンピュータのHS Electrical Test Tool - Device Test画面にてEnumerate Busボタンをクリックします(図9.4)。

テストベッド・コンピュータのHS Electrical Test Tool - Device Test画面にてDevice CommandからTEST\_SE0\_NAKを選択してEXECUTEボタンをクリックします(図9.4)。

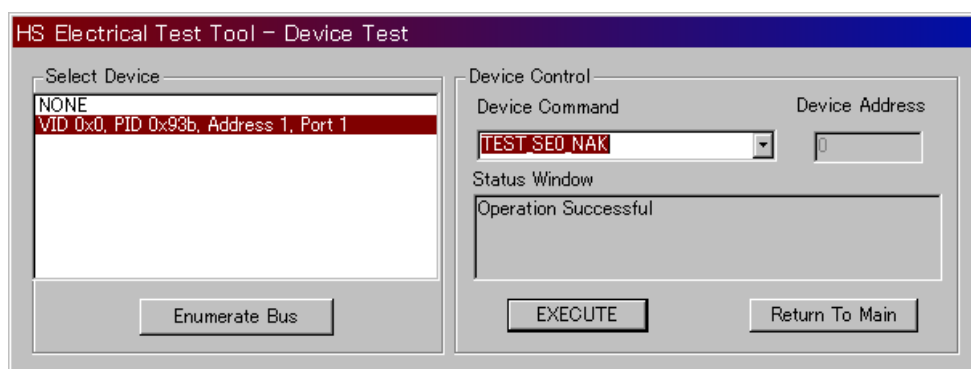


図9.4 Device Test SE0\_NAK

テスト・フィクスチャのスイッチ(S6)をTEST側に切り替えます。

Tepe1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は J36 テストピンにて、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J31 テストピンにて D+、D- の電圧をマルチメータで測定し、D+、D- が共に -10 ~ +10mVの間にあることを確認します。

## 10 Inrush Current Test

図10.1にしたがって、テスト・フィクスチャ INRUSH TEST ブロックの J7コネクタにテストベッド・コンピュータに接続します。次に、オシロスコープに電流プローブを接続して VBUS Loop Wire にプロービングをします。測定デバイスには1mの USB ケーブルを接続します。この時、USB ケーブルはテスト・フィクスチャには接続しません。

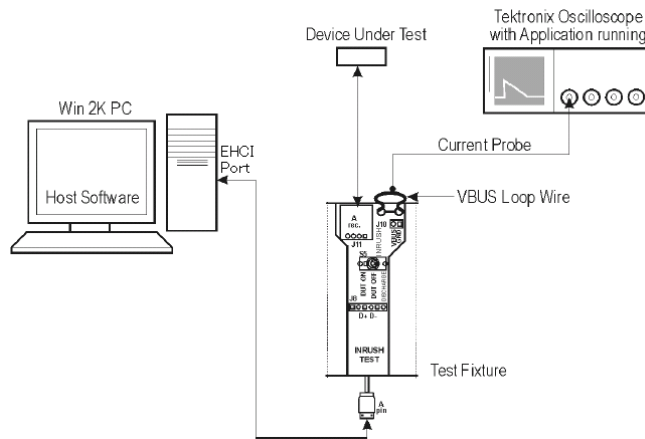


図10.1 Inrush Current Test 接続図

オシロスコープにて TDSUSB アプリケーションを立ち上げます。  
 TDSUSB アプリケーションのメニュー・バーから **Measurement > Select** を選択し、測定するデバイスによって **High**、**Full** または **Low Speed** タブをクリックします。  
**Device ID** 欄で測定するデバイスの型名を入力し、**Inrush Current** をクリックします。  
 (図10.2)

