ディジタルロックインアンプ
DIGITAL LOCK-IN AMPLIFIER

LI5645 / LI5650

取扱説明書（リモート制御）

株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

DA00053624-005

ディジタルロックインアンプ
DIGITAL LOCK-IN AMPLIFIER

LI 5645 / LI 5650

取扱説明書（リモート制御）

登録商標について

National Instruments は，米国 National Instruments Corporation の登録商標です。この取扱説明書で使われているその他の会社名，商品名などは，一般に各社の商標または登録商標です。

はじめに

この取扱説明書は，LI5645 / LI5650 のリモート制御について説明します。

■LI 5645 / LI 5650 には，以下の取扱説明書があります。

- LI5645 / LI5650 取扱説明書（基本編）
  LI5645 / LI5650 をパネルから操作する方法や仕様, 保守など基本的な事柄を説明します。
- LI5645 / LI5650 取扱説明書（リモート制御）
  LI5645 / LI5650 のリモート制御について説明します。

「LI5645 / LI5650 取扱説明書（リモート制御）」は，付属 CD-ROM に収められています。

付属 CD-ROM には，LI5645 / LI5650 を制御するサンプルプログラムも収められています。代表的なプログラミング言語と，GPIB，USB，RS-232，LAN の各インタフェースを組み合わせた例が含まれています。詳しくは，付属 CD-ROM の説明書をご覧ください。

■この取扱説明書の章構成は次のようになっています。

1. 使用前の準備
   インタフェースの設定や注意事項を説明します。
2. リモート/ローカル状態の切り換え
   リモート操作とローカル操作の切り換えについて説明します。
3. インタフェース・メッセージへの応答
   主な IEEE-488.1 インタフェース・メッセージへの応答を示します。
4. コマンド一覧 および コマンド・ツリー
   すべてのコマンドについて，その概要を示します。
5. コマンド解説
   個々のコマンドを詳細に説明します。
6. ステータス・システム
   ステータス・システムについて説明します。
7. トリガ・システム
   トリガ・システムの概要を示します。
8. 測定データバッファを用いたデータ取り込み
   測定データバッファを用いた測定手順を示します。
9. エラー・メッセージ
   リモート制御におけるエラー・メッセージについて説明します。
10. 組み込みウェブサイト
    LI5645 / LI5650に組み込まれたウェブサイトについて説明します。

目　次

ページ

1. 使用前の準備 1
1.1 リモート制御インタフェースの選択 2
1.2 USBの概要 3
1.2.1 コントローラの準備 3
1.2.2 LI5645 / LI5650の準備 4
1.2.3 USB機器の識別 4
1.3 RS-232の概要 5
1.3.1 コントローラの準備 5
1.3.2 LI5645 / LI5650の準備 5
1.3.3 接続 8
1.3.4 制約 および 注意 9
1.4 GPIBの概要 10
1.4.1 コントローラの準備 10
1.4.2 LI5645 / LI5650の準備 10
1.4.3 GPIB使用上の注意 11
1.4.4 GPIBの基本仕様 11
1.5 LANの概要 12
1.5.1 コントローラの準備 12
1.5.2 LI5645 / LI5650の準備 12
1.5.3 接続 17
1.5.4 制約 および 注意 17
1.5.5 組み込みウェブサイトへのアクセス 17
1.6 通信についての注意事項 18
2. リモート/ローカル状態の切り換え 19
3. インタフェース・メッセージへの応答 21
4. コマンド一覧 および コマンド・ツリー 23
5. コマンド解説 33
5.1 言語の概要 34
5.1.1 サブシステム・コマンド 34
5.1.2 パス・セパレータ 34
5.1.3 キーワードの簡略化 35
5.1.4 省略可能なキーワード 35
5.2 シーケンシャル・コマンド 35
5.3 コマンド詳細説明 36
5.3.1 共通コマンド 37
5.3.2 サブシステム・コマンド 41
6. ステータス・システム 97
6.1 ステータス・システムの概要 98
6.2 ステータス・バイト 99
6.3 スタンダード・イベント・ステータス 101
6.4 オペレーション・ステータス 103
6.5 クエスチョナブル・ステータス 106
7. トリガ・システム 109
8. 測定データバッファを用いたデータ取り込み 113
9. エラー・メッセージ 117
10. 組み込みウェブサイト 121
10.1 準備 122
10.2 動作環境 122
10.3 組み込みウェブサイトへのアクセス方法について 122

10.4 組み込みウェブサイトのページ説明 123
10.4.1 ナビゲーションメニュー 123
10.4.2 メニュー 123
10.4.3 Welcome Page 124
10.4.4 Remote Control 125
10.4.5 Logging 126
10.4.6 LAN Configuration 127
10.4.7 Security 129
10.4.8 Update 129
10.4.9 Glossary 129

付 図 ・ 付 表

ページ

図 3-1 RS-232接続ケーブル結線図 …… 8
図 6-1 ステータス・システム …… 98
図 6-2 スタンダード・イベント・ステータスの構造 …… 101
図 6-3 オペレーション・ステータスの構造 …… 103
図 6-4 クエスチョナブル・ステータスの構造 …… 106
図 7-1 トリガ・システム …… 110
図 10-1 ナビゲーションメニュー …… 123
図 10-2 装置識別表示例 …… 124
図 10-3 操作パネル表示例 …… 125
図 10-4 ロギング画面例 …… 126
図 10-5 認証ダイアログ …… 129

表 3-1 インタフェース・メッセージに対する応答 …… 22
表 4-1 共通コマンド一覧 …… 24
表 4-2 サブシステム・コマンド一覧 …… 25
表 6-1 ステータス・バイト・レジスタの定義 …… 99
表 6-2 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの内容 …… 101
表 6-3 オペレーション・コンディション・レジスタ，イベント・レジスタの内容 …… 104
表 6-4 オペレーション・トランジション・フィルタとイベント・レジスタの遷移 …… 105
表 6-5 クエスチョナブル・コンディション・レジスタ，イベント・レジスタの内容 …… 107
表 6-6 クエスチョナブル・トランジション・フィルタとイベント・レジスタの遷移 …… 108
表 9-1 エラー・メッセージ …… 118
表 10-1 メニューアイコン一覧 …… 123
表 10-2 Welcome Page パラメター覧 …… 124
表 10-3 ロギング画面ボタン一覧 …… 126
表 10-4 LAN Configuration 設定可能パラメター覧 …… 127

1. 使用前の準備

1.1 リモート制御インタフェースの選択 ……2
1.2 USBの概要 ……3
1.3 RS-232の概要 ……5
1.4 GPIBの概要 ……10
1.5 LANの概要 ……12
1.6 通信についての注意事項 ……18

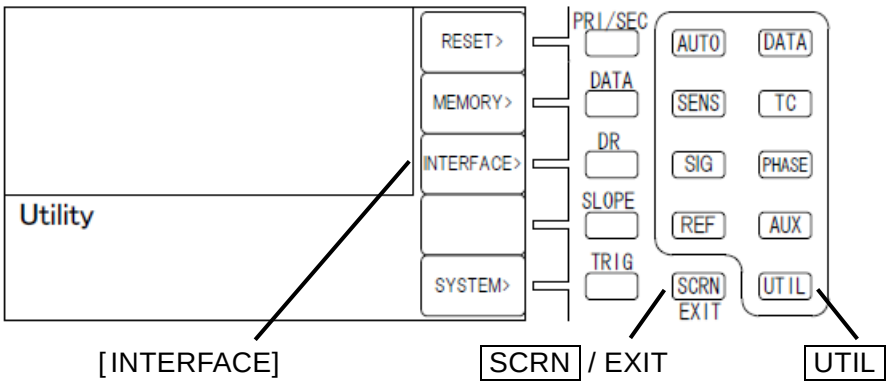
LI5645 / LI5650 は USB，RS-232，GPIB，LAN でリモート制御できます。
コントローラからプログラムメッセージを送ることで，パネル操作と同じように制御したり，測定値や設定状態を応答メッセージとして受け取ることができます。
各インタフェースのコネクタは，LI5645 / LI5650 の背面パネルにあります。

1.1 リモート制御インタフェースの選択

LI5645 / LI5650 のリモート制御インタフェースは，USB，RS-232，GPIB，LAN のどれかひとつを選んで使います。複数のインタフェースを同時に使うことはできません。

■ {ユーティリティ画面}

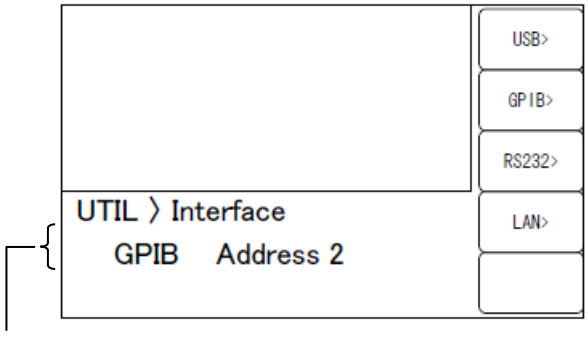
まず [UTIL] キーを押して，ユーティリティ画面を表示させます。



[INTERFACE]　{インタフェース設定画面}に移動します。

この説明書では，角かっこ([ ])を，パネル操作ではソフトキーを，操作コマンドでは省略可能なキーワードを示すために使用しています。

■ {インタフェース設定画面}



選択されているインタフェースの主な設定　　Remote:GPIB, Address 2

[USB>]	USB を選択し，{USB 情報画面} に移動します。
[GPIB>]	GPIB を選択し，{GPIB 設定画面} に移動します。
[RS232>]	RS-232 を選択し，{RS-232 設定画面} に移動します。
[LAN>]	LAN を選択し，{LAN 設定画面} に移動します。
[SCRN] / EXIT	{ユーティリティ画面} に戻ります。

1.2 USB の概要

1.2.1 コントローラの準備

USB インタフェースを使うときは, USB インタフェースが装備されているコントローラ（制御用コンピュータ）を用意してください。

コントローラに USBTMC ドライバをインストールしてください。通常，このドライバはサブクラス USB488 をサポートしていて，USB 上で GPIB とほぼ同じ制御を行うことができます。

USBTMC：Universal Serial Bus Test and Measurement Class

このドライバは，VISA ライブラリを提供する各社のハードウェア製品，ソフトウェア製品に含まれています。VISA ライブラリのライセンスをお持ちでない方は，別途入手する必要があります。

VISA：Virtual Instrument Software Architecture

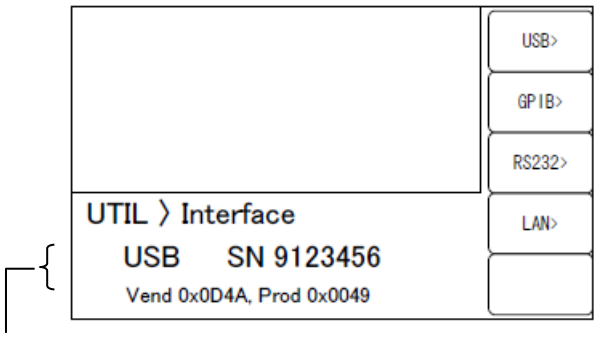
VISA ライブラリを使うと，それがサポートしている範囲で，USB，RS-232，GPIB，LAN のどのインタフェースでも，統一した操作ができます。

本器は National Instruments 社の提供する NI-VISA にて動作の確認を行っております。

1.2.2 LI5645 / LI5650 の準備

■ {インタフェース設定画面}

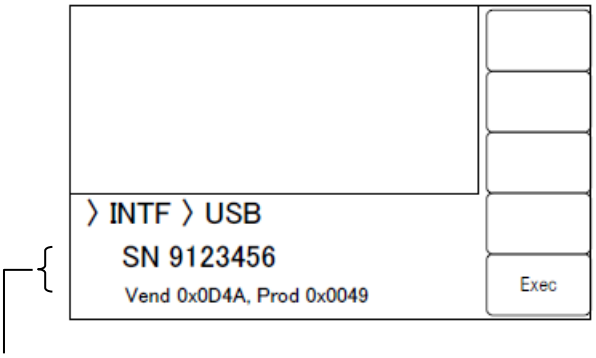
USB が選択されているとき，以下の情報が表示されます。



製造番号 / ベンダーID，プロダクト ID （詳細 ・・☞ 下記）

[USB>] {USB 情報画面} に移動します。

■ {USB 情報画面}



SN	Serial Number＝9123456 (例) : 機器に固有な 7 桁の製造番号です。
Vend	Vendor ID＝0x0D4A（16 進表記）: 当社を示す番号です。 10 進表記では 3402 になります。
Prod	Product ID＝0x0050（16 進表記）: LI5645 を示す製品番号です。 10 進表記では 80 になります。 Product ID＝0x004F（16 進表記）: LI5650 を示す製品番号です。 10 進表記では 79 になります。
[Exec]	通信インタフェースに USB が選択され，ひとつ前の画面に戻ります。

1.2.3 USB 機器の識別

LI5645 / LI5650 は，市販の USB ケーブルを用いて，コンピュータ本体の USB コネクタと接続します。USB ハブを経由した接続では，正しく動作しないことがあります。

USBTMC クラスドライバがインストールされたコンピュータに LI5645 / LI5650 を USB で接続すると，LI 5645 / LI 5650 が自動的に認識されます。システム内の LI 5645 / LI 5650 は，{USB 情報画面} に表示される Vendor ID，Product ID，Serial Number で識別されます。自動で認識されないときは，これらの値を直接指定して認識させてください。

1.3 RS-232 の概要

1.3.1 コントローラの準備

RS-232 インタフェースを使うときは，シリアル通信（RS-232）コネクタが装備されているコントローラ（制御用コンピュータ）を用意してください。

LI5645 / LI5650 とコントローラで，以下のパラメタを合わせてください。

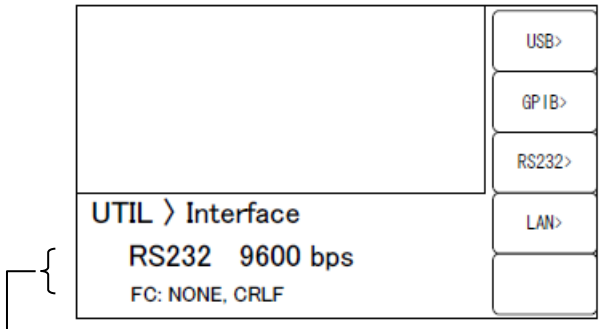
- 通信速度　　4800 ～ 230400 bps
- データ長　　8 ビット　(*1)
- ストップビット長　　送信時 1，受信時 1　(*1)
- パリティ　　なし（*1）
- フロー制御　　なし / ソフトウェア / ハードウェア
- ターミネータ　　LF / CR LF

*1：LI5645 / LI5650 では固定です。変更できません。

1.3.2 LI5645 / LI5650 の準備

■ {インタフェース設定画面}

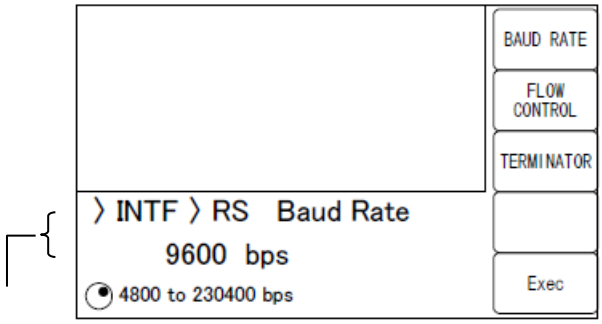
RS-232 が選択されているとき，以下の情報が表示されます。



現在の設定：データレート / フロー制御，　ターミネータ

[RS232>]　　{RS-232 設定画面} に移動します。

■ {RS-232 設定画面}



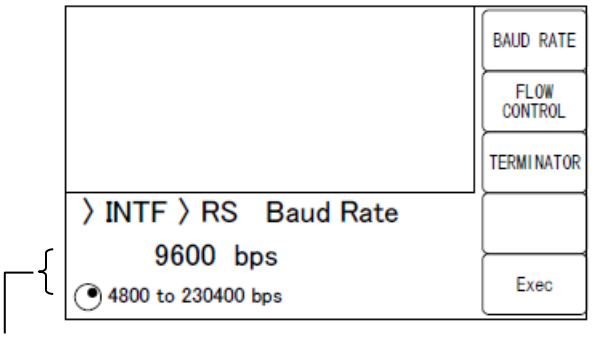
現在の設定：データレート / 選択可能な範囲

[BAUD RATE]　{ボーレート設定画面} に移動します。

[FLOW CONTROL]
{フロー制御設定画面} に移動します。
[TERMINATOR] {ターミネータ設定画面} に移動します。
[Exec] 設定を保存して｛インタフェース設定画面} に戻ります。
通信インタフェースに RS-232 が選択されます。
SCRN / EXIT {インタフェース設定画面} に戻ります。

