ユーザ・マニュアル

Tektronix

HDST1 型
HD-SDI ストレス・テストモジュール

070-A879-51

www.tektronix.com

Copyright © Tektronix Japan, Ltd. All rights reserved.

当社の製品は、米国その他各国における登録特許および出願中特許の対象となっています。本書の内容は、すでに発行されている他の資料の内容に代わるものです。また製品仕様は、予告なく変更する場合がありますので、予めご了承ください。

日本テクトロニクス株式会社　〒141–0001　東京都品川区北品川 5–9–31

Tektronix、Tek は、Tektronix, Inc. の登録商標です。
また、このマニュアルに記載されているその他のすべての商標は、各社所有のものです。

安全にご使用いただくために

安全にご使用いただくため、機器をご使用になる前に、次の事項を必ずお読みください。

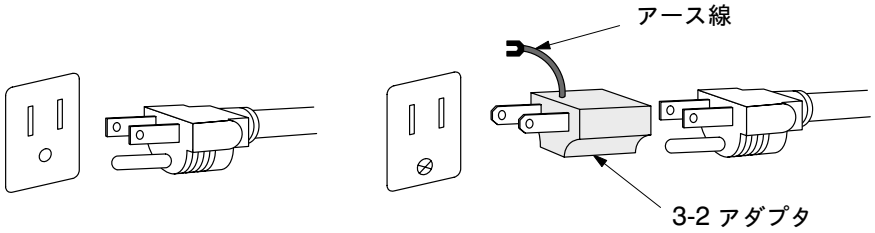
人体保護における注意事項

適切な電源コードの使用

発火などの恐れがありますので、指定された電源コード以外は使用しないでください。

適切な接地 (グランド)

本機器は、アース線付の 3 線式電源コードを通して接地されます。感電を避けるために、必ずアース端子のあるコンセントに差し込んでください。3-2 アダプタを使用して 2 線式電源に接続する場合も、必ずアダプタのアース線を接地してください。



キャビネットやカバーの取り外し

機器内部には高電圧の箇所がありますので、カバーやパネルを取り外したまま使用しないでください。

機器が濡れた状態での使用

感電の恐れがありますので、機器が濡れた状態で使用しないでください。

ガス中での使用

発火の恐れがありますので、爆発性ガスが周囲に存在する場所では使用しないでください。

機器保護における注意事項

電　源

指定された範囲外の電圧を加えないでください。

機器の放熱

本機器が過熱しないよう、十分に放熱してください。

故障と思われる場合

故障と思われる場合は、必ず販売店または当社サービス受付センターまでご連絡ください。

修理と保守

修理は、当社サービス員のみが行えます。修理が必要な場合には、最寄りの販売店または当社サービス受付センターにご相談ください。

用語とマークについて

マニュアルに使用されている用語およびマークの意味は、次のとおりです。

警告：人体や生命に危害をおよぼすおそれのある事柄について記してあります。

注意：取り扱い上の一般的な注意事項や、本機器または他の接続機器に損傷をおよぼすおそれのある事柄について記してあります。

注：操作を理解する上での情報など、取り扱い上の有益な情報について記してあります。

静電気に対して注意が必要な部分について記してあります。

取り扱い上の注意、警告、危険を示しています。

機器に表示されている用語およびマークの意味は、次のとおりです。

DANGER：ただちに人体や生命に危害をおよぼす危険があることを示しています。

WARNING：間接的に人体や機器に危害をおよぼす危険があることを示しています。

CAUTION：機器および周辺機器に損害をおよぼす危険があることを示しています。

高電圧箇所です。絶対に手を触れないでください。

保護用接地端子を示しています。

注意、警告、危険を示す箇所です。その内容については、マニュアルの該当箇所を参照してください。

目　次

安全にご使用いただくために i

目　次 v

図一覧 vii

表一覧 Vii

このマニュアルについて ix

第 1 章　はじめに

はじめに 1-1
　製品概要 1-1
　アクセサリおよびオプション 1-2
　機能チェック手順 1-2

第 2 章　基本操作

機能概要 2-1
　入出力 2-2
　オンライン・ヘルプ 2-2
操作手順 2-3
　電源投入およびモジュールの選択 2-4
　モジュール・パラメータ 2-5

第 3 章　コマンド文法とコマンド

文法 3-1
　プログラミング・モデル 3-1
　SCPI コマンドおよび問い合わせコマンド 3-3
機能コマンド・グループ 3-5
　出力コマンド (OUTPut) 3-5
出力コマンド (:OUTPut) 3-7

コマンド・ツリー 3-8
:OUTPut:STATe(?) 3-9
:OUTPut:SERial:AMPLitude(?) 3-10
:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP(?) 3-11
:OUTPut:SERial:DUTY(?) 3-12
:OUTPut:SERial:ERATe(?) 3-13
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude(?) 3-14
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP(?) 3-15
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency(?) 3-16
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP(?) 3-17
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude(?) 3-18
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP(?) 3-19
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency(?) 3-20
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency:STEP(?) 3-21

付　録

付録 A　仕　様 A-1

付録 B　SCPI 適合情報 B-1

索　引

保証規定、お問い合わせ

図一覧

図 2-1：HDST1 型のメニュー構造 2-1
図 3-1：SCPI サブシステムのツリー構造 3-3

表一覧

表 1-1：スタンダード・アクセサリとオプショナル・アクセサリ 1-2
表 3-1：出力コマンド 3-5
表 A-1：電気特性 A-1
表 A-2：適合規格 A-2
表 B-1：SCPI 適合情報 B-1

このマニュアルについて

このマニュアルは、HDST1 型 HD-SDI ストレス・テスト・モジュールの機能、仕様、および操作方法を説明したものです。

このマニュアルは、次の章により構成されています。

- **第1章　はじめに**：この章では、製品の概要および簡単な機能チェック手順ついて説明します。また、アクセサリ情報についても記載します。
- **第2章　基本操作**：この章では、ウィンドウ・メニューと前面パネルのボタンおよびノブを使用した、 HDST1 型の操作方法について説明します。
- **第3章　コマンド文法とコマンド**：この章では、コマンド記述で使用する文法の定義、コマンド・リスト、およびプログラミング・コマンドの詳細について記載します。
- **付録**：仕様および SCPI コマンドの適合規格について記載します。