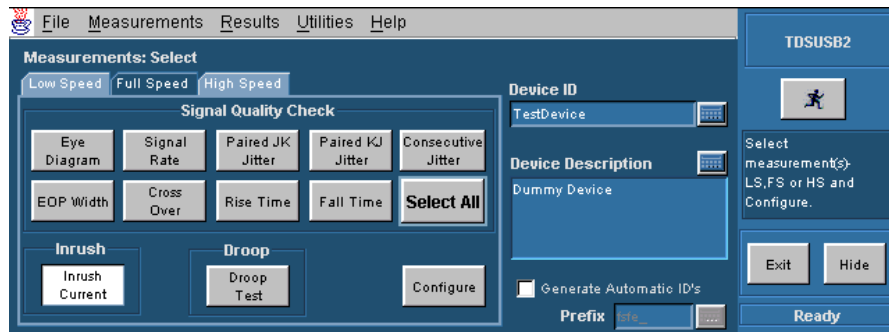


図10.2 Measurements:Select Inrush Current

画面下の **Configure** ボタンをクリックして **Configure** ウィンドウを開き、**Configure** タブを選択して **Tier** に **Tier1**、**Vbus** で **Manual Entry** を **ON** にして **5.15V**、**Device Type** に **Hot Plug Attach** を選択します(図10.3)。

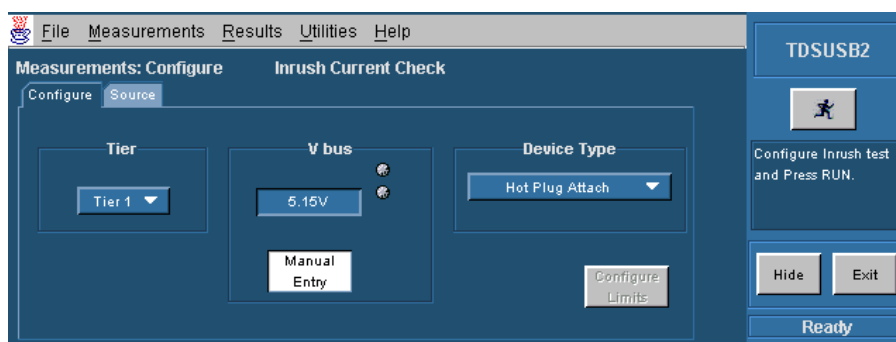


図10.3 Measurements : Configure

**Source** タブを選択し、**Live/Ref** をチェックして電流プローブが接続されているチャンネルを指定します(図10.4)。

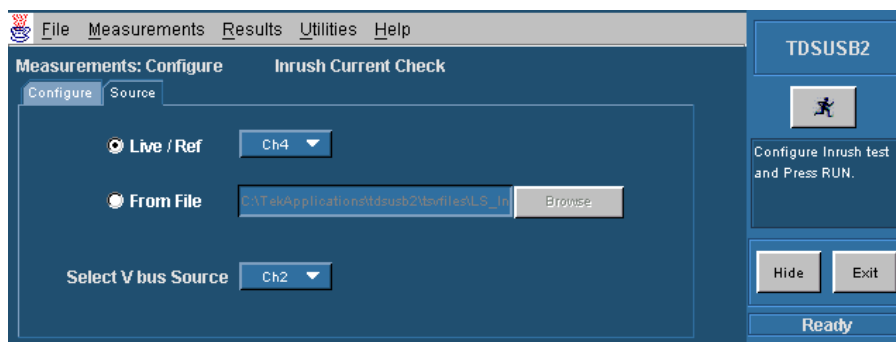
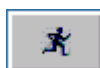


図10.4 Measurements : Source

TDSUSB アプリケーションで実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図10.5のウィンドウが表示されます。

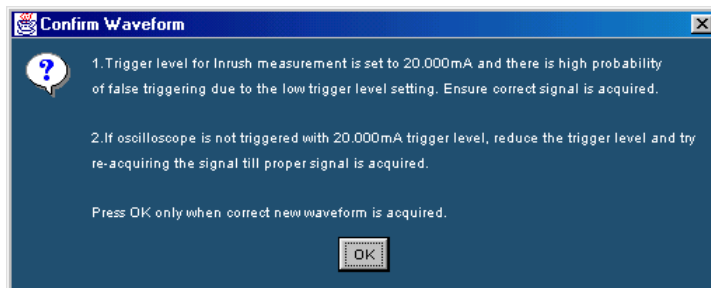


図10.5 Confirm Waveform

Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は INRUSH TEST ブロックの J11 コネクタに、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J10 コネクタに測定デバイスに接続されたUSBケーブルを接続し、ディスチャージ・スイッチ(S5)をDISCHARG側に切り替えます。