■ ｛ボーレート設定画面｝

ボーレート（通信速度）を設定します。送信と受信のボーレートは同じ。



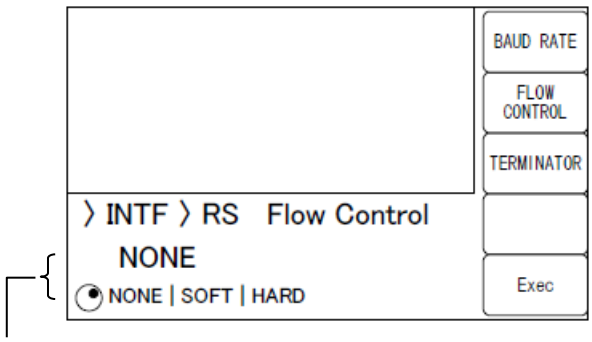
現在の設定 / 選択可能な範囲
アップダウンキーまたはモディファイノブで以下から選択します。
4800，9600，19200，38400，57600，115200，230400 bps

[BAUD RATE]，[FLOW CONTROL]，[TERMINATOR]
各設定画面に移動します。

19200bps を超える通信速度では，高速になるほど，低容量ケーブルを用い，ケーブル長を短くする必要があります。

■ ｛フロー制御設定画面｝

フロー制御の設定を行います。



現在の設定 / 選択可能な範囲
アップダウンキーまたはモディファイノブで以下から選択します。
NONE フロー制御なし（初期値）
SOFT ソフトウェア・フロー制御
制御コード（X-ON，X-OFF）で通信を管理します。
送信データ，受信データ，グラウンドだけの接続ケーブルでも，確

実な通信を行えます。ただし，バイナリ・データの転送はできません。また，実効速度が低下することがあります。16 進で，X-ON は 11，X-OFF は 13 です。

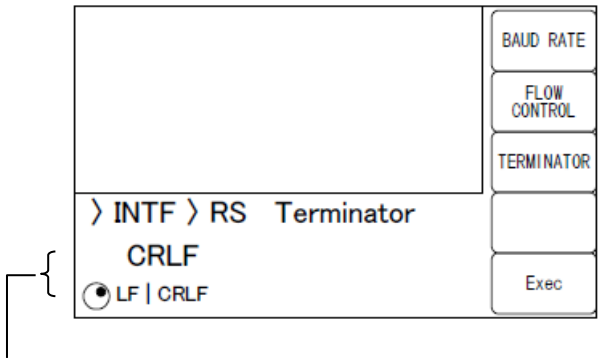
HARD　ハードウェア・フロー制御
ハードウェア制御線（RTS，CTS）で通信を管理します。

[BAUD RATE]，[FLOW CONTROL]，[TERMINATOR]
各設定画面に移動します。

フロー制御が有効な場合，受信バッファが満杯に近づくと送信が一時停止され，受信バッファに余裕ができると送信が再開されます。

■ {ターミネータ設定画面}

一組のコマンドや応答の最後には，その終端を示すメッセージ・ターミネータが必要です。



現在の設定 / 選択可能な範囲
アップダウンキーまたはモディファイノブで以下から選択します。

LF　ターミネータを LF (Line Feed) 1 文字にします。

CRLF　ターミネータを CR (Carriage Return) と LF の 2 文字にします。
16 進で，CR は 0x0D，LF は 0x0A です。

[BAUD RATE]，[FLOW CONTROL]，[TERMINATOR]
各設定画面に移動します。

・LI5645 / LI5650 送信時
応答メッセージの最後に，設定したターミネータが付加されます。

・LI5645 / LI5650 受信時
本画面にて設定されたターミネータと同じターミネータを受信したときコマンドを実行します。

各種設定終了後，[Exec]で設定を保存し，通信インタフェースに RS-232 が選択され，{インタフェース設定画面} に戻ります。

1.3.3 接続

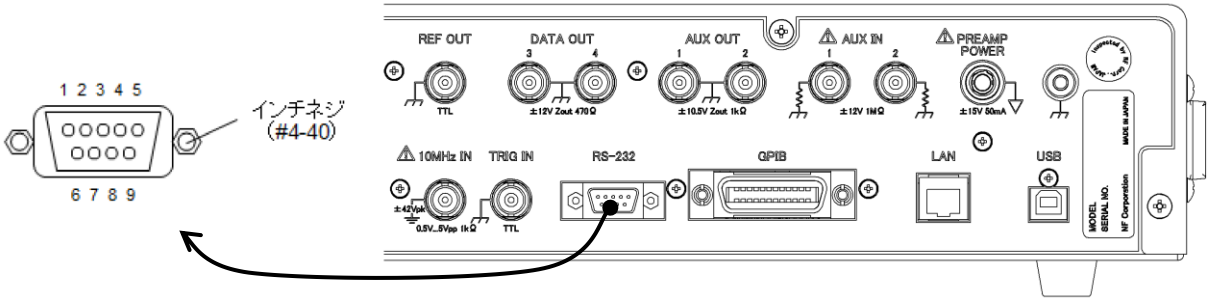
接続ケーブルは，別途，市販のケーブルをご用意ください。パーソナルコンピュータのシリアル・インタフェースに接続する場合は，以下のケーブルをお使いいただけます。

ケーブル仕様： D-Sub，9 ピン，メスーメス，インタリンク用，インチネジ。
電磁雑音の放射や雑音による誤動作を避けるために，必ずシールド付きのケーブルをお使いください。

最低限 RxD，TxD，GND の 3 本が接続されていれば通信を行えます。

ハードウェア・フロー制御には，RTS と CTS が必要です。

ハードウェア・フロー制御を利用するには，インタリンク用のケーブルを用います（図 1-1 (b)）。クロスまたはリバース結線には，隣り合うピン 7 とピン 8 が接続さているタイプもあります（図 1-1 (c)）。このタイプでも通信できますが，ハードウェア・フロー制御は使えません。

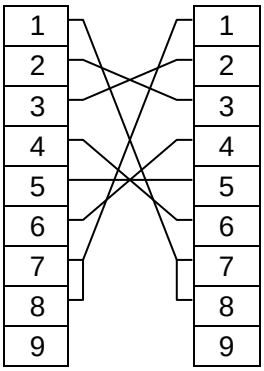


(a) 背面パネル RS-232コネクタ

LI5645 / LI5650	
信号名	ピン番号
―	1
RxD	2
TxD	3
DTR	4
GND	5
―	6
RTS	7
CTS	8
―	9
	フレーム

パーソナル コンピュータ (PC/AT 等)	
ピン番号	信号名
1	―
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	―
7	RTS
8	CTS
9	―
フレーム	

(b)インタリンク結線



(c)その他のクロス結線

図 1-1 RS-232 接続ケーブル結線図

1.3.4 制約 および 注意

- **RS-232 はコントローラと 1 対 1 の接続になります。**
  ひとつのポートに複数台の機器を並列に接続することはできません。

- **SRQ やデバイス・クリアなど GPIB 固有の機能は使えません。**
  デバイス･クリア機能は, BREAK 信号または Control-C(16 進で 0x03)で代替できます。ただし，バイナリ転送中は，Control-C を使えません。
  リモート・ローカル機能は，:SYSTem{:LOCal|:REMote|:RWLock} コマンドでおよそ代替できます。パネル操作の禁止は :SYSTem:KLOCk コマンド でも可能です。

- **受信バッファをクリアしてから，通信を始めてください。**
  コントローラが RS-232 の通信路を開いた状態で, 機器の電源を入り切りしたり, RS-232 コネクタを抜き差しすると，異常なデータがコントローラの受信バッファに入ることがあります。このため，コントローラ上のプログラムで通信を開始または再開するときは，必ずコントローラの受信バッファをクリアしてから（たとえば通信の初期化を行ってから），通常の操作をしてください。
  同様に，LI 5645 / LI 5650 の受信バッファにも異常なデータが残ることがあります。BREAK 信号などでデバイス・クリア相当の操作を行い，受信バッファをクリアしてください。

1.4 GPIB の概要

GPIB は環境の良いところで使用することを想定したインタフェースです。雑音の多い場所での使用は避けてください。

1.4.1 コントローラの準備

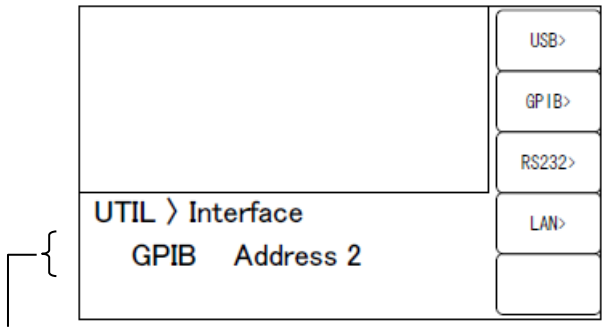
コントローラ（制御用コンピュータ）に，市販の GPIB インタフェースカードなどを装着して，LI5645 / LI5650 と GPIB ケーブルで接続してください。GPIB のドライバソフトウェアについては，お使いになる GPIB インタフェースカードなどのマニュアルをご覧ください。

1.4.2 LI5645 / LI5650 の準備

GPIB では，システム内の機器を機器固有のアドレスで識別します。各機器に異なる GPIB アドレスを設定してください。

■ {インタフェース設定画面}

GPIB が選択されているとき，以下の情報が表示されます。

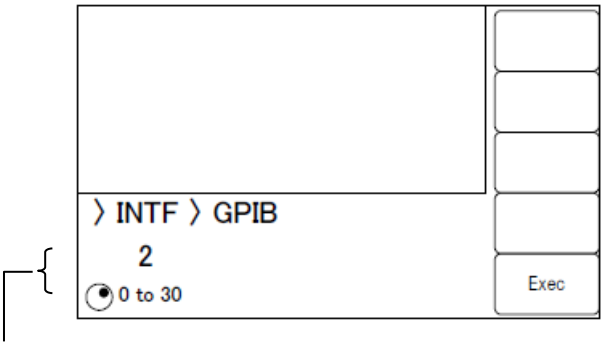


現在の設定：GPIB アドレス

[GPIB>] {GPIB 設定画面} に移動します。

■ {GPIB 設定画面}

設定できるのは，アドレスだけです。



現在の設定 / 設定可能な範囲

GPIB アドレスをアップダウンキーまたはモディファイノブで選択します。

[Exec] 設定を保存し，通信インタフェースに GPIB が選択され，{インタフェース設定画面} に戻ります。

■メッセージ・ターミネータ

一組のコマンドや応答の最後には，その終端を示すターミネータが必要です。

LI5645 / LI5650 が送信する応答メッセージ・ターミネータは，LF^EOI に固定されています。

LI5645 / LI5650 が受信するプログラム・メッセージ・ターミネータは，次のどれでも使えます。

- LF　　Line Feed コード
- LF^EOI　　EOI（END メッセージ）を伴った LF
- (最後のコード)^EOI　最後のコードに付加された EOI（END メッセージ）

1.4.3 GPIB 使用上の注意

- GPIB コネクタは，バスに接続したすべての機器の電源を切った状態で着脱してください。
- GPIB を使用するときは，バスに接続したすべての機器の電源を入れてください。
- GPIB でひとつのバスに接続できる機器は，コントローラを含めて 15 台までです。
  また，ケーブルの長さに次の制限があります。
  － ケーブル長の合計 ≦ （2m×機器の数 と 20m のうち短い方）
  － 1 本のケーブルの長さ ≦ 4m
- GPIB のアドレスは，各機器ごとに異なる値を設定してください。ひとつのバス上に同じアドレスを持つ機器があると，出力の衝突により機器を損傷する恐れがあります。

1.4.4 GPIB の基本仕様

■GPIB 準拠規格

IEEE std 488.1-1987，IEEE std 488.2-1992

■IEEE std 488.1-1987 インタフェース機能

SH1　送信フロー制御全機能あり
AH1　受信フロー制御全機能あり
T6　　基本トーカ，シリアル・ポール，リスナ指定によるトーカ解除の機能あり
　　トーク・オンリ機能なし
L4　　基本リスナ機能，トーカ指定によるリスナ解除機能あり
　　リスンオンリ機能なし
SR1　サービス・リクエスト全機能あり
RL1　リモート・ローカル全機能あり
PP0　パラレル・ポール機能なし
DC1　デバイス・クリア全機能あり
DT1　デバイス・トリガ全機能あり
C0　　コントローラ機能なし
E1　　オープン・コレクタ・ドライブ

1.5 LAN の概要

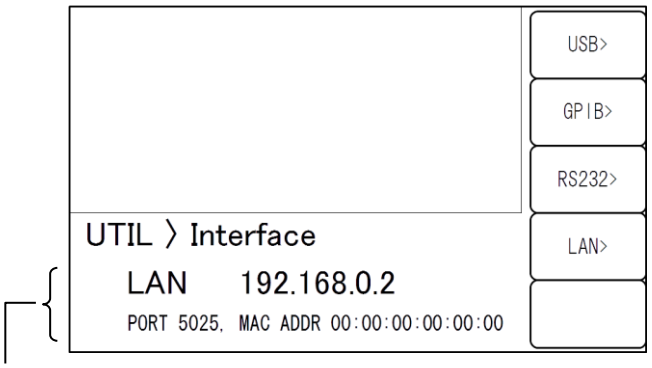
1.5.1 コントローラの準備

LAN インタフェースを使うときは, LAN インタフェースが装備されているコントローラ（制御用コンピュータ）を用意してください。LI5645 / LI5650 は TCP/IP プロトコルで通信できます。

1.5.2 LI5645 / LI5650 の準備

■ {インタフェース設定画面}

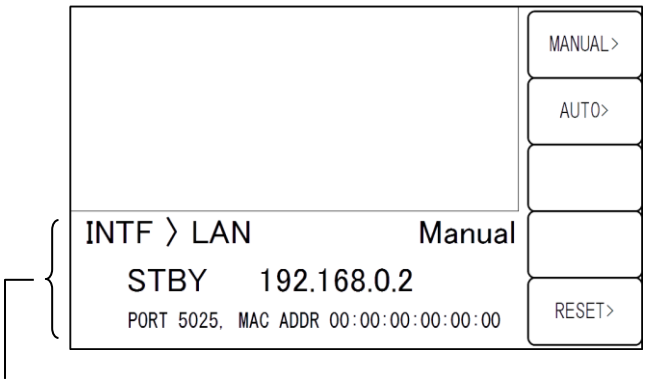
LAN が選択されているとき，以下の情報が表示されます。



現在の主な設定：IP アドレス / ポート番号 / MAC アドレス

[LAN>] {LAN 設定画面} に移動します。

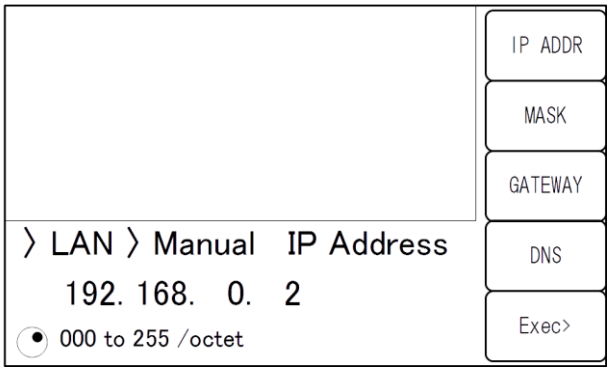
■ {LAN 設定画面}



現在の主な設定：LAN 状態 / IP アドレス / IP アドレス設定方法 (手動または自動)