関連マニュアル

HDST1 型には、次の関連マニュアルが用意されています。

- HDST1 型 HD-SDI ストレス・テスト・モジュール・サービス・マニュアル (英文；部品番号：070-A881-XX) では、HDST1 型のサービス情報を記載しています。なお、サービス・マニュアルは、オプショナル・アクセサリですので、別途ご発注ください。
- TG2000 型 信号発生プラットフォーム・ユーザ・マニュアル (和文；部品番号：070-A639-XX) では、TG2000 型の使用方法について記載しています。なお、このマニュアルは、TG2000 型のスタンダード・アクセサリです。
- TG2000 型 信号発生プラットフォーム・サービス・マニュアル (英文；部品番号：070-9677-XX) では、メインフレームおよびすべてのゼネレータ・モジュールについてモジュール・レベルでのサービス情報を記載しています。なお、サービス・マニュアルは、オプショナル・アクセサリですので、別途ご発注ください。
- 各モジュールに対応したユーザ・マニュアル。ゼネレータ・モジュールまたは特定の機能を持つモジュールの各々には、専用のユーザ・マニュアルが付属しています。

第１章　はじめに

はじめに

この章では、次の項目について説明します。

- 製品概要
- アクセサリおよびオプション
- 機能チェック手順

製品概要

HDST1 型は、HDTV シリアル・デジタル信号ゼネレータから入力された信号にジッタやエラーを挿入して出力することができる HD-SDI ストレス・テスト・モジュールです。

HDST1 型は、次の機能を備えています。

- 出力信号の振幅、ジッタ振幅、ジッタ周波数、デューティ・サイクル、およびエラー・レートを可変可能
- 20 m および 100 m のケーブル・シミュレータ機能
- エラー・インサート機能
- RS-232C および GPIB インタフェースによるリモート・コントロール
- 外部機器校正用のクロック信号出力

注：HDST1 型は、ファームウェア・バージョン 2.2 以降の TG2000 型にインストールして使用することができます。お使いの TG2000 型のファームウェア・バージョンが 2.1 以前の場合は、付属のアップグレード・キットを使用して、TG2000 型のファームウェアをアップグレードしてください。アップグレードの手順については、アップグレード・キットに付属のインストラクション・マニュアルを参照してください。

アクセサリおよびオプション

表 1-1 に、HDST1 型のスタンダード・アクセサリとオプショナル・アクセサリを示します。

表 1-1：スタンダード・アクセサリとオプショナル・アクセサリ

アクセサリ名	アクセサリの種類	当社部品番号
ユーザ・マニュアル (和文)	スタンダード	070-A879-XX
TG2000 型 信号発生プラットフォーム ファームウェア・アップグレード・キット	スタンダード	020-A051-XX
サービス・マニュアル	オプショナル	070-A881-XX

オプション TDAT 型

このオプションでは、HDST1 型の納入時に試験成績書が添付されます。

機能チェック手順

次の手順を実行すると、HDST1 型モジュールが正常に動作しているかどうかをチェックすることができます。

必要な機器

機能チェックを実行するには、次の機器が必要です。

- HDTV シリアル・デジタル信号ゼネレータ
- HDTV 波形モニタ
- 75 Ω ターミネーション
- 75 Ω BNC ケーブル × 2

手順

1. TG2000 型の電源をオンにします。インストールされているすべてのモジュールに対して、セルフ・テストが実行されます。
2. 前面パネルの **Module** ボタンを押して、チェックしている HDST1 型モジュールのソフト・キーが表示されていることを確認します。ソフト・キーが表示されている場合は、セルフ・テストでエラーが検出されなかったことを意味します。
3. 機器を 20 分間ウォームアップします。

4. 75 Ω BNC ケーブルを使用して、HDTV シリアル・デジタル信号ゼネレータの出力コネクタと HDST1 型の **INPUT** コネクタを接続します。

5. 75 Ω BNC ケーブルを使用して、HDST1 型の **STRESS OUT** コネクタと HDTV 波形モニタの入力コネクタを接続します。また、75 ターミネーションを使用して、HDTV 波形モニタのループスルー入力の一方を終端します。

6. アイパターンが観測できるように、HDTV 波形モニタを設定します。

7. スクリーン上で **HDST1** アイコンに触れます。**Module Parameters** ウィンドウが表示されます。

8. **Signals** アイコンに触れ、**Enabled** を選択します。

9. HDTV 波形モニタに、アイパターンが表示されていることを確認します。

10. **SDI** アイコンに触れます。**SDI Parameters** ウィンドウが表示されます。

11. 矢印キーを押して、**Amplitude** を選択します。

12. ノブを右方向 (または左方向) に回し、HDTV 波形モニタに表示されているアイパターンの振幅が変化することを確認します。

13. **Reset** ボタンに触れ、振幅をデフォルト値に戻します。

第 2 章　基本操作

機能概要

この節では、HDST1 型の概要について説明します。なお、ここでの操作説明は、TG2000 型の基本操作についての理解を前提にしています。必要な場合は、「TG2000 型信号発生プラットフォーム・ユーザ・マニュアル」(部品番号：070-A639-XX) を参照してください。