で接続した USB ケーブルをテスト・フィクスチャより切断します。

ディスチャージ・スイッチ(S5)を DUT ON 側に切り替えます。

再度テスト・フィクスチャ INRUSH TEST ブロックの J11(Type1、type2)または J10 (Type3)コネクタに測定デバイスに接続された USB ケーブルを接続します。

ケーブルを差し込むとオシロスコープにトリガがかかり、図10.6のような波形が取り込まれます。この時トリガがかからない場合は、トリガ・レベルを変更して ~ の手順を繰り返します。

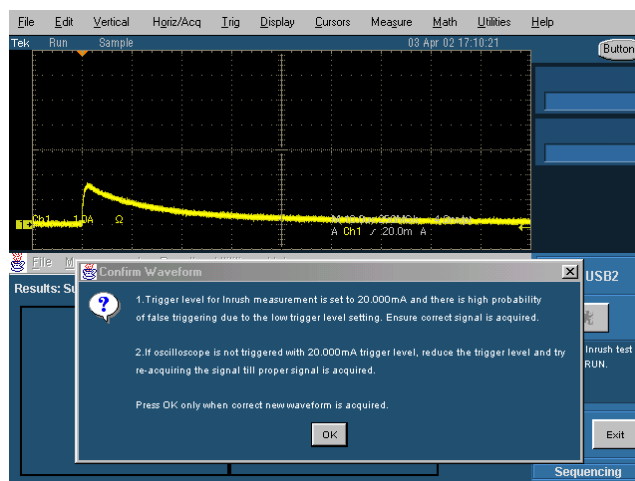


図10.6 Inrush Waveform

注意: 突入電流が  $100\text{mA}$  以下になるまでオシロスコープのメモリ内に入りきらない場合はオシロスコープの時間軸設定を変更し ~ の手順を行い  $100\text{mA}$  以下になるまでメモリ内に取り込んでください。

波形が取り込まれ、OK ボタンをクリックすると測定結果が表示されます(図10.7)。

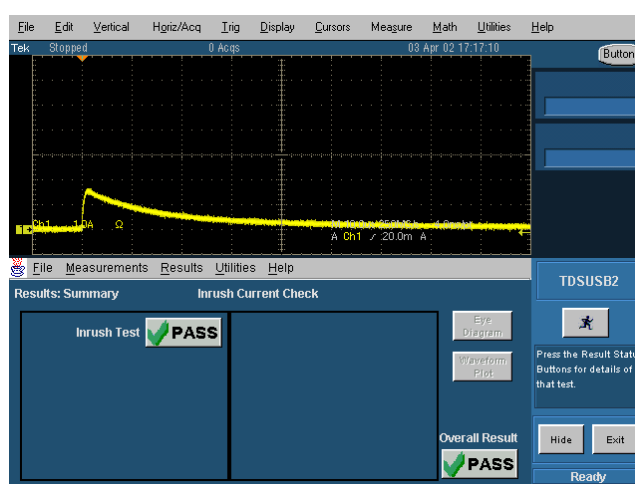


図10.7 Inrush Test 測定結果

## 11 FS/LS Upstream Signal Quality Test

図11.1にしたがってテストベッド・コンピュータに5mの USB ケーブルを使用して HUB を5段接続します。この時ホストに1番近いハブには HS HUB を2番目のハブには FS HUB を使用します。次に、5番目のハブのダウンストリーム・ポートにテスト・フィクスチャ INRUSH ブロックの J7 コネクタと ADJACENT TRIGGER ブロックの J12 コネクタを接続し、S5スイッチを DUT ON 側に切り替えます。

Type1、Type2 テスト・フィクスチャを使用する場合は INRUSH ブロックの J11 コネクタに5mの USB ケーブルを介して測定デバイスを、ADJACENT DEVICE ブロックの J15 コネクタに隣接デバイスを接続します。また、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は INRUSH ブロックの J10 コネクタに5mの USB ケーブルを介して測定デバイスを、ADJACENT DEVICE ブロックの J14 コネクタに隣接デバイスを接続します(図11.1)。隣接デバイスには FS の測定を行う場合は FS デバイスを、LS の測定を行う場合は LS デバイスを使用してください。