STBY	リモート制御インタフェースに LAN が指定されていない，または起動準備中を示します。
NFLT	LAN 設定が有効となり，通信が可能な状態を示します。
FLT	通信が行えない状態を示します。 通信が行えない原因としては，LAN ケーブルが抜けている，DHCP による IP アドレスの取得に失敗した，IP アドレス重複などがあります。
[MANUAL>]	{アドレス手動設定画面}に移動します。
[AUTO>]	{アドレス自動設定画面}に移動します。
[RESET>]	{LAN 設定リセット画面} に移動します。
SCRN / EXIT	{インタフェース設定画面} に戻ります。

■ {アドレス手動設定画面}

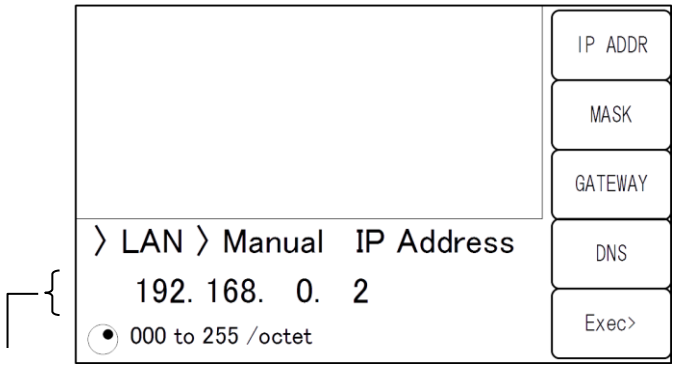


現在の主な設定：IP アドレス

[IP ADDR]	{IP アドレス設定画面} に移動します。
[MASK]	{サブネット・マスク設定画面} に移動します。
[GATEWAY]	{デフォルト・ゲートウェイ設定画面} に移動します。
[DNS]	{DNS 設定画面} に移動します。
[Exec]	設定を保存し，通信インタフェースに LAN が選択され，{LAN 設定画面} に戻ります。
SCRN / EXIT	{LAN 設定画面} に戻ります。

■ {IP アドレス設定画面}

現在の設定 / 設定可能な範囲



各オクテット(8 bit)を 10 進数で設定します。

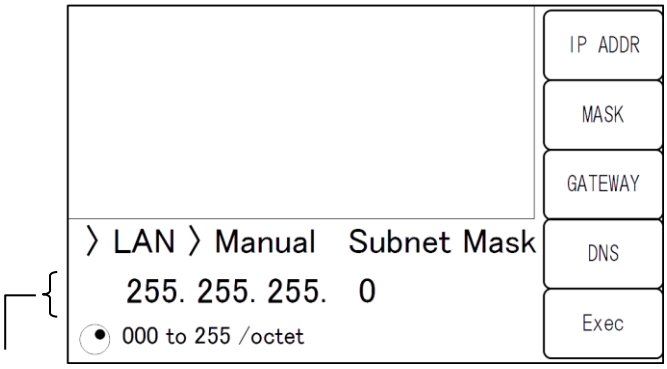
カーソルキーまたはモディファイノブを用います。

[IP ADDR]，[MASK]，[GATEWAY]，[DNS]

各設定画面に移動します。

IP（Internet Protocol）において，機器を特定するためのアドレス（論理アドレス）を設定します。192.168.0.0 から 192.168.255.255 の範囲は，小規模なローカルネットワーク（クラス C）内で自由に使えるプライベート IP アドレスです。

■ {サブネット・マスク設定画面}



現在の設定 / 設定可能な範囲

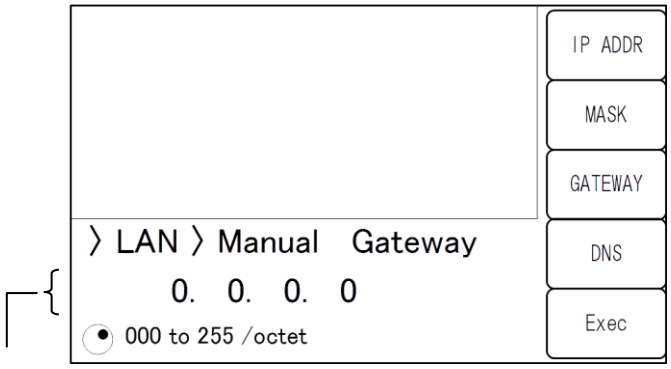
各オクテット(8 bit)を 10 進数で設定します。

[IP ADDR]，[MASK]，[GATEWAY]，[DNS]

各設定画面に移動します。

IP アドレスの内, 上位のネットワークアドレスと下位のホストアドレスを分離するマスクを設定します。

■ {デフォルト・ゲートウェイ設定画面}



現在の設定 / 設定可能な範囲

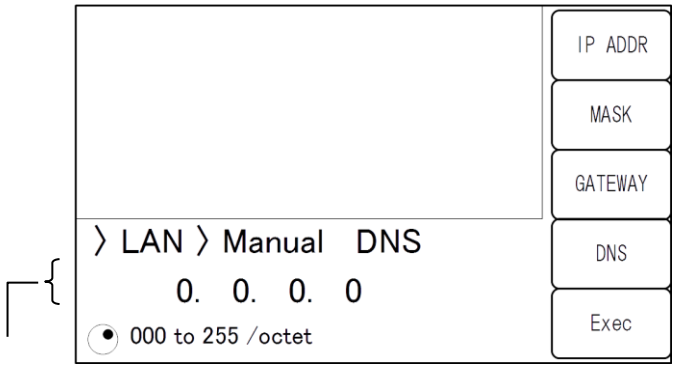
各オクテット(8 bit)を 10 進数で設定します。

[IP ADDR]，[MASK]，[GATEWAY]，[DNS]

各設定画面に移動します。

外部のネットワークにアクセスするとき，暗黙のうちに使用するゲートウェイ（中継器）の IP アドレスを設定します。

■ {DNS 設定画面}



現在の設定 / 設定可能な範囲

各オクテット(8 bit)を 10 進数で設定します。

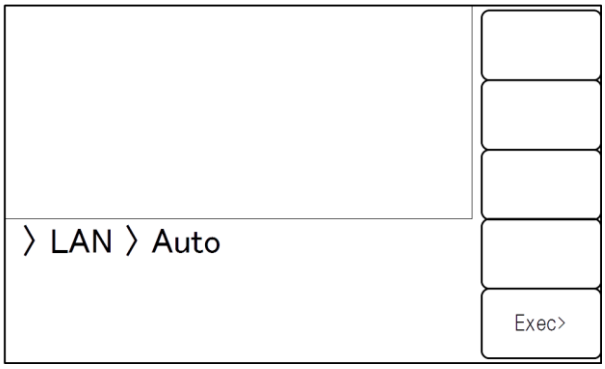
[IP ADDR]，[MASK]，[GATEWAY]，[DNS]

各設定画面に移動します。

ホスト名から IP アドレスを解決するための DNS サーバの IP アドレスを設定します。

各種設定終了後，[Exec]で設定を保存し，通信インタフェースに LAN が選択され，{インタフェース設定画面} に戻ります。

■ {アドレス自動設定画面}（ファームウェア Ver1.50 以降）

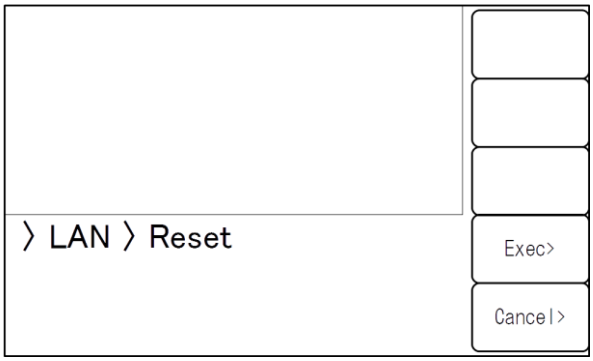


[Exec>] 設定を保存し，通信インタフェースに LAN が選択され，{LAN 設定画面} に戻ります。

SCRN / EXIT {LAN 設定画面} に戻ります。

LAN 設定にアドレス自動設定を選択すると，同一ネットワーク上に存在する DHCP サーバに対して IP アドレスの払い出しを要求します。DHCP サーバが存在し，IP アドレス払い出しの要求が正常に完了すると，払い出された IP アドレスにて通信が可能となります。一方，DHCP サーバを検出することができなかった場合や，IP アドレスの払い出しが正常に完了しなかった場合には APIPA (Automatic Private IP Addressing) の機能が働き，169.254.0.0/16 の範囲で IP アドレスが自動的に割り当てられます。

■ {LAN 設定リセット画面}（ファームウェア Ver1.50 以降）



[Exec>] 本機に設定されている LAN に関する設定を初期化し，{LAN 設定画面} に戻ります。LAN 設定のリセットが正常に完了すると，アドレス自動設定にて LAN が有効になります。

[Cancel>] LAN 設定のリセットをキャンセルし，{LAN 設定画面} に戻ります。

SCRN / EXIT {LAN 設定画面} に戻ります。

1.5.3 接続

LI5645 / LI5650 をネットワーク（ / ハブ）に接続するときは，ストレートケーブルを用います。

パーソナルコンピュータと 1 対 1 で接続するときは，クロスケーブルを使います。

ただし，接続先がストレートとクロスを自動認識できるときは，どちらのケーブルでも使えます。

1.5.4 制約 および 注意

- **SRQ やデバイス・クリアなど GPIB 固有の機能は使えません。**

  デバイス・クリア機能は，Control-C (03H)で代替できます。ただし，バイナリ転送時は，Control-C を使えません。

  リモート/ローカル機能は，:SYSTem{:LOCal|:REMote|:RWLock} コマンドで代替できます。

1.5.5 組み込みウェブサイトへのアクセス

ファームウェア Ver1.50 以降の場合，LAN インタフェースを有効にすると，本機に組み込まれたウェブサイトへアクセスすることができます。組み込みのウェブサイトについての詳細については「10. 組み込みウェブサイト」を参照してください。

1.6 通信についての注意事項

■入力バッファ

- 送られたコマンドは，一度入力バッファに蓄えられ，順に解釈，実行されます。
  入力バッファは 100K バイトです（K=1024）。このサイズを超えるプログラム・メッセージでも，順次すべて解釈，実行されます。
- 解釈，実行時に規定外のコマンドが発見されるとエラーになり，それ以降，プログラム・メッセージ・ターミネータに達するまでのコマンドは実行されません。

■出力バッファ

- 出力バッファの容量は 100K バイトです（K＝1024）。
- 最大容量を越えると，出力バッファがクリアされ，スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのクエリ・エラー・ビットが 1 にセットされます。これ以降もコマンドの解釈，実行は通常どおり行われますが，プログラム・メッセージ・ターミネータに達するまでに生成される応答メッセージはすべて廃棄されます。
- 測定データバッファ用に別途 4M バイト用意されています。

■エラー待ち行列

- 保持できるエラー・メッセージは最大 16 個です。
- これを超えると，16 番目のエラー・メッセージが"Queue overflow"に変わり，エラー・キューがオーバフローしたことを示します。これ以降のエラー・メッセージは廃棄されます。なお，15 番目までのエラー・メッセージは保持されます。

■プログラム・メッセージ・ターミネータ

コントローラからコマンドを送出するとき，プログラム・メッセージ・ターミネータとして LF（Line Feed，0x0A hex）を送出文字列の最後に付加してください。また，最後のバイトに EOI（END メッセージ）を付加してください。LF や EOI を付加しないでコマンドを送ると，機器によっては正しく動作しないことがあります。

制御用コンピュータで使用するドライバソフトウェアによっては，コマンド本体とは別にプログラム・メッセージ・ターミネータを指定しないと，プログラム・メッセージ・ターミネータが出力されないことがあります。ラインフィード（LF）ではなくニューライン（NL）と表記されることがありますが，バイナリコードは同じです。

RS-232 および LAN には，END メッセージの概念がないので，EOI を付加しません。

■RS-232，LAN における制約

GPIB 固有の機能は使えません。以下に例を示します。

デバイス・クリア（DCL，SDC）メッセージの受信
GTL（Go To Local）メッセージの受信
LLO（Local Lockout）メッセージの受信
GET（Group Execute Trigger）メッセージの受信
REN（Remote Enable）メッセージの受信
SRQ（Service Request）メッセージの送信
シリアル・ポール（SPE / SPD の受信 および ステータス・バイトの送信）
END メッセージ（メッセージ・ターミネータとしての EOI 信号）の送信

2. リモート/ローカル状態の切り換え

リモート制御に関連して，LI5645 / LI5650 にはリモート状態とローカル状態があります。
ローカル状態では，すべてのパネル操作が可能です。
リモート状態では,ローカルに戻す操作と TRIG キーを除いてパネル操作が無効になります。

■リモート状態にする

通常，GPIB から操作するとリモート状態になります。これはコントローラ側のドライバの機能によります。通信規格上は，REN メッセージを真にして機器をリスナに指定すると，その機器はリモート状態になります。USB（USBTMC）でも同様に動作します。

■ローカル状態にする

正面パネルの CLR / LOCAL キーを押すと,リモート状態からローカル状態に戻せます(ローカル・ロックアウトのときは除く)。

コントローラからは，GTL コマンドを送るか，REN ラインを偽に戻すことでローカルにできます。GPIB のケーブルを外すと，REN ラインが偽になるため，ローカル状態に戻ります。USB でも同様にケーブルを抜くとローカルに戻ります。

■パネルからのローカル操作を禁止する

コントローラからローカルロックアウトを指定すると，不用意なローカル操作を禁止できます。ローカルロックアウト中は CLR / LOCAL キーを押してもローカルに戻せません。

ローカルロックアウトでも，コントローラからローカルに戻す操作は有効です。

■RS-232 および LAN におけるリモート/ローカル動作

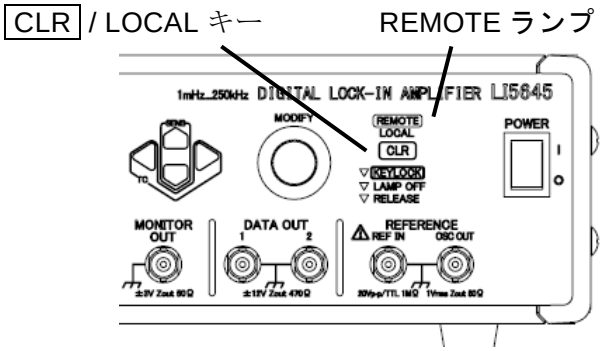
LI5645 / LI5650 にコマンドを送ると，LI5645 / LI5650 はリモート状態になります。
CLR / LOCAL キーを押してローカル状態に戻すと，パネル操作が可能になります。
RS-232 または LAN では，次のコマンドが使えます。

:SYSTem:LOCal （ローカル状態に移行）
:SYSTem:REMote （リモート状態に移行）
:SYSTem:RWLock （ローカル・ロックアウト付きのリモート状態に移行）

REMOTE ランプ

リモート状態では，REMOTE ランプが点灯し，ローカル・ロックアウト状態になると，点滅（速度が遅い）します。

電源投入直後，REMOTE ランプ点滅（速度が速い）中はリモート制御が使用できません。



3. インタフェース・メッセージへの応答

主な IEEE-488.1 インタフェース・メッセージへの応答を以下に示します。

表 3-1　インタフェース・メッセージに対する応答

メッセージ	機　能
IFC	< InterFace Clear > GPIB インタフェースを初期化します。 指定されているリスナ，トーカを解除します。
DCL,SDC	< Device CLear >，< Selected Device Clear > 入力バッファをクリアし，コマンドの解釈・実行を中止します。 出力バッファをクリアし，ステータス・バイト・レジスタのビット 4（MAV）をクリアします。
LLO	< Local LockOut > CLR / LOCAL キーによるリモート状態からローカル状態への移行を禁止します。
GTL	< Go To Local > ローカル状態にします。
GET	< Group Execute Trigger > トリガを実行します。*TRG コマンドと同じ働きをします。