図 2-1 に、HDST1 型のメニュー構造を示します

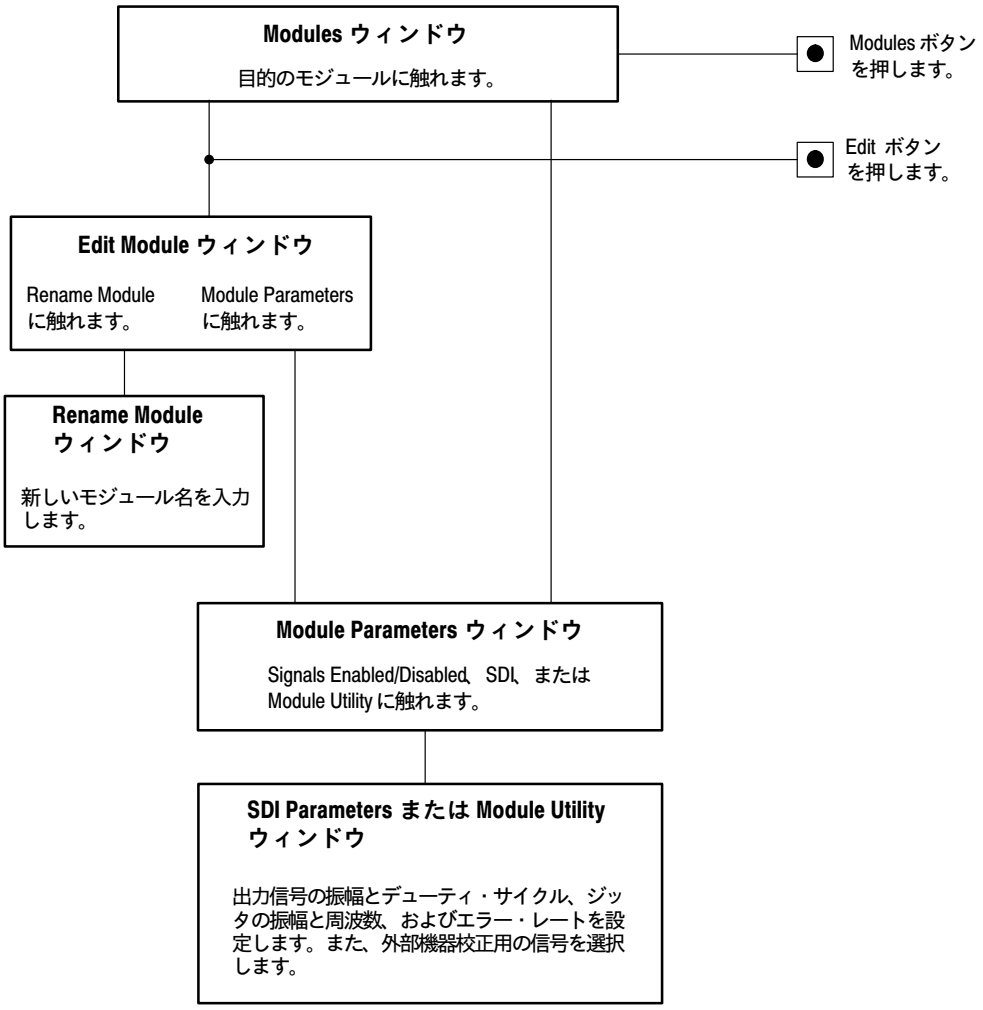


図 2-1：HDST1 型のメニュー構造

入／出力コネクタ

HDST1 型は、次のコネクタを備えています。

- **INPUT**：HDTV シリアル・デジタル信号ゼネレータからの出力信号を入力するためのコネクタです。

注：入力するシリアル・デジタル信号には、カラー・バー信号を推奨します。チェック・フィールド信号 (パソロジカル信号) などの特殊なテスト信号を入力信号として使用すると、適切なストレス・テストが行えないことがあります。

- **STRESS OUT**：信号出力用コネクタです。入力されたシリアル・デジタル信号に対して、振幅、ジッタ、デューティ・サイクルなどのパラメータを変更して出力することができます。また、このコネクタからは、外部機器校正用のクロック信号を出力することもできます。
- **20 m IN**：20 m のケーブル延長ストレス・テストを行うための信号入力コネクタです。
- **20 m OUT**：20 m のケーブル延長ストレス・テストを行うための信号出力コネクタです。
- **100 m IN**：100 m のケーブル延長ストレス・テストを行うための信号入力コネクタです。
- **100 m OUT**：100 m のケーブル延長ストレス・テストを行うための信号出力コネクタです。

オンライン・ヘルプ

前面パネルの **HELP** ボタンを押すと、ヘルプ・ウィンドウが表示されます。このヘルプ・ウィンドウには、HELP ボタンを押したときに使用していたウィンドウの説明が表示されます。

操作手順

この節では、HDST1 型の操作手順について、次の項目に従って説明します。

- メインフレームの電源投入およびモジュールの選択
- モジュール・パラメータ

メニュー構造については、2-1 ページの図 2-1 を参照してください。

電源投入およびモジュールの選択

最初に HDST1 型モジュールを TG2000 型メインフレームにインストールし、メインフレームをラックまたは使用する場所に設置します。続いて、次の手順に従い、メインフレームの電源をオンにし、モジュールを選択します。

1. 後部パネルの電源スイッチを **ON** に設定します。

2. 前面パネルの **POWER** スイッチを押します。

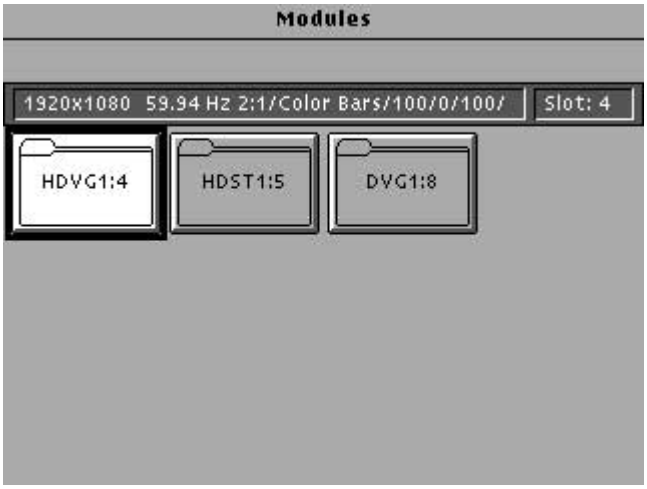
3. 電源をオンにすると、メインフレームとモジュールのセルフ・テストが行われます。数秒間待ち、エラー・メッセージが表示されていないことを確認します。