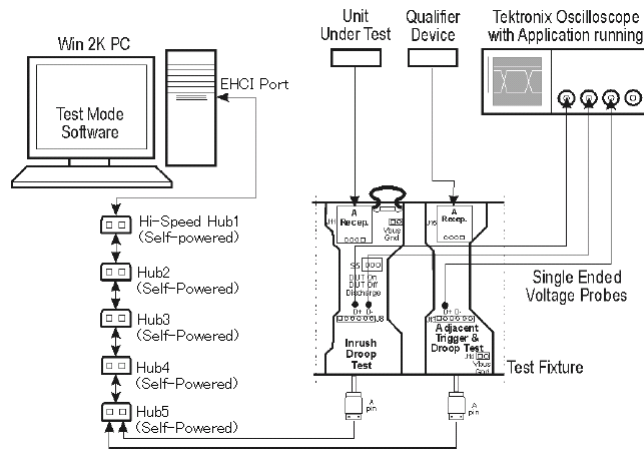


図11.1 FS/LS Upstream Signal Quality Test 接続図

オシロスコープに FET プローブを3本接続し、その中の2本を J8テストピンの D+、D- にそれぞれプロービングします。残りの1本を Type1、Type 2 テスト・フィクスチャを使用する場合は J13 テストピン、Type3 テスト・フィクスチャを使用する場合は J11 テストピンの D+ (LS デバイスを測定する場合は D - )に接続します。



テストベッド・コンピュータから HS Electrical Test Tool を立ち上げ、画面右の Select Host Controller For Use In Testing 項目でテストベッド・コンピュータにインストールされているホスト・コントローラを選択します次に、画面左の Select Type Of Test 項目で Device を選択して TEST ボタンをクリックします(図11.2)。

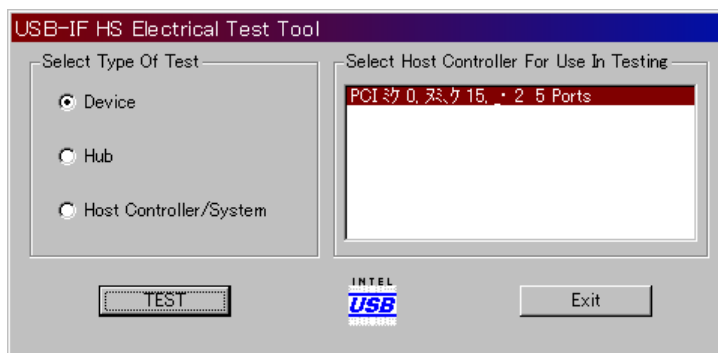


図11.2 HS Electrical Test Tool プログラム

オシロスコープにて TDSUSB アプリケーションを起動します。起動方法は P7～P8 を参照してください。

TDSUSB アプリケーションのメニュー・バーから Measurement > Select を選択し、測定するデバイスによって Full Speed または Low Speed タブを選択します。

Device ID 欄で測定するデバイスの型名を入力し、Signal Quality Check 欄で Select All ボタンをクリックします(図11.3)。

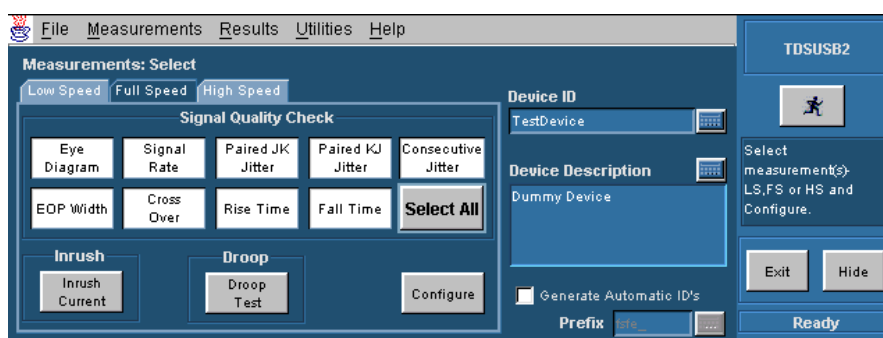


図11.3 Measurements:Select FS Signal Quality

Measurements:Select 画面(図11.3)にて中央下の **Configure** ボタンをクリックすると、Measurements:Configure 画面が表示されます。ここで **Configure** タブを選択し、Tier 欄で Tier6、Signal Direction 欄で Up Stream、Test Point 欄で Far End を選択します(図11.4)。