コントローラからインタフェース・メッセージを送る方法は，デバイス・ドライバによって異なります。詳しくは各ドライバのマニュアルをご覧ください。

RS-232 と LAN では，これらの機能を使えません。ただし，一部には代替機能が用意されています。

4. コマンド一覧 および コマンド・ツリー

LI5645 / LI5650 のコマンドは，IEEE488.2 で定義された共通コマンドと，機器固有の機能に対応するサブシステム・コマンドに大別されます。

LI5645 / LI5650 が提供する共通コマンドを**表 4-1** に示します。また，LI5645 / LI5650 のサブシステム・コマンドを**表 4-2** に示します。

表 4-1，**表 4-2** で使用している記号の意味は以下のとおりです。

- 角かっこ([ ])は，省略可能なキーワードを示します。
- 縦棒(|)は，複数のキーワードからひとつを選択することを示します。
- キーワードの小文字部分は，省略可能であることを示します。

表 4-1　共通コマンド一覧

コマンド	名　称	機　能
*CLS	Clear Status Command	ステータスをクリアします。
*ESE *ESE?	Standard Event Status Enable Command / Query	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定/問合せをします。
*ESR?	Standard Event Status Register Query	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの内容を問合せます。
*IDN?	Identification Query	デバイスの識別情報（型名など）を問合せます。
*OPC *OPC?	Operation Complete Command / Query	すべてのコマンドの処理が終わったとき，スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの OPC ビットを 1 にセットするように指定します。問合せでは，すべての処理が終わったとき，1 を返します。
*RCL	Recall Command	指定した設定メモリの内容を復帰します。
*RST	Reset Command	機器をリセットして，設定を初期値に戻します。
*SAV	Save Command	指定した設定メモリに現在の設定を保存します。
*SRE *SRE?	Service Request Enable Command / Query	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定/問合わせをします。
*STB?	Read Status Byte Query	ステータス・バイトを問合せます。
*TRG	Trigger Command	トリガ源が BUS で，トリガ待ちのとき，トリガをかけて測定データバッファに測定データを記録します。
*TST?	Self-Test Query	常に 0 を応答します。
*WAI	Wait-to-Continue Command	すべてのコマンドの実行が終わるまで，以降のコマンドの実行を待たせます。

表 4-2　サブシステム・コマンド一覧

1/4

コマンド	機能 / 操作対象
ABORt サブシステム	
:ABORt	測定データの記録中断
CALCulate1 サブシステム	
:CALCulate1:FORMat	DATA1 出力パラメタの選択
:CALCulate1:MATH:CURRent[:LEVel]　(*1)	ノーマライズ演算基準値 (電流)
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME	ノーマライズ演算形式の選択
:CALCulate1:MATH:VOLTage[:LEVel]	ノーマライズ演算基準値 (電圧)
:CALCulate1:MULTiplier	X, R EXPAND 倍率 (主検波器)
:CALCulate1:OFFSet	X オフセット量 (主検波器)
:CALCulate1:OFFSet:AUTO:ONCE	X, Y 自動オフセットキャンセル (主検波器)
:CALCulate1:OFFSet:STATe	X オフセットの許可 (主検波器)
CALCulate2 サブシステム	
:CALCulate2:FORMat	DATA2 出力パラメタの選択
:CALCulate2:MULTiplier	Y EXPAND 倍率 (主検波器)
:CALCulate2:OFFSet	Y オフセット量 (主検波器)
:CALCulate2:OFFSet:AUTO:ONCE	X, Y 自動オフセットキャンセル (主検波器)
:CALCulate2:OFFSet:STATe	Y オフセットの許可 (主検波器)
CALCulate3 サブシステム	
:CALCulate3:FORMat	DATA3 出力パラメタの選択
:CALCulate3:MULTiplier　(*1)	X, R EXPAND 倍率 (副検波器)
:CALCulate3:OFFSet　(*1)	X オフセット量 (副検波器)
:CALCulate3:OFFSet:AUTO:ONCE　(*1)	X, Y 自動オフセットキャンセル (副検波器)
:CALCulate3:OFFSet:STATe　(*1)	X オフセットの許可 (副検波器)
CALCulate4 サブシステム	
:CALCulate4:FORMat	DATA4 出力パラメタの選択
:CALCulate4:MULTiplier　(*1)	Y EXPAND 倍率 (副検波器)
:CALCulate4:OFFSet　(*1)	Y オフセット量 (副検波器)
:CALCulate4:OFFSet:AUTO:ONCE　(*1)	X, Y 自動オフセットキャンセル (副検波器)
:CALCulate4:OFFSet:STATe　(*1)	Y オフセットの許可 (副検波器)
CALCulate5 サブシステム	
:CALCulate5:MATH	演算方法の選択
:CALCulate5:MATH:EXPRession:NAME　(*1)	レシオモード演算形式
:CALCulate5:MULTiplier	レシオ倍率

表 4-2　サブシステム・コマンド一覧

コマンド	機能 / 操作対象
DATA サブシステム	
:DATA:COUNt?	測定データバッファ記録点数の問合せ
:DATA:DATA?	測定データバッファ記録内容の問合せ
:DATA:DELete	測定データバッファのクリア
:DATA:DELete:ALL	全ての測定データバッファのクリア
:DATA:FEED	測定データバッファに記録するデータの選択
:DATA:FEED:CONTrol	測定データバッファ記録許可
:DATA:POINts	測定データバッファサイズ指定, 初期化
:DATA:TIMer	内部タイマの時間間隔
:DATA:TIMer:STATe	内部タイマの許可
DISPlay サブシステム	
:DISPlay[:MENU][:NAME]	測定画面の選択
:DISPlay:WINDow[:STATe]	表示の許可（点灯/消灯）
FETCh サブシステム	
:FETCh?	最新測定データの問合せ
FORMat サブシステム	
:FORMat[:DATA]	測定データの転送形式
INITiate サブシステム	
:INITiate[:IMMediate]	トリガ・システムの起動
INPut[1]サブシステム	
:INPut[1]:COUPling	信号入力結合の選択
:INPut[1]:FILTer:NOTCh1:FREQuency	電源周波数（ノッチフィルタ）
:INPut[1]:FILTer:NOTCh1[:STATe]	基本波除去の許可
:INPut[1]:FILTer:NOTCh2[:STATe]	2 次高調波波除去の許可
:INPut[1]:GAIN　　（*1）	電流電圧変換利得
:INPut[1]:LOW	信号入力端子の接地許可
:INPut[1]:OFFSet:AUTO	PSD 入力オフセット自動調整
:INPut[1]:OFFSet:AUTO:ONCE	PSD 入力オフセットを 1 度だけ自動調整
:INPut[1]:OFFSet:RST	PSD 入力オフセット調整の無効
:INPut[1]:OFFSet:STIMe	常時自動調整の応答時間
INPut2 サブシステム	
:INPut2:TYPE	参照信号入力形式の選択
MEMory サブシステム	
:MEMory:STATe:DELete	設定メモリのクリア
:MEMory:STATe:DEFine	設定メモリに名前を付ける
OUTPut[1]サブシステム	
:OUTPut[1][:STATe]	DATA1 出力の許可
OUTPut2 サブシステム	
:OUTPut2[:STATe]	DATA2 出力の許可

表 4-2　サブシステム・コマンド一覧

3/4

コマンド	機能 / 操作対象
OUTPut3 サブシステム	
:OUTPut3[:STATe]	DATA3 出力の許可
OUTPut4 サブシステム	
:OUTPut4[:STATe]	DATA4 出力の許可
ROUTe[1]サブシステム	
:ROUTe[1][:TERMinals]	信号入力端子の選択
ROUTe2 サブシステム	
:ROUTe2[:TERMinals]	参照信号の選択
SENSe サブシステム	
[:SENSe]:AUTO:ONCE	自動設定
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO （*1）	自動電流感度設定
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE（*1）	電流感度を 1 度だけ自動設定
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe[:UPPer] （*1）	電流感度（主検波器）
[:SENSe]:CURRent2:AC:RANGe[:UPPer] （*1）	電流感度（副検波器）
[:SENSe]:DATA	測定データ(セット)の選択
[:SENSe]:DETector[:FUNCtion] （*1）	検波モード
[:SENSe]:DREServe	ダイナミックリザーブ
[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:AUTO:ONCE	自動時定数設定
[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:SLOPe	減衰傾度（主検波器）
[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TCONstant	フィルタ時定数（主検波器）
[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TYPE	フィルタタイプ（主検波器）
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:SLOPe （*1）	減衰傾度（副検波器）
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TCONstant （*1）	フィルタ時定数（副検波器）
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TYPE （*1）	フィルタタイプ（副検波器）
[:SENSe]:FREQuency[1]?	周波数（基本波，主周波数）
[:SENSe]:FREQuency[1]:HARMonics	調波測定の許可（主検波器）
[:SENSe]:FREQuency[1]:MULTiplier	高調波次数（主検波器）
[:SENSe]:FREQuency[1]:SMULtiplier	低調波次数（主検波器）
[:SENSe]:FREQuency2? （*1）	副周波数
[:SENSe]:FREQuency2:HARMonics （*1）	調波測定の許可（副検波器）
[:SENSe]:FREQuency2:MULTiplier （*1）	高調波次数（副検波器）
[:SENSe]:NOISe[:SMOothing][:APERture]	雑音平滑化係数
[:SENSe]:PHASe[1]	参照信号移相量（主検波器）
[:SENSe]:PHASe[1]:AUTO:ONCE	自動位相調整（主検波器）
[:SENSe]:PHASe2 （*1）	参照信号移相量（副検波器）
[:SENSe]:PHASe2:AUTO:ONCE （*1）	自動位相調整（副検波器）
[:SENSe]:ROSCillator:SOURce?	基準クロックの選択
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO	自動電圧感度設定
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE	電圧感度を 1 度だけ自動設定
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe[:UPPer]	電圧感度（主検波器）
[:SENSe]:VOLTage2:AC:RANGe[:UPPer] （*1）	電圧感度（副検波器）
[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:STATe	AUX IN 1 電圧測定の許可
[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:TCONstant	AUX IN 1 時定数
[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:STATe	AUX IN 2 電圧測定の許可
[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:TCONstant	AUX IN 2 時定数

表 4-2　サブシステム・コマンド一覧

コマンド	機能 / 操作対象
SOURce サブシステム	
:SOURce:FREQuency[1][:CW]	内部発振器の周波数（基本波，主周波数)
:SOURce:FREQuency2[:CW]　（*1）	内部発振器の周波数（副周波数)
:SOURce:IOSCillator　（*1）	正弦波出力発振器の選択
:SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	正弦波出力電圧振幅
:SOURce:VOLTage:RANGe	正弦波出力電圧レンジ
SOURce5 サブシステム	
:SOURce5:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet	AUX OUT 1 出力電圧
SOURce6 サブシステム	
:SOURce6:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet	AUX OUT 2 出力電圧
STATus サブシステム	
:STATus:OPERation:CONDition?	コンディションの問合せ(OPCR)
:STATus:OPERation:ENABle	イベントの許可(OPEE)
:STATus:OPERation[:EVENt]?	イベントの問合せ(OPER)
:STATus:OPERation:NTR	負トランジション・フィルタ(ONTR)
:STATus:OPERation:PTR	正トランジション・フィルタ(OPTR)
:STATus:QUEStionable:CONDition?	異常コンディションの問合せ
:STATus:QUEStionable:ENABle	異常イベントの許可
:STATus:QUEStionable[:EVENt]?	異常イベントの問合せ
:STATus:QUEStionable:NTR	負トランジション・フィルタ(QNTR)
:STATus:QUEStionable:PTR	正トランジション・フィルタ(QPTR)
SYSTem サブシステム	
:SYSTem:ERRor?	エラー内容の問合せ
:SYSTem:KLOCk	キーロックの許可
:SYSTem:LOCal　（*2）	ローカル状態にする
:SYSTem:REMote　（*2）	リモート状態にする
:SYSTem:RST	設定メモリを含む設定の初期化
:SYSTem:RWLock　（*2）	ロック付きリモート状態にする
TRIGger サブシステム	
:TRIGger:DELay	トリガ遅延時間
:TRIGger[:IMMediate]	トリガ（記録開始)
:TRIGger:SOURce	トリガ源