4. セルフ・テストが完了すると、ゼネレータ・モジュールを表すアイコンが表示されます。インストールされているモジュールのアイコンが表示されていない場合は、当社営業所またはサービス受付センターまでご連絡ください。

注：次の図では、モジュール名として工場出荷時のデフォルト名が表示されています (HDST1:X、ここで、X はモジュールがインストールされているスロット番号を表します)。ただし、モジュール名を変更している場合は、アイコンに表示されるモジュール名は図とは異なります。モジュール名の編集については、「TG2000 型信号発生プラットフォーム・ユーザ・マニュアル」を参照してください。

---

5. 現在は、電源投入直後のため、Modules ウィンドウが表示されています。電源投入時以外にこのウィンドウを開くときは、**Modules** ボタンを押します。



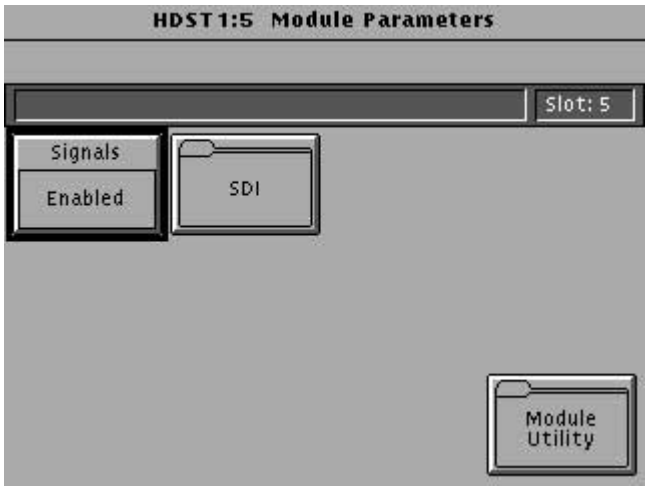
6. HDST1 型モジュールを表すアイコンに触れます。**Module Parameters** ウィンドウが表示されます。

Module Parameters ウィンドウ

ここでは、次の図に示す Module Parameters ウィンドウを通してアクセスできる各ウィンドウの機能について説明します。

次に、HDST1 型モジュールの Module Parameters ウィンドウにアクセスする手順を示します。

1. HDST1 型が選択されていない場合は、HDST1 型を選択します。この操作で、次の図に示す Module Parameters ウィンドウが開きます。



2. 次に、別の方法でこのウィンドウにアクセスする手順を示します。

   a. **Modules** ボタンを押します。

   b. HDST1 型を表すアイコンがハイライト表示されていることを確認します。

   c. **Edit** ボタンを押します。

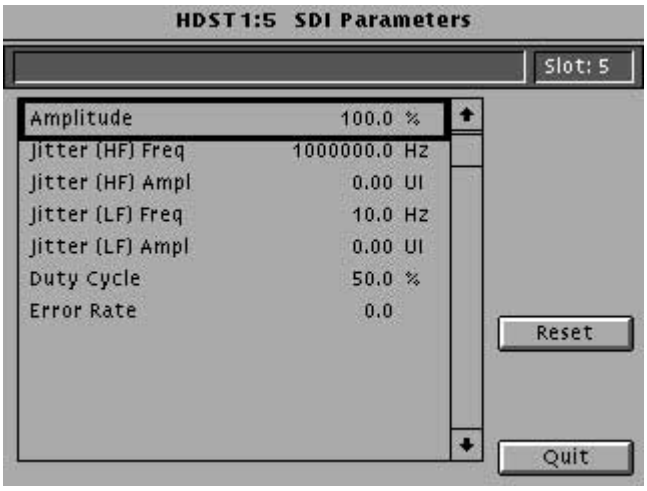
SDI Parameters ウィンドウ

SDI Parameters ウィンドウを使用すると、出力信号の振幅、デューティ・サイクル、ジッタの周波数と振幅などの出力パラメータを変更することができます。

次に、出力パラメータを変更する手順を示します。

1. Module Parameters ウィンドウで、**SDI** に触れます。

2. 次の図に示す SDI Parameters ウィンドウが開きます。



3. 矢印キーを使用して、変更したいパラメータを選択します。次のパラメータを設定することができます。

   - **Amplitude**：出力信号の振幅を設定します。設定範囲は、10 % ～ 130 % で、1 % 単位で設定することができます。なお、100 % は、800 mV に相当します。

   - **Jitter [HF] Freq**：出力信号に加える高周波ジッタの周波数を設定します。設定範囲は、0.1 Hz ～ 10 MHz で、0.1 Hz 単位で設定することができます。

   - **Jitter [HF] Ampl**：出力信号に加える高周波ジッタの振幅を設定します。設定範囲は、0.00 UI ～ 1 UI で、0.01 UI 単位で設定することができます。

   - **Jitter [LF] Freq**：出力信号に加える低周波ジッタの周波数を設定します。設定範囲は、0.1 Hz ～ 10 kHz で、0.1 Hz 単位で設定することができます。

   - **Jitter [LF] Ampl**：出力信号に加える低周波ジッタの振幅を設定します。設定範囲は、0.00 UI ～ 20 UI で、0.01 UI 単位で設定することができます。

   - **Duty Cycle**：出力信号のデューティ・サイクルを設定します。設定範囲は、40 % ～ 60 % で、0.1 % 単位で設定することができます。

- **Error Rate**：出力信号に挿入するエラー量 (エラー・レート) を設定します。設定範囲は、0.0 エラー/s ～ 120 エラー/s で、0.1 エラー/s 単位で設定することができます。

4. ノブまたはキーパッドを使用して、値を入力します。

5. すべてのパラメータをデフォルト値にリセットしたい場合は、**Reset** に触れます。

6. **Quit** に触れ、ウィンドウを閉じます。

出力の有効／無効

Module Parameters ウィンドウの Signals アイコンを使用すると、HDST1 型の出力を有効 (Enabled) または無効 (Disabled) に設定することができます。