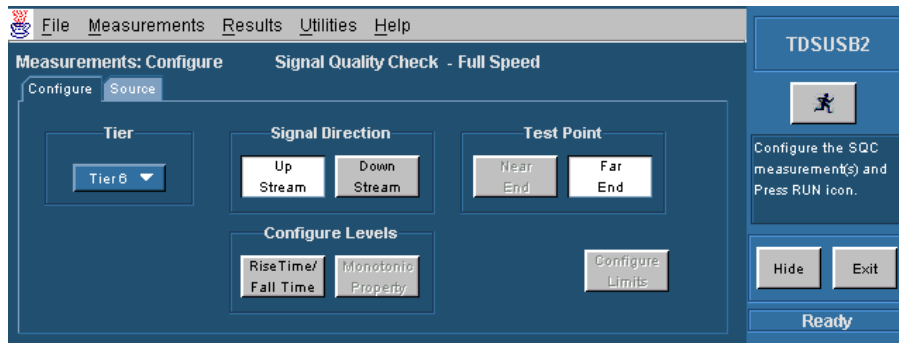


図11.4 Measurements:Configure - Configure タブ

次に、Source タブを選択し、Live/Ref で Single Ended をチェックし、測定デバイスおよび隣接デバイスに接続されているチャンネルを指定します(図11.5)。

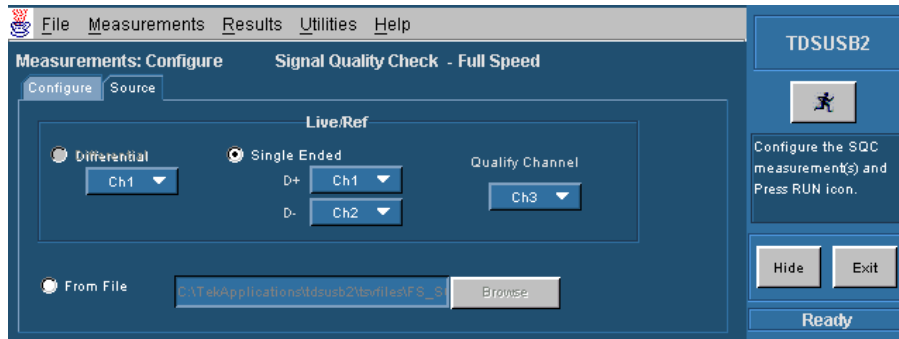


図11.5 Measurements:Configure - Source タブ

すべての設定が完了したら画面右の実行ボタンをクリックします。



実行ボタンをクリックすると、図11.6のようなウィンドウが表示されます。

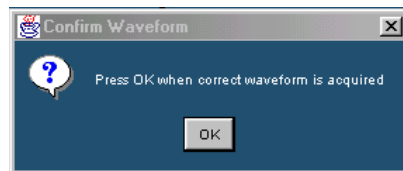


図11.6 Confirm Waveform

テストベッド・コンピュータの Electrical Test Tool - Device Test 画面にて Select Device 欄にて測定を行うデバイスを選択、Device Command で LOOP DEVICE DESCRIPTOR を選択し EXECUTE ボタンをクリックします(図11.7)。