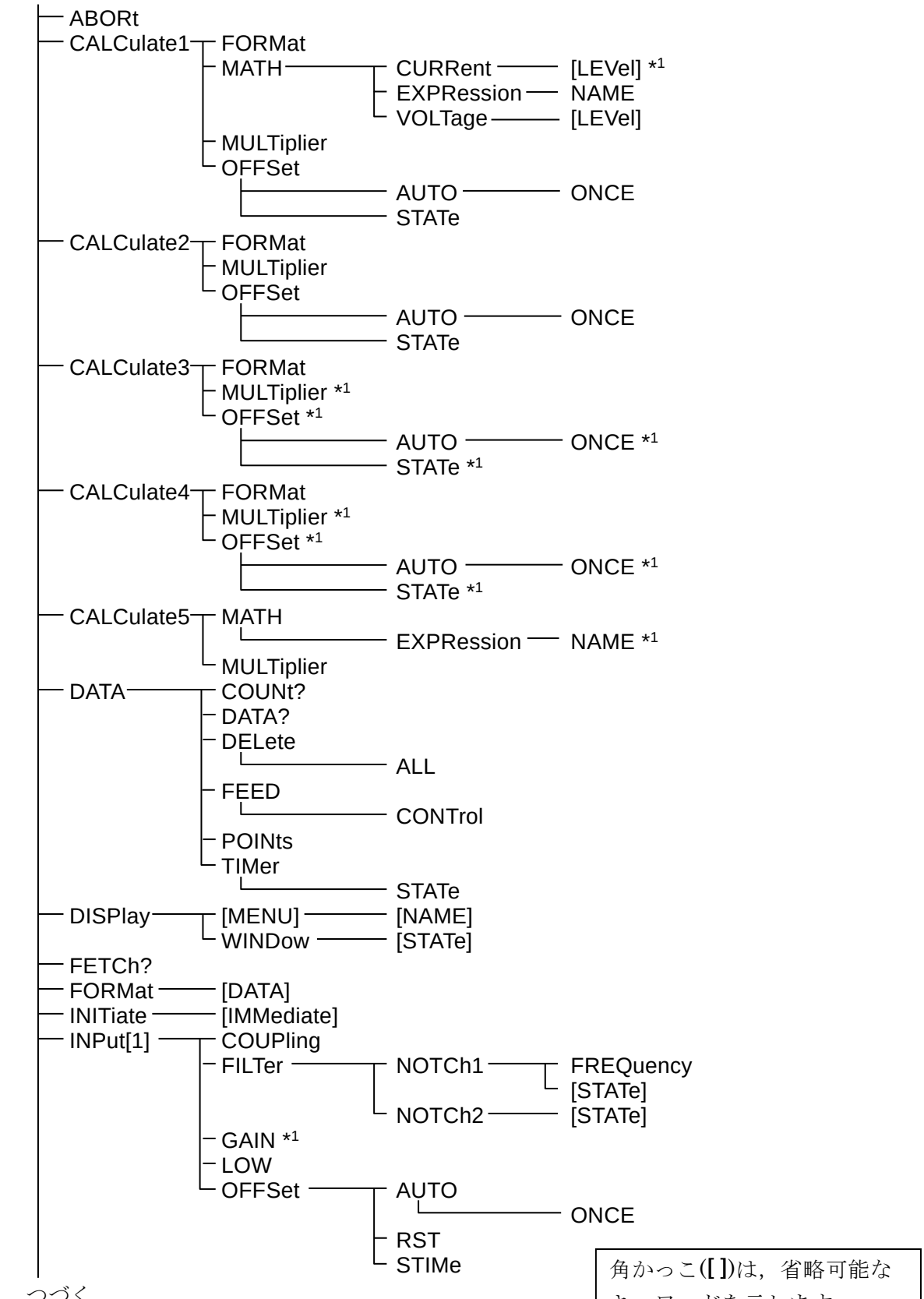
*1) LI5650 限定です。LI5645 では使用できません。

*2) RS-232，LAN 限定。他のインタフェースではエラーになります。

補足：問合せを行うコマンドはクエリと呼ばれ疑問符で終わります。この表では，設定と問合せの両方が可能な機能については，クエリを省略しています。

LI5645 / LI5650 のサブシステム・コマンド・ツリーを以下に示します。

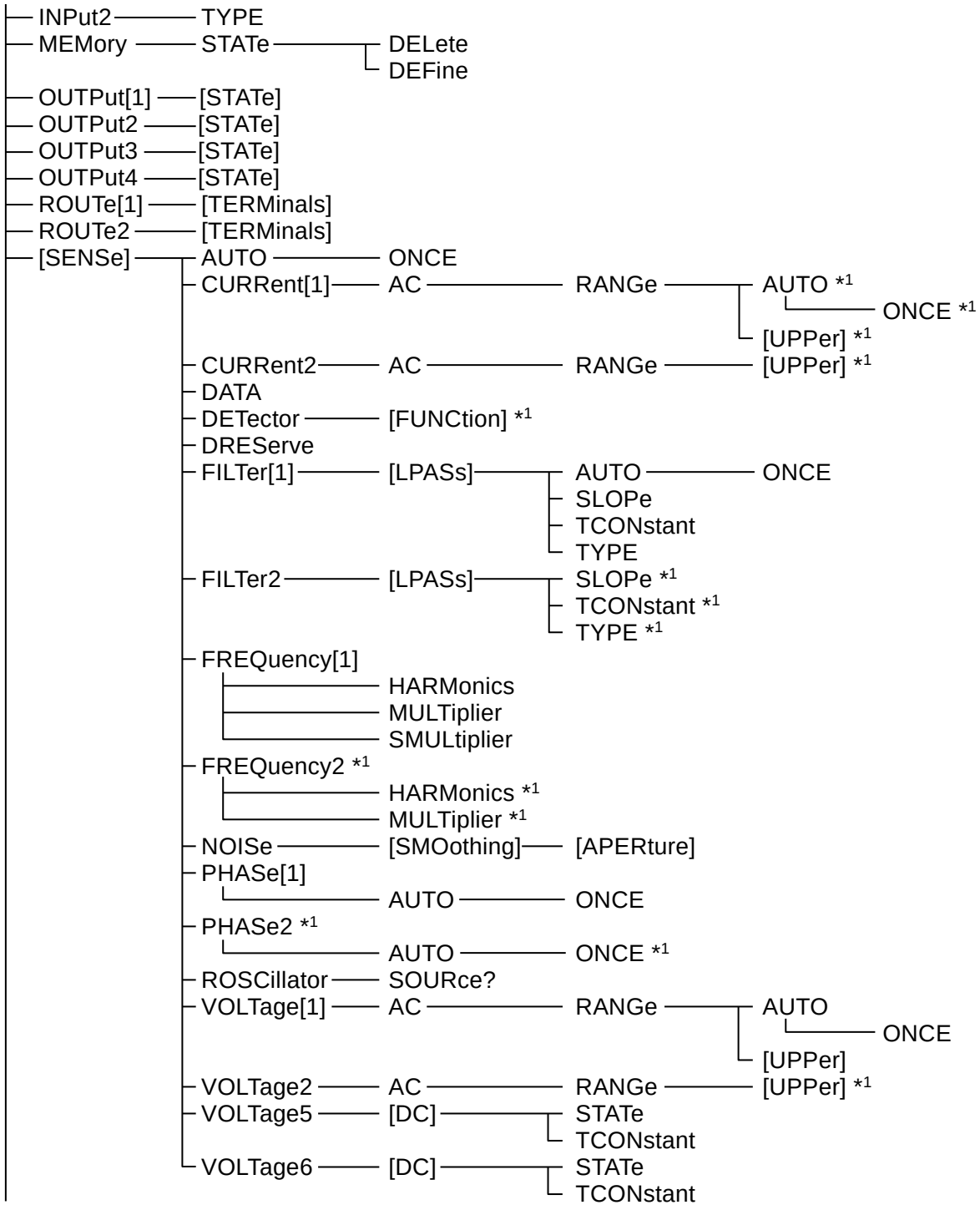
＜ルート＞ コマンド・ツリー 1/3



角かっこ([ ])は，省略可能なキーワードを示します。

つづく

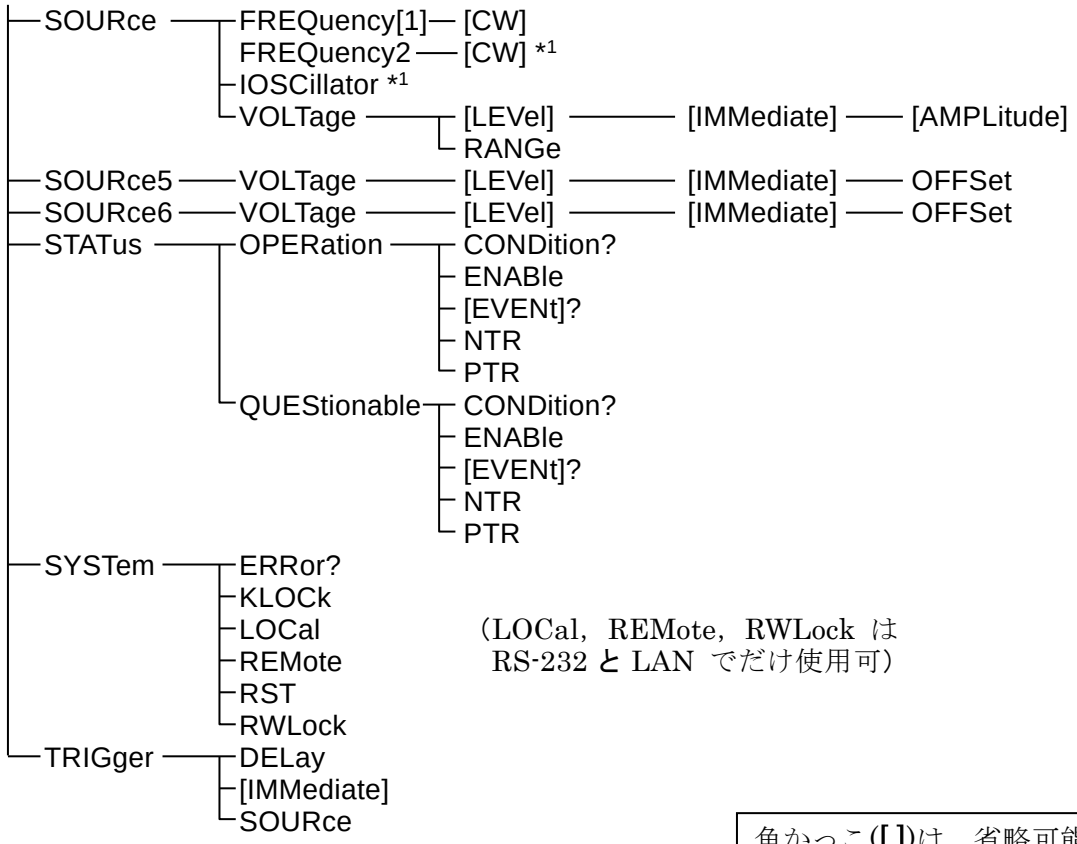
コマンド・ツリー 2/3



つづく

角かっこ([ ])は，省略可能なキーワードを示します。

コマンド・ツリー 3/3



*1) LI5650 限定です。LI5645 では使用できません。

5. コマンド解説

5.1 言語の概要 …… 34
5.2 シーケンシャル・コマンド …… 35
5.3 コマンド詳細説明 …… 36

5.1 言語の概要

言語の概要を紹介します。

5.1.1 サブシステム・コマンド

コマンドは，機能によって幾つかのグループに分けられています。サブシステム・コマンドは階層化されていて，コロン(:)がパス・セパレータとして定義されています。

5.1.2 パス・セパレータ

パス・セパレータ(:)は，現在のキーワードと次の下位レベルのキーワードとの間を区切ります。コマンド文字列の途中でコロン(:)を検出するたびにカレント・パスが 1 レベル下に移動します。

コマンド文字列の先頭にコロン(:)が使用された場合は「カレント・パスをルートに設定する」ことを意味します。電源の投入，*RST コマンド，メッセージ・ターミネータでもルートに設定されます。プログラム・メッセージの先頭は常にルートになります。なお，コマンド文字列先頭のコロン(:)は任意に省略できます。

```
:SYST:KLOC 1
↑  ↑    ↑ ↑
①  ②    ③ ④
```

①カレント・パスをルートに設定（省略可能）
②SYSTem サブシステムのコマンド（SYSTem はルート・コマンド）
③SYSTem サブシステムに属する KLOCk コマンド
④ヘッダとパラメタの間には，スペースが必要です

セミコロン(;)で区切ることで，複数のコマンド文字列をひとつのプログラム・メッセージにまとめることができます。

:SENS:FILT1:LPAS:SLOP 12 **;** **:SENS:FILT1:LPAS:**TCON 0.1
コマンド 1　　コマンド 2

上は，下の二つのプログラム・メッセージと等価なひとつのプログラム・メッセージ。

:SENS:FILT1:LPAS:SLOP 12　　実行後のカレント・パスは **: SENS:FILT1:LPAS**

2 番目以降のコマンド文字列で先頭のコロン(:)を省略すると，カレント・パスを変更せずに同じレベルのサブシステム・コマンドにアクセスできます。

:SENS:FILT1:LPAS:SLOP 12 **;** TCON 0.1　　2 番目は**:SENS:FILT1:LPAS:**を省略可能

なお，いずれも最後のプログラム・メッセージ・ターミネータを省略して示しています。
キーワードを省略した場合は，カレント・パスの移動に注意してください。

5.1.3 キーワードの簡略化

この取扱説明書では，コマンドやパラメタを示すキーワードを英字の大文字と小文字の組み合わせで表記しています。大文字はショートフォーム（省略形）を示しています。小文字の部分をすべて省略しても，小文字の部分をすべて含むロングフォームと同じ機能を持ちます。ただし，小文字部分の一部だけを省略することはできません。

大文字と小文字の区別は，省略形を示すための便宜的な手段であり，実際の機器では大文字と小文字は区別されません。自由に混ぜて使えます。

例）コマンド表記　:CALCulate1:FORMat?

→ :calculate1:format?　○ ロングフォーム，すべて小文字

:Calc1:Form?　○ ショートフォーム，大文字と小文字の混在

:**CALCUL**1:FORM?　× 中間の省略形

:CALC1:**FOR**?　× 省略し過ぎ

5.1.4 省略可能なキーワード

角かっこ［ ］中のキーワードは省略できます。機器は，省略可能なキーワードのすべてまたは一部が省略されても，まったく省略されなくても，同じ動作をします。下記の 2 つの例は，機器に対して，どちらも同じ機能になります。

例）コマンド表記 :DISPlay[:MENU][:NAME]　NORMal

→ :DISP**:MENU:NAME**　NORM　キーワードの省略なし

:DISP　NORM　キーワードの省略あり

5.2 シーケンシャル・コマンド

LI 5645 / LI 5650 のコマンドはすべてシーケンシャル・コマンドです。そのコマンドの実行が終わってから，後続のコマンド実行します。オーバラップ・コマンドはありません。

5.3 コマンド詳細説明

「**表 4-1 共通コマンド**」,「**表 4-2 サブシステム･コマンド一覧**」に示したコマンドについて，機能とコマンド構文を説明します。

【記号の意味】

- 角かっこ(**[ ]**)は，省略可能なキーワードを示します。(暗示キーワード)
- 中かっこ(**{ }**)は，コマンド文字列のパラメタを囲んでいます。
- 縦棒(**|**)は，複数のキーワードの選択肢を分けています。
- 三角かっこ(**< >**)は，数値や文字列などのパラメタを指定する必要があることを示しています。

これらの記号は説明の都合で用いられていて，実際のコマンドでは用いません。

説明文　　:DISPlay:WINDow[:STATe]　{ON|OFF|1|0}

実コマンド　:DISPlay:WINDow:STATe　ON

【パラメタの形式】

シンボル	形　式	例
NR1	整数（数値）	123
NR2	指数部を持たない小数点形式（数値）	0.075
NR3	指数部を持つ小数点形式（数値）	4.99E+06
CRD	文字列	ALL
SRD	二重引用符で囲まれた文字列	"No error"
bool	論理値	ON, OFF, 1, 0

- 個別に規定がある場合を除いて，数値はどの形式でも受付けられ，規定の分解能を超えると，近い値に丸められます。また，パラメタの選択肢にない数値を設定した場合も，近い値に丸められます。
- 個別に規定がある場合を除いて，数値は最小値以下なら最小値に，最大値以上なら最大値に設定されます。
- MAX / MIN を使えると記載されている数値パラメタでは，MAX（または MAXIMUM）を与えると最大値に，MIN（または MINIMUM）を与えると最小値に設定されます。
- 応答が数値で，範囲，分解能，単位が省略されているとき，それらは設定と同じです。個別に規定がある場合を除いて，NR3 形式の応答の仮数部は 6 桁です。
- フォーマット指定に依存してパラメタの種類が変化するコマンドでは，以下に記載された範囲の数値を与えても，パネル操作と同じ範囲や分解能に丸めて設定されます。実際に設定される値の範囲については，パネル操作の説明を参照してください。
- 引用符で囲まれた文字列は，単一引用符，二重引用符どちらでも受け付けられます。

【備　考】

- ここではコマンドとクエリの両方まとめてコマンドと呼んでいます。
  キーワードの最後に"**?**"がついているものがクエリです。
- 各コマンドに対する応答メッセージにヘッダは付きません。

5.3.1 共通コマンド

***CLS**

説　明　　以下のステータスをクリアします。
- スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ
- オペレーション・イベント・レジスタ
- クエスチョナブル・イベント・レジスタ
- ステータス・バイト
- エラー待ち行列

パネルのエラー表示も解除します。

設定例　　*CLS

備　考　　*CLS コマンドは，ステータス・バイト・レジスタを直接クリアしません。しかし，ステータス・バイトは，MAV ビットと RQS ビットを除いて間接的にクリアされます。MAV ビットは，デバイス・クリアで入力バッファをクリアすることで間接的にクリアできます。RQS ビットは，シリアル・ポールでステータスを読み出すことでクリアできます。

***ESE　<マスク>**

***ESE?**

説　明　　スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定/問合せをします。

パラメタ　　<マスク> {数値，範囲 0 ～ 255}　　範囲外の値はエラーになります。
詳しくは・・・ ☞ 「6.3 スタンダード・イベント・ステータス」

設定例　　*ESE　32
スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタに 32 を設定します。

応　答　　<マスク> {数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 255}

問合せ例　　*ESE?

応答例　　32
スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタは 32 です。

***ESR?**

説　明　　スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの内容を問合せます。
問合せると，スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの全ビットが 0 にクリアされます。

応　答　　<レジスタ内容> {数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 255}
詳しくは・・・ ☞ 「6.3 スタンダード・イベント・ステータス」

問合せ例　　*ESR?