次に、モジュールの出力を有効または無効にする手順を示します。

1. HDST1 型モジュールが選択されていない場合は、HDST1 型を選択します。Module Parameters ウィンドウが開きます (2-5 ページ参照)。

2. **Signals** アイコンに触れ、**Enabled** または **Disabled** を選択します。

Module Utility ウィンドウ

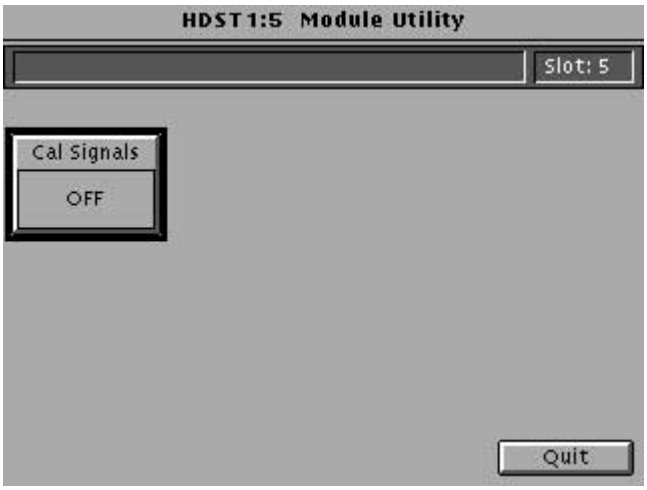
Module Utility ウィンドウを使用すると、STRESS OUT コネクタから、外部機器校正用のクロック信号 (4.6 MHz の方形波) を出力することができます。

注：校正用のクロック信号は、SDI Parameters ウィンドウ内の Error Rate が 0.1 以上に設定されている場合に出力することができます。

次に、外部機器校正用のクロック信号を出力する手順を示します。

1. Module Parameters ウィンドウで、 **Module Utility** アイコンに触れます。

2. 次の図に示す Module Utility ウィンドウが開きます。



3. **Cal Signals** アイコンに触れ、**4.6MHz Clock** を選択します。

4. **Quit** に触れ、ウィンドウを閉じます。

第 3 章　コマンド文法とコマンド

文法

この節では、HDST1 型のプログラミングに使用するコマンドおよびプログラミング構造について説明します。HDST1 型のコマンドは、SCPI 1995 に準拠しています。

プログラミング・モデル

モジュールから出力されるテスト信号をコマンドで制御する場合には、一定の条件を満足する必要があります。

モジュールのテスト信号の出力

モジュールに信号パラメータ・コマンドを送る際には、次の 2 つの手順を実行する必要があります。

1. コマンドを送る際には、`INSTrument:SELect` コマンドを使用して、モジュールを選択します。HDST1 型で使用されるいくつかのコマンドは複数のモジュールに共通で、エラー・リポートを返しません。

2. `OUTPut:STATe ON` コマンドを使用して、テスト信号を出力します。モジュールの出力は、テスト信号のパラメータを変更する前に有効になっていることが必要です。

コマンド引数

多くのコマンドでは、文字列または数値の引数を受け付けます。たとえば、論理型引数では、“1”または“ON”を指定できます。また、次に挙げる文字列は、特別な意味を持つ引数として使用することができます。

MINimum：この引数は、パラメータ値を有効な最小値に設定する場合に使用します。

MAXimum：この引数は、パラメータ値を有効な最大値に設定する場合に使用します。

DEFault：この引数は、パラメータ値を初期値に設定する場合に使用します。

:STEP ノードを含む信号パラメータ・コマンドは、数値に加え次の文字列を引数として使用できます。

UP：この引数は、:STEP 値で定義された間隔でパラメータ値を増加させる場合に使用します。

DOWN：この引数は、:STEP 値で定義された間隔でパラメータ値を減少させる場合に使用します。

問い合わせコマンドの引数

引数を付けないで問い合わせコマンドを送ると、応答は現在の値になります。また、Minimum、MAXimum、および DEFault を引数として使用できるコマンドでは、これらを問い合わせコマンドの引数として使用することができます (詳しくは、それぞれのコマンドの文法を参照してください)。これらの引数を使用する問い合わせコマンドは、現在の値を返す代わりに、次の情報を返します。

MINimum : 最小値を返します。

MAXimum : 最大値を返します。

DEFault : デフォルト値を返します。

引数の例

次の例では、各引数をステップ値と共に使用したときの効果について説明します。この例では、引数の最大値、最小値、およびデフォルト値をそれぞれ、130、10、および 100 としています。

1. `:INSTrument:SELect "HDST1:#"` は、“#”記号で表されたスロット番号にある HDST1 型モジュールを選択します。
2. `:OUTPut:STATe ON` は、テスト信号を出力します。
3. `:OUTPut:SERial:AMPLitude DEFault` は、出力信号の振幅を 100 % に設定します。
4. `:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP 10` は、ステップ値を 10 % に設定します。
5. `:OUTPut:SERial:AMPLitude DOWN` は、出力信号の振幅を 90 % に変更します。
6. `:OUTPut:SERial:AMPLitude 50` は、出力信号の振幅を 50 % に変更します。
7. `:OUTPut:SERial:AMPLitude MAXimum` は、出力信号の振幅を 130 % に変更します。
8. `:OUTPut:SERial:AMPLitude MINimum` は、出力信号の振幅を 10 % に変更します。
9. `:OUTPut:SERial:AMPLitude UP` は、出力信号の振幅を 20 % に変更します。
10. `:OUTPut:SERial:AMPLitude? MAXimum` は、出力信号の振幅の最大値を問い合わせます (現在の振幅ではありません)。この問い合わせコマンドは出力信号の振幅の最大値として、130 % を返します。