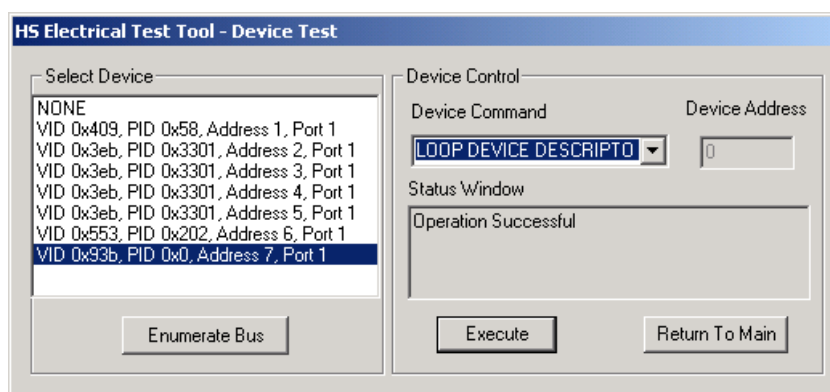


図11.7 HS Electrical Test Tool - Device Test

EXECUTE ボタンをクリックすると、オシロスコープにトリガがかかり、図11.8のようなパケット信号が取込まれます。

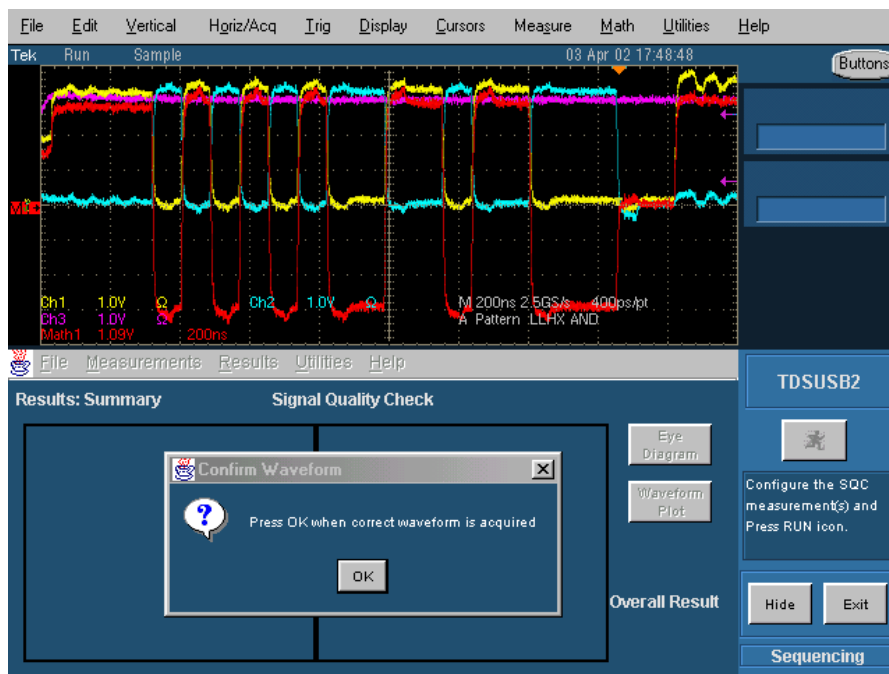


図11.8 FS Signal Quality Test 実行

Confirm Waveform ウィンドウの OK ボタンをクリックすると Signal Quality Test が開始され、Eye Diagram(図11.9)および Waveform Plot(図11.10)画面が表示されます。