応答例　　16
スタンダード・イベント・ステータス・レジスタは 16 です。

***IDN?**

説　明　　型名などを問合せます。
応　答　　{"<メーカ名>, <型名>, <製造番号>, <ファームウェアバージョン>"}
　　形式 SRD
問合せ例　*IDN?
応答例　　"NF Corporation,LI5650,9097772,Ver1.00"

***OPC**
***OPC?**

説　明　　先行するすべてのコマンドの実行が完了したことを確認します。
設定例　　*OPC
　　これより前のすべてのコマンドの実行が完了したとき，スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの OPC ビットを 1 にセットするように設定します。
　　ステータスを監視することで，コマンドの実行完了を知ることができます。
応　答　　1
　　これより前のすべてのコマンドの実行が完了したとき 1 を返します。
問合せ例　*OPC?
応答例　　1
　　すべてのコマンドの実行が完了しました。
備　考　　*OPC? によってスタンダード・イベント・ステータス・レジスタの OPC ビットはクリアされません。クリアするには，デバイス・クリア，*CLS，*RST コマンドを使います。
　　OPC ビットが 1 になったとき，SRQ を発生させることもできます。

***RCL　<メモリ番号>**

説　明　　指定した設定メモリから設定を復帰させます。
パラメタ　<メモリ番号>　{数値，範囲 0 ～ 9}　　範囲外の値はエラーになります。
　　0 を指定すると，電源を入れたとき（＝ 最後に電源を切ったとき）の設定に復帰します。保存していない設定メモリには初期設定が書き込まれています。
設定例　　*RCL　5
　　設定メモリ 5 番から設定を復帰させます。
備　考　　指定した設定メモリの内容が破損していると，エラーになります。

***RST**

説　明　　初期設定状態に戻します。
　　詳しくは・・・ ☞　LI5645 / LI5650 取扱説明書（基本編）
　　「表 3-1 設定項目と初期値」
設定例　　*RST

***SAV <メモリ番号>**

説　明　　現在使用中の設定を，指定した設定メモリに保存します。
パラメタ　<メモリ番号> {数値，範囲 1 ～ 9}　　範囲外の値はエラーになります。
設定例　　*SAV 5
　　設定メモリ 5 番に現在の設定を保存します。
備　考　　設定メモリの内容は，*RST コマンドでクリアされません。
　　設定メモリ内容のクリア ・・・ ☞ :SYSTem:RST コマンド

***SRE <SRQ マスク>**
***SRE?**

説　明　　サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定/問合せをします。
パラメタ　<SRQ マスク> {数値，範囲 0 ～ 255}　範囲外の値はエラーになります。
　　詳しくは・・・ ☞ 「6.1 **ステータス・システムの概要**」
設定例　　*SRE 128
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 255}
問合せ例　*SRE?
応答例　　128
　　サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの内容は 128 です。

***STB?**

説　明　　ステータス・バイト・レジスタの内容を問合せます。
応　答　　<レジスタ内容> {数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 255}
　　詳しくは・・・ ☞ 「6.2 **ステータス・バイト**」
問合せ例　*STB?
応答例　　128
　　ステータス・バイト・レジスタの内容は 128 です。

***TRG**

説　明　　測定データバッファが有効のとき，トリガをかけて測定データをバッファへ記録します。
　　内部タイマが無効のとき，1 回だけ測定データを記録します。
　　内部タイマが有効のとき，内部タイマによる測定データの記録を開始します。
　　測定データバッファを有効にする ☞ :DATA:FEED:CONTrol コマンド
　　内部タイマの設定 ☞ :DATA:TIMer コマンド
　　トリガを使用するには，:INITiate[:IMMediate] コマンドでトリガ待ち状態に設定する必要があります。トリガ待ち状態でないときはエラーになります。
設定例　　*TRG
　　トリガをかけます。

***TST?**

説　明　　内部自己診断の結果を問合せます。
応　答　　{数値，形式 NR1，0}
問合せ例　TST?
応答例　　0
備　考　　本器では常に 0 を応答します。外部制御による内部状態のチェックはできません。パネル面操作で行ってください。
詳しくは・・・ ☞ LI5645 / LI5650 取扱説明書（基本編）「8.5 自己診断」

***WAI**

説　明　　すべてのコマンドの実行が終わるまで，以降のコマンドの実行を待たせます。
使用例　　コマンド 1 ; コマンド 2 ; *WAI ; 後続コマンド<プログラム・メッセージ・ターミネータ>
コマンド 1 とコマンド 2 の両方の実行が終わってから，後続コマンドが実行されます。
備　考　　*WAI コマンドによる待ち合わせは，デバイス・クリアで解除されます。
本機には対象となるオーバラップ・コマンドはありません。

5.3.2 サブシステム・コマンド

:ABORt

説　明　　測定データバッファへの記録を中断して，トリガ・システムをアイドル状態に移行します。

設定例　　:ABOR

:CALCulate1:FORMat {REAL|MLINear|IMAGinary|PHASe|NOISe|AUX1|REAL2|MLINear2}
:CALCulate1:FORMat?

説　明　　DATA 1 に表示，出力する測定パラメタの設定/問合せをします。

パラメタ

REAL	X（= R cos θ，主検波器）
	Xp（= Rp cos θp，主検波器）
MLINear	R（=$\sqrt{X^2+Y^2}$，主検波器）
	Rp（=$\sqrt{Xp^2+Yp^2}$，主検波器）
IMAGinary	Y（= R sin θ，主検波器）
	Yp（= Rp sin θp，主検波器）
PHASe	θ，θp（主検波器）
NOISe	入力換算雑音密度（V /$\sqrt{Hz}$ または A /$\sqrt{Hz}$）
AUX1	AUX IN 1 の電圧
REAL2 *1	Xs（= Rs cos θs，副検波器）
MLINear2 *1	Rs（=$\sqrt{Xs^2+Ys^2}$，副検波器）

パネル表示との関係は以下のとおりです。

検波モード→	SINGLE	DUAL1 *1	DUAL2 *1，CASCADE *1
REAL	X，Xn	Xp，Xpn	Xp
MLINear	R，Rn	Rp，Rpn	Rp
IMAGinary	*2	Yp，Ypn	Yp
PHASe	*2	θp，θpn	θp
NOISe	NOISE	NOISE	NOISE
AUX1	AUX1	AUX1	AUX1
REAL2 *1	*2	Xs，Xsn	Xs
MLINear2 *1	*2	Rs，Rsn	Rs

*1：LI5650 限定の機能です。LI5645 では設定できません。
*2：SINGLE では設定できません。

設定例　　:CALC1:FORM　MLIN
　　DATA 1 の測定パラメタを R（Rn，Rp，Rpn）に設定します。

応　答　　{REAL|MLIN|IMAG|PHAS|NOIS|AUX1|REAL2|MLIN2}

問合せ例　　:CALC1:FORM?

応答例　　MLIN
　　DATA 1 のパラメタは R（Rn，Rp，Rpn）です。

備　考　　パラメタ REAL2 と MLIN2 は，LI5645 では選択できません。

:CALCulate1:MATH:CURRent[:LEVel] <基準値>
:CALCulate1:MATH:CURRent[:LEVel]?

説　明　　ノーマライズ演算用電流基準値の設定/問合せをします。
パラメタ　　<基準値> {数値，範囲 +1E-15～+1E-06，分解能 6 桁，単位 Arms }
設定例　　:CALC1:MATH:CURR 1.23456E-6
ノーマライズ演算用電流基準値を 1.23456E-6 Arms に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　　:CALC1:MATH:CURR?
応答例　　1.000000E-06
ノーマライズ演算用電流基準値は 1μArms です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME {DB|PCNT|PCFS} ["Unit"]
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME?

説　明　　ノーマライズ演算形式の設定/問合せをします。
ノーマライズの結果を表示，出力するには，さらに
:CALCulate5:MATH NORM コマンドでノーマライズ演算を有効にします。
基準値は
:CALCulate:MATH:CURRent[:LEVel] コマンド（電流）
:CALCulate:MATH:VOLTage[:LEVel] コマンド（電圧）
で設定します。
パラメタ　　DB　　測定値を基準値に対する比の対数で表示します。
$20 \times \log_{10}$ (測定値 / 基準値)，単位 dB
PCNT　測定値を基準値に対するパーセント値で表示します。
(測定値 / 基準値) × 100，単位 %
PCFS　測定値を感度（フルスケール）に対するパーセント値で表示します。
(測定値 / 感度) × 100，単位 % of FS (表示は%FS)
"Unit"　英数字，最大 3 文字からなる文字列を指定します。
指定すると，dB や%に代り，指定した文字列が表示されます。
使用可能文字 {A～Z， a～z， 0～9， #， @， -，（半角スペース）}
設定例　　:CALC1:MATH:EXPR:NAME DB ,"dBv"
ノーマライズ演算形式を dB に，単位表示を dBv に設定します。
応　答　　{DB|PCNT|PCFS}[,<Unit>]
単位を表す文字列が設定されているときに限り，その文字列も応答に含まれます。
問合せ例　　:CALC1:MATH:EXPR:NAME?
応答例　　DB ,"dBv"
ノーマライズ演算形式は dB，単位表示は dBv です。

:CALCulate1:MATH:VOLTage[:LEVel] <基準値>

:CALCulate1:MATH:VOLTage[:LEVel]?

説　明　　ノーマライズ演算用電圧基準値の設定/問合せをします。

パラメタ　　<基準値> {数値，範囲 +1E-9～+1E+1，分解能 6 桁，単位 Vrms }

設定例　　:CALC1:MATH:VOLT 1.23456E-6

ノーマライズ演算用電圧基準値を 1.23456E-6 Vrms に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:CALC1:MATH:VOLT?

応答例　　1.000000E-06

ノーマライズ演算用電圧基準値は 1μVrms です。

:CALCulate1:MULTiplier <倍率>

:CALCulate1:MULTiplier?

説　明　　主検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率の設定/問合せをします。

EXPAND 結果を表示，出力するには，さらに

:CALCulate5:MATH EXP コマンドで EXPAND 演算を有効にします。

パラメタ　　<倍率> : {1 | 10 | 100}

設定例　　:CALC1:MULT 10

主検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率を 10 倍にします。

実効的な感度（フルスケール）は，設定の 1/10 になります。

応　答　　<倍率> {数値，形式 NR1}

問合せ例　　:CALC1:MULT?

応答例　　10

主検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率は 10 倍です。

備　考　　EXPAND 倍率は X, Y, R だけに有効です。その他のパラメタには無効です。

:CALCulate1:OFFSet　<オフセット>

:CALCulate1:OFFSet?

説　明　　主検波器の X 出力に対するオフセット値の設定/問合せをします。
オフセットを調整するには，さらに :CALCulate1:OFFSet:STATe ON コマンドでオフセットを有効にします。

パラメタ　　<オフセット> {数値，範囲 -105 ～ +105，分解能 0.001，単位 %}
感度フルスケールに対する%値です。

設定例　　:CALC1:OFFS　43
X に対するオフセット値は，感度フルスケールの 43%です。
元の X からフルスケールの 43 %相当の値が減算されます。

応　答　　<オフセット> {数値，形式 NR3}

問合せ例　　:CALC1:OFFS?

応答例　　4.300000E+01
X のオフセットは 43 %です。

備　考　　オフセット調整後に EXPAND 倍率が掛かります。
個別に規定がある場合を除いて，NR3 形式の応答の仮数部は 6 桁です。

:CALCulate1:OFFSet:AUTO:ONCE

説　明　　その時点で主検波器の X 出力と Y 出力が共にゼロになるように, X オフセットと Y オフセットを自動的に設定するとともに, オフセット調整を有効にします。

設定例　　:CALC1:OFFS:AUTO:ONCE
X 出力と Y 出力がゼロになるようにオフセットを自動調整します。

備　考　　調整可能な範囲を超えるときは，可能な範囲で調整します。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

:CALCulate1:OFFSet:STATe　{ON|OFF|1|0}

:CALCulate1:OFFSet:STATe?

説　明　　主検波器の X 出力に対するオフセット調整を行うか行わないかを設定します。

パラメタ　　{ON|1}　オフセット調整を有効にします。
{OFF|0}　オフセット調整を無効にします。

設定例　　:CALC1:OFFS:STAT　ON
X のオフセット調整を有効にします。

応　答　　{1|0}

問合せ例　　:CALC1:OFFS:STAT?

応答例　　1
X のオフセット調整は有効です。

:CALCulate2:FORMat {IMAGinary|PHASe|AUX1|AUX2|REAL2|MLINear2|
IMAGinary2|PHASe2}

:CALCulate2:FORMat?

説　明　DATA 2 に表示，出力する測定パラメタの設定/問合せをします。

パラメタ

IMAGinary	Y（= R sin θ，主検波器）
	Yp（= Rp sin θp，主検波器）
PHASe	θ ， θp（主検波器）
AUX1	AUX IN 1 の電圧
AUX2	AUX IN 2 の電圧
REAL2 *1	Xs（= Rs cos θs，副検波器）
MLINear2 *1	Rs（$=\sqrt{Xs^2 + Ys^2}$ ，副検波器）
IMAGinary2 *1	Ys（= Rs sin θs，副検波器）
PHASe2 *1	θ ， θs（副検波器）

パネル表示との関係は以下のとおりです。

検波モード→	SINGLE	DUAL1 *1	DUAL2 *1，CASCADE *1
IMAGinary	Y ， Yn	Yp ， Ypn	Yp
PHASe	θ ， θn	θp ， θpn	θp
AUX1	AUX1	AUX1	AUX1
AUX2	AUX2	AUX2	AUX2
REAL2 *1	*2	Xs ， Xsn	Xs
MLINear2 *1	*2	Rs ， Rsn	Rs
IMAGinary2 *1	*2	Ys ， Ysn	Ys
PHASe2 *1	*2	θs ， θsn	θs

*1：LI5650 限定の機能です。LI5645 では選択できません。

*2：SINGLE では設定できません。

設定例　:CALC2:FORM　PHAS

DATA 2 の測定パラメタを θ（θn / θp / θpn）に設定します。

応　答　{IMAG | PHAS | AUX1 | AUX2 | REAL2 | MLIN2 | IMAG2 | PHAS2}

問合せ例　:CALC2:FORM?

応答例　PHAS

DATA 2 の測定パラメタは θ（θn ， θp ， θpn）です。

備　考　パラメタ REAL2, MLIN2, IMAG2, PHAS2 は, LI5645 では選択できません。

:CALCulate2:MULTiplier <倍率>

:CALCulate2:MULTiplier?

説　明　主検波器 Y 出力の EXPAND 倍率の設定/問合せをします。
EXPAND 結果を表示，出力するには，さらに
:CALCulate5:MATH EXP コマンドで EXPAND 演算を有効にします。

パラメタ　<倍率> : {1|10|100}

設定例　:CALC2:MULT 10
主検波器 Y 出力の EXPAND 倍率を 10 倍にします。
実効的な感度（フルスケール）は，設定の 1/10 になります。

応　答　<倍率> {数値，形式 NR1}

問合せ例　:CALC2:MULT?

応答例　10
主検波器 Y 出力の EXPAND 倍率は 10 倍です。

備　考　倍率は X, Y, R だけに有効です。その他のパラメタには無効です。

:CALCulate2:OFFSet <オフセット>

:CALCulate2:OFFSet?

説　明　主検波器の Y 出力に対するオフセット値の設定/問合せをします。
オフセットを調整するには，さらに :CALCulate2:OFFSet:STATe ON コマンドでオフセットを有効にします。

パラメタ　<オフセット> {数値，範囲 -105 ～ +105，分解能 0.001，単位 %}
感度（フルスケール）に対する%値です。

設定例　:CALC2:OFFS 43
Y に対するオフセット値は，感度フルスケールの 43%です。
元の Y から 43 %相当の値が減算されます。

応　答　<オフセット> {数値，形式 NR3}

問合せ例　:CALC2:OFFS?

応答例　4.300000E+01
Y のオフセットは 43 %です。

備　考　オフセット調整後の値に EXPAND 倍率が掛かります。

:CALCulate2:OFFSet:AUTO:ONCE

説　明　その時点で主検波器の X 出力と Y 出力が共にゼロになるように, X オフセットと Y オフセットを自動的に設定します。

設定例　:CALC2:OFFS:AUTO:ONCE
X 出力と Y 出力がゼロになるようにオフセットを自動調整します。

備　考　これは，:CALCulate1:OFFSet:AUTO:ONCE コマンドと同じ機能です。どちらのコマンドも X，Y 両方に働きます。X だけ，Y だけの自動設定はできません。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

:CALCulate2:OFFSet:STATe {ON|OFF|1|0}
:CALCulate2:OFFSet:STATe?