SCPI コマンドおよび問い合わせコマンド

SCPI は、計測機器のリモート・プログラミングのガイドラインを決めるコンソシアムにより作成されたスタンダード(標準規格)です。このガイドラインは、機器の制御とデータ転送のための優れたプログラミング環境を提供しています。この環境では、メーカーを問わず、すべての SCPI に準拠した機器に対して共通に定義されたプログラミング・メッセージ、機器応答、およびデータ・フォーマットを使用することができます。HDST1 型は、この SCPI 標準を基にしたコマンド言語を使用しています。

SCPI で定義されたコマンドは、図 3-1 に示すように、階層構造あるいはツリー構造を持っています。ツリーの上位レベルは、ルート・ノードになっており、その下には 1 つまたは複数の下位レベル・ノードが続いています。

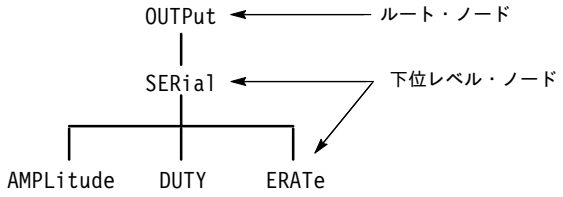


図 3-1：SCPI サブシステムのツリー構造

設定コマンドおよび問い合わせコマンドは、これらのサブシステムの階層ツリーから作成することができます。設定コマンドにより、機器が実行する動作が指定されます。また、問い合わせコマンドにより、パラメータ設定に関する情報が返されます。

SCPI コマンドの作成、プログラミング構造、およびステータスとイベントの詳しい情報については、「TG2000 型信号発生プラットフォーム・ユーザ・マニュアル」を参照してください。

機能コマンド・グループ

この節では、機能コマンド・グループについて説明します。HDST1 型モジュールに対するコマンドは、出力コマンド (OUTPut) のみです。

疑問符 (?) が付けられた項目は問い合わせコマンドを表し、疑問符がない項目は設定コマンド (コマンド) を表します。項目の中には疑問符に括弧が付けられているものもありますが、これは設定コマンドにも問い合わせコマンドにもなる項目を表します。

出力コマンド (OUTPut)

これらのコマンドは、出力信号のパラメータを設定するために使用します。

表 3-1：出力コマンド

コマンド	説明
:OUTPut:STATe(?)	信号出力の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:AMPLitude(?)	出力信号の振幅の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP(?)	出力信号の振幅のステップ値の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:DUTY(?)	出力信号のデューティ・サイクルの設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:ERATe(?)	出力信号に挿入するエラー量の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude(?)	高周波ジッタ振幅の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP(?)	高周波ジッタ振幅のステップ値の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency(?)	高周波ジッタ周波数の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP(?)	高周波ジッタ周波数のステップ値の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude(?)	低周波ジッタ振幅の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP(?)	低周波ジッタ振幅のステップ値の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency(?)	低周波ジッタ周波数の設定または問い合わせ
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency:STEP(?)	低周波ジッタ周波数のステップ値の設定または問い合わせ

出力コマンド (:OUTPut)

これらのコマンドは、HDST1 型モジュールの信号出力を有効にしたり、出力信号に加えるジッタの周波数や振幅などをコントロールしたりします。

注：これらのコマンドを使用する場合には、あらかじめ INSTrument:SELect コマンドで HDST1 型モジュールを選択しておくことが必要です。

コマンド・ツリー

```
:OUTPut
   :STATe                    <boolean>
   :SERial
      :AMPLitude             <numeric_value>
         :STEP               <numeric_value>
      :DUTY                  <numeric_value>
      :ERATe                 <numeric_value>
      :JITTer
         :HF
            :AMPLitude       <numeric_value>
               :STEP         <numeric_value>
            :FREQuency       <numeric_value>
               :STEP         <numeric_value>
         :LF
            :AMPLitude       <numeric_value>
               :STEP         <numeric_value>
            :FREQuency       <numeric_value>
               :STEP         <numeric_value>
```

:OUTPut:STATe(?)

このコマンドは、HDST1 型の信号の出力状態を設定したり問い合わせたりするために使用します。

文　法

```
:OUTPut:STATe <boolean>
:OUTPut:STATe?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<boolean> = ONまたは1、OFFまたは0	1、0

デフォルト値

ON

エラーとイベント

なし

制限条件

なし

使用例

コマンド：　:OUTP:STAT ON

問い合わせコマンド：　:OUTP:STAT?

応答：　1

関連コマンド

なし

:OUTPut:SERial:AMPLitude(?)

このコマンドは、出力信号の振幅を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は、800 mV 振幅に対する % です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:AMPLitude <numeric_value>
:OUTPut:SERial:AMPLitude?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> UP、DOWN、MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

100

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:AMPL 90`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:AMPL?`

応答：　`90.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP

:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP(?)

このコマンドは、出力信号の振幅設定に使用する UP/DOWN コマンドのステップ値を設定したり、問い合わせたりするために使用します。単位は % です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP <numeric_value>
:OUTPut:SERial:AMPLitude:STEP?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

1

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:AMPL:STEP 10`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:AMPL:STEP?`

応答：　`10.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:AMPLitude

:OUTPut:SERial:DUTY(?)

このコマンドは、出力信号のデューティ・サイクルを設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は % です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:DUTY <numeric_value>
:OUTPut:SERial:DUTY?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

50.0

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　:OUTP:SER:DUTY 60

問い合わせコマンド：　:OUTP:SER:DUTY?

応答：　60.0

関連コマンド

なし

:OUTPut:SERial:ERATe(?)

このコマンドは、出力信号に挿入するエラー量 (エラー・レート) を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は、エラー/s です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:ERATe <numeric_value>
:OUTPut:SERial:ERATe?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.0

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:ERAT 10`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:ERAT?`

応答：　`10.0`

関連コマンド

なし

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude(?)

このコマンドは、出力信号に加える高周波ジッタの振幅を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は、ユニット・インターバル (UI) です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> UP、DOWN、MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.0

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:AMPL .5`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:AMPL?`

応答：　`0.5`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP(?)

このコマンドは、高周波ジッタ振幅の設定に使用する UP/DOWN コマンドのステップ値を設定したり、問い合わせたりするために使用します。単位は、ユニット・インターバル (UI) です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude:STEP?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.01

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:AMPL:STEP .1`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:AMPL:STEP?`

応答：　`0.1`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:AMPLitude

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency(?)

このコマンドは、出力信号に加える高周波ジッタの周波数を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は Hz です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> UP、DOWN、MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

1000000.0

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:FREQ 100`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:FREQ?`

応答：　`100.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP(?)

このコマンドは、高周波ジッタ周波数の設定に使用する UP/DOWN コマンドのステップ値を設定したり、問い合わせたりするために使用します。単位は Hz です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency:STEP?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

1

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:FREQ:STEP 10`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:HF:FREQ:STEP?`

応答：　`10.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:HF:FREQuency

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude(?)

このコマンドは、出力信号に加える低周波ジッタの振幅を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は、ユニット・インターバル (UI) です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> UP、DOWN、MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.1

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:AMPL .5`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:AMPL?`

応答：　`0.5`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP(?)

このコマンドは、低周波ジッタ振幅の設定に使用する UP/DOWN コマンドのステップ値を設定したり、問い合わせたりするために使用します。単位は、ユニット・インターバル (UI) です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.01

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:AMPL:STEP .1`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:AMPL:STEP?`

応答：　`0.1`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency(?)

このコマンドは、出力信号に加える低周波ジッタの周波数を設定したり問い合わせたりするために使用します。単位は Hz です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> UP、DOWN、MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

10.0

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:FREQ 1000`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:FREQ?`

応答：　`1000.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:AMPLitude:STEP

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency:STEP(?)

このコマンドは、低周波ジッタ周波数の設定に使用する UP/DOWN コマンドのステップ値を設定したり、問い合わせたりするために使用します。単位は Hz です。

文　法