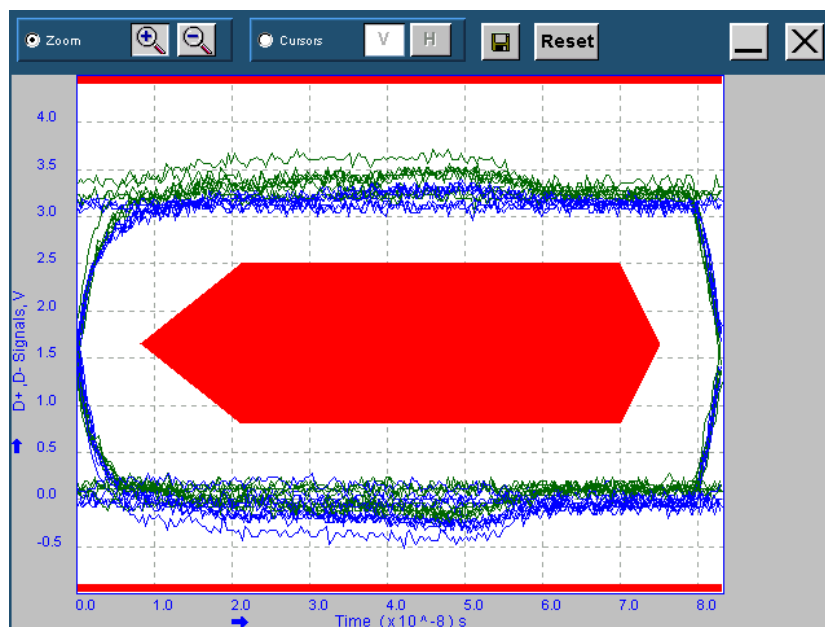


図11.9 FS Eye Diagram

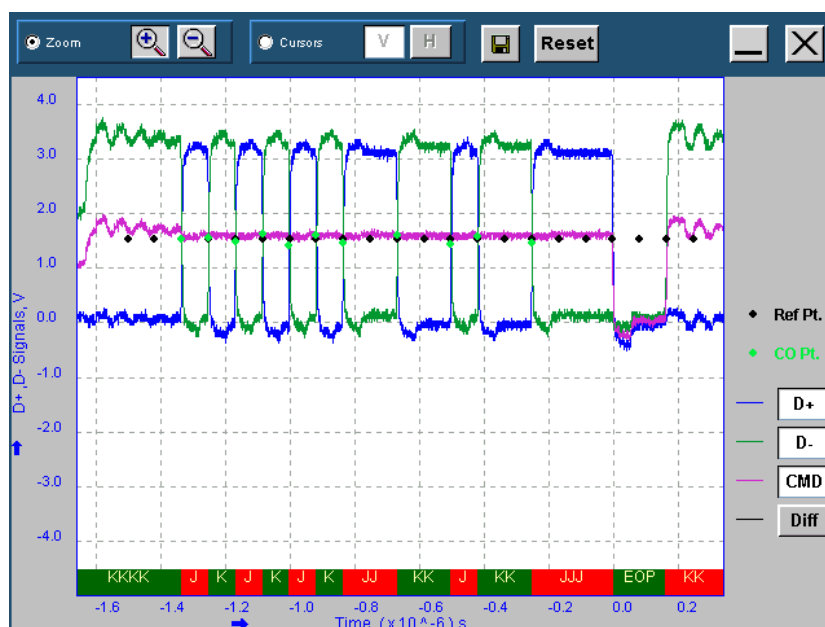


図11.10 FS Waveform Plot

Eye Diagram、Waveform Plot 画面を閉じると、試験結果が表示されます(図11.11)。ここで、画面右の Eye Diagram ボタンをクリックすると再度 Eye Diagram 画面が表示され、Waveform Plot ボタンをクリックすると Waveform Plot 画面が表示されます。

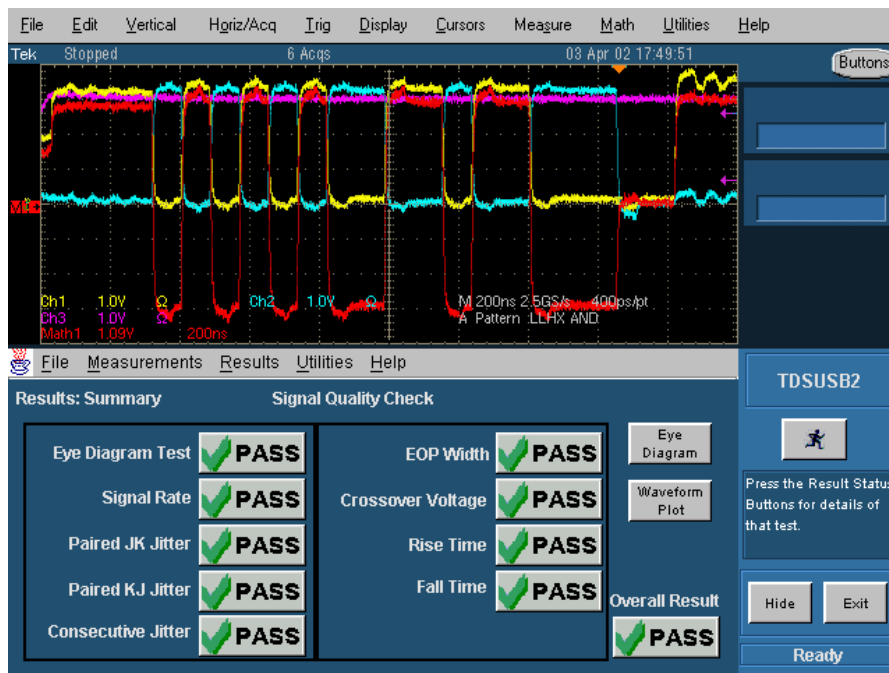


図11.11 HS Signal Quality 測定結果表示

HS Signal Quality Test と同様にレポートを作成します。