説　明　主検波器の Y 出力に対するオフセット調整を行うか行わないかを設定します。
パラメタ　{ON|1}　オフセット調整を有効にします。
{OFF|0}　オフセット調整を無効にします。
設定例　:CALC2:OFFS:STAT　ON
Y のオフセット調整を有効にします。
応　答　{1|0}
問合せ例　:CALC2:OFFS:STAT?
応答例　1
Y のオフセット調整は有効です。

:CALCulate3:FORMat {REAL|MLINear|IMAGinary|PHASe|REAL2|MLINear2}
:CALCulate3:FORMat?

説　明　DATA 3 に（表示,）出力する測定パラメタの設定/問合せをします。
パラメタ

REAL	X ， Xp（主検波器）
MLINear	R ， Rp（主検波器）
IMAGinary	Y ， Yp（主検波器）
PHASe	θ ， θp（主検波器）
REAL2 *1	Xs（副検波器）
MLINear2 *1	Rs（副検波器）

パネル表示との関係は以下のとおりです。

検波モード→	SINGLE	DUAL1 *1	DUAL2 *1，CASCADE *1
REAL	X ， Xn	Xp ， Xpn	Xp
MLINear	R ， Rp	Rp ， Rpn	Rp
IMAGinary	*2	Yp ， Ypn	Yp
PHASe	*2	θp ， θpn	θp
REAL2 *1	*2	Xs ， Xsn	Xs
MLINear2 *1	*2	Rs ， Rsn	Rs

*1：LI5650 限定の機能です。LI5645 では選択できません。
*2：SINGLE では設定できません。

設定例　:CALC3:FORM　REAL
DATA 3 の測定パラメタを X（Xn ， Xp ， Xpn）に設定します。
応　答　{REAL|MLIN|IMAG|PHAS|REAL2|MLIN2}
問合せ例　:CALC2:FORM?
応答例　REAL
DATA 3 の測定パラメタは X（Xn ， Xp ， Xpn）です。
備　考　パラメタ REAL2 と MLIN2 は，LI5645 では選択できません。

:CALCulate3:MULTiplier <倍率>

:CALCulate3:MULTiplier?

説　明　副検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率の設定/問合せをします。
EXPAND 結果を表示，出力するには，さらに
:CALCulate5:MATH EXP コマンドで EXPAND 演算を有効にします。

パラメタ　<倍率> : {1|10|100}

設定例　:CALC3:MULT　10
副検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率を 10 倍にします。
実効的な感度（フルスケール）は，設定の 1/10 になります。

応　答　<倍率> {数値，形式 NR1}

問合せ例　:CALC3:MULT?

応答例　10
副検波器 R，X 出力共通の EXPAND 倍率は 10 倍です。

備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate3:OFFSet <オフセット>

:CALCulate3:OFFSet?

説　明　副検波器の X 出力に対するオフセット値の設定/問合せをします。
オフセットを調整するには，さらに :CALCulate3:OFFSet:STATe ON コマンドでオフセットを有効にします。

パラメタ　<オフセット> {数値，範囲 -105 ～ +105，分解能 0.001，単位 %}
感度フルスケールに対する%値です。

設定例　:CALC3:OFFS　43
副検波器の X 出力に対するオフセット値は，感度フルスケールの 43%です。
元の X から 43%相当の値が減算されます。

応　答　<オフセット> {数値，形式 NR3}

問合せ例　:CALC3:OFFS?

応答例　4.300000E+01
副検波器の X 出力に対するオフセットは 43 %です。

備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate3:OFFSet:AUTO:ONCE

説　明　副検波器の X，Y 出力が共にゼロになるように，オフセットを自動的に設定します。

設定例　:CALC3:OFFS:AUTO:ONCE
副検波器の X，Y 出力がゼロになるようにオフセットを自動調整します。

備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
調整可能な範囲を超えるときは，可能な範囲で調整します 。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

:CALCulate3:OFFSet:STATe {ON|OFF|1|0}
:CALCulate3:OFFSet:STATe?

説　明　副検波器の X 出力に対するオフセット調整を行うか行わないかを設定します。
パラメタ　{ON|1}　オフセット調整を有効にします。
{OFF|0}　オフセット調整を無効にします。
設定例　:CALC3:OFFS:STAT　ON
副検波器の X 出力に対するオフセット調整を有効にします。
応　答　{1|0}
問合せ例　:CALC3:OFFS:STAT?
応答例　1
副検波器の X 出力に対するオフセット調整は有効です。
備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate4:FORMat {IMAGinary|PHASe|REAL2|MLINear2|IMAGinary2|PHASe2}
:CALCulate4:FORMat?

説　明　DATA 4 に（表示,）出力する測定パラメタの設定/問合せをします。
パラメタ　IMAGinary　Y ， Yp（主検波器）
PHASe　θ ， θp（主検波器）
REAL2 *1　Xs（副検波器）
MLINear2 *1　Rs（副検波器）
IMAGinary2 *1　Ys（副検波器）
PHASe2 *1　θs（副検波器）

パネル表示との関係は以下のとおりです。

検波モード→	SINGLE	DUAL1 *1	DUAL2 *1, CASCADE *1
IMAGinary	Y ， Yn	Yp ， Ypn	Yp
PHASe	θ ， θn	θp ， θpn	θp
REAL2 *1	*2	Xs ， Xsn	Xs
MLINear2 *1	*2	Rs ， Rsn	Rs
IMAGinary2 *1	*2	Ys ， Ysn	Ys
PHASe2 *1	*2	θs ， θsn	θs

*1：LI5650 限定の機能です。LI5645 では選択できません。
*2：SINGLE では設定できません。

設定例　:CALC4:FORM　IMAG
DATA 4 の測定パラメタを Y（Yn ， Yp ， Ypn）に設定します。
応　答　{IMAG|PHAS| REAL2|MLIN2|IMAG2|PHAS2}
問合せ例　:CALC4:FORM?
応答例　IMAG
DATA 4 の測定パラメタは Y（Yn ， Yp ， Ypn）です。
備　考　パラメタ REAL2, MLIN2, IMAG2, PHAS2 は, LI5645 では選択できません。

:CALCulate4:MULTiplier　<倍率>

:CALCulate4:MULTiplier?

説　明　　副検波器 Y 出力の EXPAND 倍率の設定/問合せをします。
EXPAND 結果を表示，出力するには，さらに
:CALCulate5:MATH EXP コマンドで EXPAND 演算を有効にします。

パラメタ　　<倍率> : {1|10|100}

設定例　　:CALC4:MULT　10
副検波器 Y 出力の EXPAND 倍率を 10 倍にします。
実効的な感度（フルスケール）は，設定の 1/10 になります。

応　答　　<倍率>　{数値，形式 NR1}

問合せ例　　:CALC4:MULT?

応答例　　10
副検波器 Y 出力の EXPAND 倍率は 10 倍です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate4:OFFSet　<オフセット>

:CALCulate4:OFFSet?

説　明　　副検波器の Y 出力に対するオフセット値の設定/問合せをします。
オフセットを調整するには，さらに :CALCulate4:OFFSet:STATe ON コマンドでオフセットを有効にします。

パラメタ　　<オフセット>　{数値，範囲 -105 ～ +105，分解能 0.001，単位 %}
感度フルスケールに対する%値です。

設定例　　:CALC4:OFFS　43
副検波器の Y 出力に対するオフセット値は，感度フルスケールの 43%です。
元の Y から 43%相当の値が減算されます。

応　答　　<オフセット>　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:CALC4:OFFS?

応答例　　4.300000E+01
副検波器の Y 出力に対するオフセットは 43 %です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate4:OFFSet:AUTO:ONCE

説　明　　副検波器の X，Y 出力が共にゼロになるように，オフセットを自動的に設定します。

設定例　　:CALC4:OFFS:AUTO:ONCE
副検波器の X，Y 出力がゼロになるようにオフセットを自動調整します。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
:CALCulate3:OFFSet:AUTO:ONCE コマンドと同じ機能です。どちらのコマンドも X，Y 両方に働きます。X だけ，Y だけの自動設定はできません。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

:CALCulate4:OFFSet:STATe {ON|OFF|1|0}

:CALCulate4:OFFSet:STATe?

説　明　副検波器の Y 出力に対するオフセット調整を行うか行わないかを設定します。

パラメタ　{ON | 1}　オフセット調整を有効にします。

{OFF | 0}　オフセット調整を無効にします。

設定例　:CALC4:OFFS:STAT　ON

副検波器の Y 出力に対するオフセット調整を有効にします。

応　答　{1 | 0}

問合せ例　:CALC4:OFFS:STAT?

応答例　1

副検波器の Y 出力に対するオフセット調整は有効です。

備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:CALCulate5:MATH {OFF|EXPand|NORMalize|RATio}

:CALCulate5:MATH?

説　明　測定値表示，出力へ対する演算方法の設定/問合せをします。

EXPAND，ノーマライズ演算，レシオ演算のどれか一つを選択できます。

パラメタ　OFF　測定値へ対する演算を行いません。

EXPand　EXPAND（拡大）を有効にします。

NORMalize　ノーマライズ演算を有効にします。

RATio　レシオ演算を有効にします。

設定例　:CALC5:MATH　EXP

EXPAND を有効にします。

応　答　{OFF | EXP | NORM | RAT}

問合せ例　:CALC5:MATH?

応答例　OFF

測定値へ対する演算を行いません。

:CALCulate5:MATH:EXPRession:NAME {RATio|RATio2}

:CALCulate5:MATH:EXPRession:NAME?

説　明　　レシオ演算形式の設定/問合せをします。
結果を表示・出力するには，さらに
:CALCulate5:MATH　RAT コマンドでレシオを有効にします。

パラメタ　　RATio：通常のレシオ演算（分母：AUX IN 1）
すべての検波モードで使用できます。
結果（SINGLE，DUAL1，DUAL2 のとき） =
レシオ倍率
× 主検波器出力（X，Y，R [% of FS]）
/ AUX IN 1 [% of FS]
結果（CASCADE のとき） =
レシオ倍率
× 副検波器出力（X，Y，R [% of FS]）
/ AUX IN 1 [% of FS]
RATio2：拡張レシオ演算（分母：副検波器出力）
検波モード DUAL1 と DUAL2 でだけ使用できます。
結果 =
レシオ倍率
× 主検波器出力（X，Y，R [% of FS]）
/ 副検波器出力 [X % of FS]

設定例　　:CALC5:MATH:EXPR:NAME　RAT
レシオ演算形式を RATio に設定します。

応　答　　{RAT | RAT2}

問合せ例　　:CALC5:MATH:EXPR:NAME?

応答例　　RAT
レシオ演算形式は RATio です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。LI5645 は RATio 固定です。
信号周波数の関係は以下のとおりです。

検波モード→	SINGLE	DUAL1	DUAL2	CASCADE
RATio	F / AUX1 または (n/m)F/ AUX1	(n/m)F/ AUX 1	Fp / AUX1	Fs / AUX1
RATio2	無効	(n/m)F / F または (n/m)F / nF	Fp / Fs	無効

F：基本波における測定値
(n/m)F：基本波の調波における測定値（主検波器）
nF：基本波の調波における測定値（副検波器）
Fp：主検波器における測定値
Fs：副検波器における測定値

レシオ演算が無効なときは，レシオ演算は行われず，エラーになりません。

:CALCulate5:MULTiplier <factor>

:CALCulate5:MULTiplier?

説　明　　レシオ倍率の設定/問合せをします。

パラメタ　　<factor> {数値，範囲 0.10000 ～ 10.00000，分解能 0.00001}

設定例　　:CALC5:MULT 2

レシオ倍率を 2 に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:CALC5:MULT?

応答例　　2.000000E+00

レシオ倍率は 2 です。

:DATA:COUNt? {BUF1|BUF2|BUF3}

説　明　　測定データバッファに記録したデータサンプリング点数を問合せます。

パラメタ　　BUF1　　測定データバッファ 1 の問合せを示します。

BUF2　　測定データバッファ 2 の問合せを示します。

BUF3　　測定データバッファ 3 の問合せを示します。

応　答　　<サンプル点数>

BUF1，BUF2　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 8192 }

BUF3　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65536 }

問合せ例　　:DATA:COUN? BUF1

応答例　　256

測定データバッファ 1 に記録されている測定データは 256 サンプルです。

備　考　　測定データバッファが空のときの応答は 0 になります。

測定データバッファをクリアする ☞ :DATA:DELete コマンド

:DATA:DATA? {BUF1|BUF2|BUF3} [, <ブロック長>[,<開始位置>]]

説　明　　測定データバッファの内容（測定値）を問合せます。

パラメタ　BUF1　　測定データバッファ 1 の問合せを示します。

BUF2　　測定データバッファ 2 の問合せを示します。

BUF3　　測定データバッファ 3 の問合せを示します。

<ブロック長>

{数値，形式 NR1，範囲 1 .. バッファサイズ }

バッファから取得する測定データのブロック長（サンプル点数）を設定します。

測定データは，1 ブロックごとに区切って送信されます。

ブロック長を省略すると，全測定データが 1 つのブロックになります。

測定データバッファのサイズを設定する ☞ :DATA:POINts コマンド

<開始位置>

{数値，形式 NR1，範囲 0 .. バッファサイズ-1}

取得する測定データの開始位置を指定します。

省略すると，記録開始位置から取得を始めます。

BUF3 を指定した場合は無効です。

応　答　　BUF1，BUF2，BUF3 の内容

<測定データブロック>

<測定データセット a>[, <測定データセット a+1>,

.. , <測定データセット a+(b-1)>]　<メッセージ・ターミネータ>

a：指定した記録開始位置

b：指定したブロック長

<測定データセット>

[STATUS], [DATA1], [DATA2], [DATA3], [DATA4], [FREQ]
これは，1 サンプル点における測定値の集合です。
内容の指定　☞　:DATA:FEED コマンド

STATUS

{数値，範囲 0 ～ 31}

0　異常なし

1　PROTECT
信号入力端子 A または B が許容入力電圧を超えている。

2　INPUT
信号入力端子から PSD までのどこかでオーバレベル

4　OUTPUT
PSD 以降の時定数フィルタ，増幅，演算などでオーバレベル

8　AUX
AUX IN 1 または 2 が最大入力電圧を超えている。

16　UNLOCK
参照信号源が REF IN か SIGNAL で，同期していない。

DATA1，DATA2，DATA3，DATA4，FREQ
各値のデータ転送形式　☞　:FORMat[:DATA] コマンド

上記の測定データブロックと測定データセットは，ASCII 形式でのフォーマットを示しています。実数形式，整数形式でも値の並びは同じですが，各値を区切るカンマ（,）やメッセージ・ターミネータは付加せず，ひとつの測定データブロックを，ひとつの確定長データブロックとして転送します。

備　考　指定した開始位置からの測定データセットの数が，指定したブロック長に満たない場合，不足分の測定データセットの値は全てゼロになります。
BUF3 の内容を問合せると，最も古いデータから測定データブロック分が送信されます。読み出したデータは，測定データバッファから削除され，その分だけバッファの容量が回復します（First In First Out）。

問合せ例　:DATA:DATA?　BUF1
応答例　2.732512E-01, 1.215909E+02, 2.733309E-01, 1.215591E+02,・・・
実際の値の求め方　☞　:FORMat[:DATA] コマンド
（DATA1 を R，DATA2 をθとして，
:DATA:FEED BUF1,6;:FORM ASC を設定したとき）

:DATA:DELete {BUF1|BUF2|BUF3}

説　明　　指定した測定データバッファをクリアします。

パラメタ　BUF1　　測定データバッファ 1 をクリアします。

BUF2　　測定データバッファ 2 をクリアします。

BUF3　　測定データバッファ 3 をクリアします。

設定例　　:DATA:DEL　BUF1

測定データバッファ 1 をクリアします。

:DATA:DELete:ALL

説　明　　全ての測定データバッファをクリアします。

設定例　　:DATA:DEL:ALL

測定データバッファ 1，2，3 をクリアします。

備　考　　測定データバッファを指定してクリアする　☞　:DATA:DELete コマンド

:DATA:FEED {BUF1|BUF2|BUF3}, <測定データ>

:DATA:FEED? {BUF1|BUF2|BUF3}

説　明　　測定データバッファ 1，2，3 に記録する測定データセットの設定/問合せをします。測定データを記録するには，別途 :DATA:FEED:CONT コマンドで測定データを記録するように指示します。