```
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency:STEP <numeric_value>
:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency:STEP?
```

パラメータ

コマンド引数	応答フォーマット
<numeric_value> = <NRf> MIN、MAX、DEF	<NR2>

デフォルト値

0.1

エラーとイベント

−200　　Execution error (実行エラー)

制限条件

なし

使用例

コマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:FREQ:STEP 10`

問い合わせコマンド：　`:OUTP:SER:JITT:LF:FREQ:STEP?`

応答：　`10.0`

関連コマンド

:OUTPut:SERial:JITTer:LF:FREQuency

付　録

付録 A　仕　様

付録 A では、HDST1 型の電気特性および適合規格について記載します。環境特性については、「TG2000型信号発生プラットフォーム・ユーザ・マニュアル」を参照してください。

注：表 A-1 に記載されている電気特性は、モジュールのセルフ・キャリブレーション実行後に有効になります。なお、周囲温度が 3 ℃ 以上変化した場合は、記載されている電気特性を満足させるため、セルフ・キャリブレーションを実行してください。

表 A-1：電気特性

項　目	規格／特性	備　考
入力		INPUT
コネクタ数	1	BNC
信号	HD-SDI (シリアル・デジタル・インタフェース)*	1.485 Gbps、1.485/1.001 Gbps 800 mVp-p ± 10 %
リターン・ロス	＜−15 dB ＜−10 dB	≦742.5 MHz ≦1.485 GHz
出力		STRESS OUT
コネクタ数	1	BNC
振幅	80 ～ 1040 mV	800 mV の 10 ～ 130 %
分解能	1 %	
振幅誤差	＜ 5 %	800 mV で測定、約4.64 MHz の方形波
デューティ・サイクル可変範囲	40 ～ 60 %	
デューティ・サイクル分解能	1 %	
立ち上がり／立ち下がり時間	＜ 270 ps	20 ～ 80 %
オーバシュート (代表値)	＜ 10%	800 mV 振幅の 90 ～ 110 % で測定 (当社 CSA8000 型、80E03 型、およびアンリツ 12N75B を使用)
リターン・ロス	＜−15 dB	≦1.485 GHz

* HD-SDI 入力信号には、カラー・バー信号を推奨します。チェック・フィールド信号 (パソロジカル信号) などの特殊なテスト信号を入力信号として使用すると、適切なストレス・テストが行えないことがあります。

表 A-1：電気特性 (続き)

項　目	規格／特性	備　考
高周波ジッタ		
振幅	0 ～ 1 UI	
分解能	0.01 UI	
振幅誤差 (代表値)	＜ 0.1 UI ＜ 0.1 UI+5 % ＜ 0.1 UI+10 %	1 UI で測定、≦1 MHz 1 UI で測定、≦5 MHz 1 UI で測定、≦10 MHz
周波数	0.1 Hz ～ 10 MHz	
波形		正弦波、2 次高調波：≦ −15 dB、 3 次高調波：≦ −15 dB
低周波ジッタ		
振幅	0 ～ 20 UI	
分解能	0.01 UI	
振幅誤差 (代表値)	＜ 0.1 UI+1 % ＜ 0.1 UI+5 % ＜ 0.1 UI+10 %	8 UI で測定、≦1 kHz 8 UI で測定、≦5 kHz 8 UI で測定、≦10 kHz
周波数	0.1 Hz ～ 10 kHz	
波形		正弦波、2 次高調波：≦ −20 dB、 3 次高調波：≦ −20 dB、
エラー・インサーション		
エラー・レート	0 ～ 120 errors/s	エラーは、ビットの反転により発生
エラー・レート分解能	0.1 errors/s	
ケーブル・シミュレータ 1		
コネクタ数	2	BNC
ケーブル・タイプ		L-5CFB
ケーブル長		20 m
減衰誤差	± 1 dB ± 1 dB ± 1 dB ± 2 dB	220 MHz で、−1.9 dB 470 MHz で、−2.9 dB 770 MHz で、−3.8 dB 1300 MHz で、−5.1 dB
リターン・ロス	＜−15 dB	≦1.485 GHz

表 A-1：電気特性 (続き)

項　目	規格／特性	備　考
ケーブル・シミュレータ 2		
コネクタ数	2	BNC
ケーブル・タイプ		L-5CFB
ケーブル長		100 m
減衰誤差	± 1 dB	220 MHz で、−9.6 dB
	± 1 dB	470 MHz で、−14.7 dB
	± 1 dB	770 MHz で、−19.1 dB
	± 2 dB	1300 MHz で、−26.0 dB
リターン・ロス	< −15 dB	≦1.485 GHz

表 A-2：適合規格

項　目	説　明
EC 適合宣言	EC Council EMC Directive 89/336/EEC, amended by 93/68/EEC; EN55103-1/2：プロフェッショナル用途のオーディオ、ビデオ、音響・映像、演劇照明制御機器に関する製品分野別規格 Environment：E4 EN 55103-1　エミッション： EN 55103-1, Annex A EN 55022, Class A[1]　放射妨害および伝導妨害 EN 61000-3-2　AC 電源高調波 EN 55103-2　イミュニティ： EN 55103-2, Annex A IEC 61000-4-2　静電気耐性 IEC 61000-4-3　RF 電磁フィールド耐性 IEC 61000-4-4　高速トランジェント耐性 IEC 61000-4-5　サージ耐性 IEC 61000-4-6　無線周波数コモンモード振幅変調 IEC 61000-4-11　電源変動瞬断耐性
AS/NZS 適合宣言 (EMC)	EMC において次の規格に適合しています。 AS/NZS 3548　情報処理機器
FCC 指令	FCC 47 CFR Part15、Subpart B、Class A

1　HDVG1 型と HDST1 型を組み合わせて HD-SDI ストレス・テストを行う場合、TG2000 型は放射妨害に対してのみ E4 になります。

付録 B　SCPI 適合情報

HDST1 型で使用しているすべてのコマンドは、SCPI バージョン 1995.0 に基づいています。表 B-1 に、HDST1 型でサポートされているすべてのコマンドのリストを示します。右側の列は、対応するコマンドが SCPI 1995.0 規格で規定されているかどうかを表しています。

表 B-1：SCPI 適合情報

コマンド						SCPI 1995.0 で規定	SCPI 1995.0 規定外
OUTPut	SERial	AMPLitude(?)					✓
			STEP(?)				✓
		DUTY(?)					✓
		ERATe(?)					✓
		JITTer	HF	AMPLitude(?)			✓
					STEP(?)		✓
				FREQuency(?)			✓
					STEP(?)		✓
			LF	AMPLitude(?)			✓
					STEP(?)		✓
				FREQuency(?)			✓
					STEP(?)		✓
	STATe(?)					✓	

索　引
保証規定
お問い合わせ

索　引

M

Module Parameters ウィンドウ，2-5
Module Utility ウィンドウ，2-8
Modules ウィンドウ，2-4

S

SCPI，サブシステムのツリー構造，3-3
SCPI コマンドおよび問い合わせコマンドの書式，3-3
SDI Parameters ウィンドウ，2-6

あ

アクセサリ
　オプショナル，1-2
　スタンダード，1-2

う

ウィンドウ
　Module Parameters，2-5
　Module Utility，2-8
　Modules，2-4
　SDI Parameters，2-6

お

オプション，1-2
オンライン・ヘルプ，2-2

か

関連マニュアル，ix

き

機能チェック手順，1-2

こ

コマンド，文法，3-1

し

仕様，電気特性，A-1

せ

製品概要，1-1

そ

操作手順，2-3

つ

ツリー構造，3-3

て

適合規格，A-3
電気特性，A-1
電源投入手順，2-4

に

入／出力コネクタ，2-2

ひ

引数，コマンド，3-1

ふ

文法，コマンド，3-1

保証規定

保証期間（納入後 1 年間）内に通常の取り扱いによって生じた故障は無料で修理します。

1. 取扱説明書、本体ラベルなどの注意書きに従った正常な使用状況で保証期間内に故障した場合には、販売店または当社に修理をご依頼下されば無料で修理いたします。なお、この保証の対象は製品本体に限られます。
2. 転居、譲り受け、ご贈答品などの場合で販売店に修理をご依頼できない場合には、当社にお問い合せください。
3. 保証期間内でも次の事項は有料となります。
   - 使用上の誤り、他の機器から受けた障害、当社および当社指定の技術員以外により修理、改造などから生じた故障および損傷の修理
   - 当社指定以外の電源（電圧・周波数）使用または外部電源の以上により故障および損傷の修理
   - 移動時の落下などによる故障および損傷の修理
   - 火災、地震，風水害、その他の天変地異，公害、塩害、異常電圧などによる故障および損傷の修理
   - 消耗品、付属品などの消耗による交換
   - 出張修理（ただし故障した製品の配送料金は、当社負担）
4. 本製品の故障またはその使用によって生じた直接または間接の損害について、当社はその責任を負いません。
5. この規定は、日本国内においてのみ有効です。（ This warranty is valid only in Japan. ）
   - この保証規定は本書に明示された条件により無料修理をお約束するもので、これによりお客様の法律上の権利を制限するものではありません。
   - ソフトウェアは、本保証の対象外です。
   - 保証期間経過後の修理は有料となります。詳しくは、販売店または当社までお問い合せください。

お問い合わせ

製品についてのご相談・ご質問につきましては、下記までお問い合わせください。

お客様コールセンター

TEL 03-6714-3010　　FAX 0120-046-011

東京都港区港南 2-15-2　品川インターシティ B 棟 6F　〒108-6106

電話受付時間/9:00～12:00・13:00～19:00　月曜～金曜（休祝日を除く）

E-Mail: ccc.jp@tektronix.com

URL:　http://www.tektronix.co.jp

修理・校正につきましては、お買い求めの販売店または下記サービス受付センターまでお問い合わせください。

（ご連絡の際には，型名、故障状況を簡単にお知らせください）

サービス受付センター

TEL 0120-74-1046　　FAX 0550-89-8268

静岡県御殿場市神場 143-1　〒412-0047

電話受付時間/9:00～12:00・13:00～19:00　月曜～金曜（休祝日を除く）