パラメタ　BUF1　　測定データバッファ 1 の設定/問合せを示します。

BUF2　　測定データバッファ 2 の設定/問合せを示します。

BUF3　　測定データバッファ 3 の設定/問合せを示します。

<測定データ>

{数値，範囲 0 ～ 63}

1　　STATUS（16 ビット = 1 ワード）

測定ステータスを記録する。

測定ステータスの内容　☞　:DATA:DATA コマンド

2　　DATA1 （16 ビット = 1 ワード）

DATA1 の値を記録する。

4　　DATA2 （16 ビット = 1 ワード）

DATA2 の値を記録する。

8　　DATA3 （16 ビット = 1 ワード）

DATA3 の値を記録する。

16　　DATA4 （16 ビット = 1 ワード）

DATA4 の値を記録する。

32　　FREQ　（32 ビット = 2 ワード）

周波数の値を記録する。

検波モードが SINGLE，DUAL1，DUAL2 のときは，基本波または主周波数，CASCADE のときは副周波数が記録されます。

同時に複数の測定データを記録するときは，最大合計 5 ワードまで選択できます。同じパラメタを複数選択することはできません。数値の小さいものから順

に記録されます。順序を入れ替えることはできません。0 を設定すると何も記録しません。

設定例　:DATA:FEED　BUF1, 2

測定データバッファ 1 に DATA1 の値だけ記録するように設定します。

応　答　{数値，形式　NR1，　範囲 0 ～ 63}

問合せ例　:DATA:FEED?　BUF1

応答例　3

測定データバッファ 1 に記録する測定データは STATUS と DATA1 です。

備　考　測定データの記録形式および分解能

BUF1，BUF2，BUF3： 16 ビット符号付き整数（-32,768 ～+32,767）

周波数の記録形式および分解能

32 ビット符号なし整数（0 ～ 4,294,967,295）

実際の値は，フルスケールを基準にして計算できます。

求め方・・・ ☞ :FORMat[:DATA] コマンド

測定データバッファに記録する測定データセットを変更すると，測定データバッファはクリアされます。

最高記録レートは, 記録するパラメタに依存して, 制限されることがあります。

:DATA:FEED:CONTrol　{BUF1|BUF2|BUF3}, {ALWays|NEVer}

:DATA:FEED:CONTrol?　{BUF1|BUF2|BUF3}

説　明　測定データバッファに測定データを記録するかしないかの設定/問合せをします。

パラメタ　BUF1　測定データバッファ 1 の設定/問合せを示します。

BUF2　測定データバッファ 2 の設定/問合せを示します。

BUF3　測定データバッファ 3 の設定/問合せを示します。

ALWays　測定データを記録することを示します。

NEVer　測定データを記録しないことを示します。

設定例　:DATA:FEED:CONT　BUF1,ALW

測定データバッファ 1 に測定データを記録するように設定します。

応　答　{ALW | NEV}

問合せ例　:DATA:FEED:CONT?　BUF1

応答例　ALW

測定データバッファ 1 は，測定データを記録するように設定されています。

備　考　記録する測定データの詳細

☞ :DATA:FEED コマンド

複数の測定データバッファに同時に記録することはできません。どれかを ALWays にすると，他はすべて NEVer になります。

測定データを測定データバッファに記録するように設定すると，測定データは出力バッファに送られません。

:DATA:POINts {BUF1|BUF2|BUF3}, <バッファサイズ>

:DATA:POINts? {BUF1|BUF2|BUF3}

説　明　　測定データバッファのサイズの設定/問合せをします。
設定すると，指定した測定データバッファはクリアされます。
サイズの単位は，サンプル点です。

パラメタ　BUF1　　測定データバッファ 1 の設定/問合せを示します。
BUF2　　測定データバッファ 2 の設定/問合せを示します。
BUF3　　測定データバッファ 3 の設定/問合せを示します。
<バッファサイズ>　MAX，MIN を使えます。
BUF1，BUF2　{数値，範囲 16 ～ 8192}
BUF3　　{数値，範囲 16 ～ 65536}

設定例　　:DATA:POIN　BUF1, 100
測定データバッファ 1 のサイズを 100（サンプル点）に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR1}

問合せ例　:DATA:POIN?　BUF1

応答例　　100
測定データバッファ 1 のサイズは 100（サンプル点）です。

備　考　　測定データバッファが満杯になると，満杯を示すステータスがセットされ，それ以降，測定データは記録されません。
・・・ ☞ 「6.4 オペレーション・ステータス」
満杯になったのち，再度記録するには，バッファをクリアします。

:DATA:TIMer <時間間隔>

:DATA:TIMer?

説　明　　内部タイマの時間間隔の設定/問合せをします。
:DATA:TIMer:STATe コマンドで内部タイマを有効にする必要があります。

パラメタ　<時間間隔>　{数値，範囲 9.6E-6 ～ 20，単位 s，分解能 640ns }
サフィックス M（10^{-3}），単位 S が使えます。

設定例　　:DATA:TIM　10E-3
時間間隔を 10ms に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　:DATA:TIM?

応答例　　1.000000E-02
時間間隔は 10ms です。

:DATA:TIMer:STATe {ON|OFF|1|0}

:DATA:TIMer:STATe?

説　明　　内部タイマの設定/問合せをします。
測定データバッファへの記録が有効のとき，内部タイマを有効にすると，設定した時間間隔で測定データを記録します。
測定データバッファを有効にする　☞　:DATA:FEED:CONTrol コマンド
時間間隔の設定　☞　:DATA:TIMer コマンド

パラメタ　{ON|1}　内部タイマを有効にします。
{OFF|0}　内部タイマを無効にします。

設定例　　:DATA:TIM:STAT　1
内部タイマを有効にします。

応　答　　{1|0}

問合せ例　:DATA:TIM:STAT?

応答例　　1
内部タイマは有効です。

:DISPlay[:MENU][:NAME] {NORMal|LARGe|FINE}

:DISPlay[:MENU][:NAME]?

説　明　　測定画面の設定/問合せをします。

パラメタ　NORMal　標準測定画面（測定値と設定をバランスよく表示）
LARGe　拡大測定画面（測定値を大きく表示）
FINE　詳細測定画面（できるだけ多くの設定を表示）

設定例　　:DISP　LARG
測定値を大きく表示します。

応　答　　{NORM|LARG|FINE}

問合せ例　:DISP?

応答例　　LARG
測定値を大きく表示するモードになっています。

:DISPlay:WINDow[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:WINDow[:STATe]?

説　明　　ランプや表示の点灯/消灯の設定/問合せをします。

パラメタ　{ON|1}　点灯。
{OFF|0}　消灯。

設定例　　:DISP:WIND　OFF
ランプや表示を消灯します。

応　答　　{1|0}

問合せ例　:DISP:WIND?

応答例　　0
ランプや表示は消灯されています。

:FETCh?

説　明　　最新の測定データを問合せます。

応　答　　<測定データセット>

[STATUS], [DATA1], [DATA2], [DATA3], [DATA4], [FREQ]

内容の指定　☞　[:SENSe]:DATA コマンド

STATUS　　下記の加算値が返されます。

{数値，範囲 0 ～ 31}

0　　異常なし

1　　PROTECT

信号入力端子 A または B が許容入力電圧を超えている。

2　　INPUT

信号入力端子から PSD までのどこかでオーバレベル

4　　OUTPUT

PSD 以降の時定数フィルタ，増幅，演算などでオーバレベル

8　　AUX

AUX IN 1 または 2 が最大入力電圧を超えている。

16　　UNLOCK

参照信号源が REF IN か SIGNAL で，同期していない。

DATA1，DATA2，DATA3，DATA4，FREQ

各値のデータ転送形式　☞　:FORMat[:DATA] コマンド

問合せ例　:FETC?

応答例　0, 3.456789E-06, 1.234567E+02

（:DATA 7;:FORM ASC のとき）

STATUS＝0（異常なし），

DATA1 = 3.456789E-06，DATA2 = 1.234567E+02（123.4567）

備　考　INPUT などのオーバレベル状態では，正しい測定値が得られません。測定値と併せて，STATUS（測定ステータス）や「6.5 **クエスチョナブル・ステータス**」をご確認ください。

UNLOCK のとき周波数の値は不定となりますが，DATA1 などの測定値は，そのまま得られます。

測定値，測定ステータス，周波数値のサンプリング時刻は，相互に多少のずれがあります。

:FORMat[:DATA] {ASCii|REAL|INTeger}

:FORMat[:DATA]?

説　明　　データ転送形式の設定/問合せをします。
設定したデータ転送形式は，:DATA:DATA? ，:FETCh? クエリの応答メッセージに適用されます。

パラメタ　ASCii　　ASCII 形式（NR1，NR2，NR3，文字列）
REAL　　実数形式（倍精度浮動小数点，64 ビットバイナリ）
INTeger　　整数形式（符号付き，2 の補数形式 16 ビットバイナリ）

設定例　　:FORM　ASC
データ転送形式を ASCII に設定します。

応　答　　{ASC|REAL|INT}

問合せ例　:FORM?

応答例　　ASC
データ転送形式は ASCII です。

■ASCII 形式

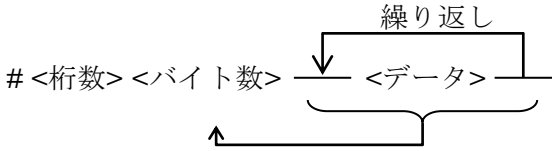
データを文字で表し，各文字を ASCII コードで転送します。
パラメタに依存して，次のどれかの形式で数値を転送します。

NR1　整数（例：123）
NR2　指数部を持たない小数点形式（例：0.123456）
NR3　指数部を持つ小数点形式（例：1.234567E-07）

複数の数値を転送するときは，数値の間をカンマ（,）で区切ります。
最後にメッセージ・ターミネータ（LF^EOI など）が付加されます。

■実数形式

データを IEEE 754 に準拠した 64 ビットの倍精度浮動小数点形式で転送します。
複数の数値データを送るときは，全てのデータが倍精度浮動小数点形式になります。



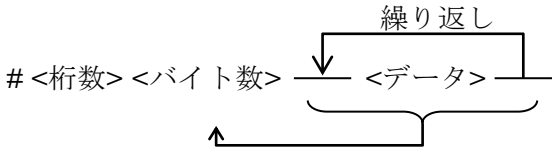
#　　先頭に # が付きます。
<桁数>　　バイト数を示す文字列の桁数を示します（1 バイト）。
<バイト数>　全データのバイト数（8 の倍数）を示します。
} ASCII

<データ>　倍精度浮動小数点数です（8 バイト）。　バイナリ
上位ビットから，符号 1 ビット，指数部 11 ビット，仮数部 52 ビット。
最上位バイトから下位バイトに向かって順に転送されます。

複数の数値データを転送するときは，間にカンマ（,）を置かずに連続して送ります。
上記の構造は，IEEE 488.2 規格の確定長データブロックです。メッセージ・ターミネータは付加されません。

■整数形式

データを 16 ビットの符号付き整数形式（-32,768 ～ +32,767）で転送します。
複数の数値データを送るときは，全てのデータが 16 ビット符号付整数形式になります。



#	先頭に # が付きます。	ASCII
<桁数>	バイト数を示す文字列の桁数を示します（1 バイト）。	
<バイト数>	全データのバイト数（偶数）を示します。	
<データ>	16 ビット符号付整数（2 の補数）です。 上位バイト，下位バイトの順に転送されます。	

複数の数値データを転送するときは，間にカンマ（,）を置かずに連続して送ります。
上記の構造は，IEEE 488.2 規格の確定長データブロックです。メッセージ・ターミネータは付加されません。

整数形式で受け取ったパラメタの実際の値は，以下の式で求めることができます。
測定データバッファに記録した 16 ビット長のデータに対しても同様です。

測定値 ＝ 出力データ×2^{-15} ×1.2×メータフルスケール（下記）

パラメタ	メータフルスケール
X，Y，R，NOISE	感度 / 拡大率（EXPAND）
RATIO	2
dB	100 dB
%	200 %
%FS	100 %
AUX IN1	12.5 V / 1.2
AUX IN2	12.5 V / 1.2
θ	180 ° / 1.2 （変換した結果が 180° 以上の場合，360° を引くことで，-180.000 ～ +179.999 の範囲になります）
周波数	（32 ビットデータ，下記参照）

測定データバッファに記録したデータを問合せる際の感度設定が,記録中の設定と異なると,正しい測定結果が得られません。

32 ビット長のデータ（周波数）は，単純に上位 A と下位 B に分割することで，上位，下位の順に仮想的な二つの 16 ビット符号なし整数（0 ～ 65,535）として転送します。実際の値は，以下の式で求めることができます。

周波数 ＝ $(A \times 2^{16} + B) \times 2^{-32} \times 300\ \mathrm{kHz}$

:INITiate[:IMMediate]

説　明　　測定データバッファへの記録が有効で，トリガ・システムがアイドル状態のとき，トリガ待ち状態に移行します。

測定データバッファを有効にする　☞　:DATA:FEED:CONTrol コマンド

設定例　　:INIT

トリガ待ち状態にします。

備　考　　測定データバッファへの記録中，バッファが満杯になるとアイドル状態に移行します。測定データバッファが満杯の間は，トリガ待ち状態には移行できません。必要に応じてバッファをクリアする必要があります。

測定データバッファをクリアする　☞　:DATA:DELete コマンド

:INPut[1]:COUPling　{AC|DC}

:INPut[1]:COUPling?

説　明　　信号入力結合方式の設定/問合せをします。

パラメタ　　AC　　交流結合（遮断周波数 約 0.1 Hz）

DC　　直流結合

設定例　　:INP:COUP　AC

交流結合にします。

応　答　　{AC|DC}

問合せ例　　:INP:COUP?

応答例　　AC

入力は交流結合です。

備　考　　電流入力時は，電流-電圧変換後に結合部が入ります。

:INPut[1]:FILTer:NOTCh1:FREQuency {50|60}
:INPut[1]:FILTer:NOTCh1:FREQuency?

説　明　　ノッチフィルタ（基本波）中心周波数の設定/問合せをします。
ノッチフィルタは，電源周波数雑音を除去します。
パラメタ　{数値，範囲｛50|60｝}　単位 HZ を使えます。
50　　50 Hz
60　　60 Hz
設定例　　:INP:FILT:NOTC1:FREQ　60
中心周波数を 60 Hz に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲｛50|60｝}
問合せ例　:INP:FILT:NOTC1:FREQ?
応答例　　60
中心周波数は 60 Hz です。

:INPut[1]:FILTer:NOTCh1[:STATe] {ON|OFF|1|0}
:INPut[1]:FILTer:NOTCh1[:STATe]?

説　明　　ノッチフィルタ（基本波）の設定/問合せをします。
電源基本波（50 または 60 Hz）を除去できます。
パラメタ　{ON|1}　ノッチフィルタを有効にします。
{OFF|0}　ノッチフィルタを無効（Thru）にします。
設定例　　:INP:FILT:NOTC1　ON
ノッチフィルタを有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:INP:FILT:NOTC1?
応答例　　1
ノッチフィルタは有効です。

:INPut[1]:FILTer:NOTCh2[:STATe] {ON|OFF|1|0}
:INPut[1]:FILTer:NOTCh2[:STATe]?

説　明　　ノッチフィルタ（2 次高調波）の設定/問合せをします。
電源 2 次高調波（100 または 120 Hz)を除去できます。
パラメタ　{ON|1}　ノッチフィルタ（2 次高調波）を有効にします。
{OFF|0}　ノッチフィルタ（2 次高調波）を無効（Thru）にします。
設定例　　:INP:FILT:NOTC2　ON
ノッチフィルタ（2 次高調波）を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:INP:FILT:NOTC2?
応答例　　1
ノッチフィルタ（2 次高調波）は有効です。

:INPut[1]:GAIN　{IE6|IE8}

:INPut[1]:GAIN?

説　明　　電流入力時の電流電圧変換利得の設定/問合せをします。
電流入力で測定を行うには :ROUTe[1][:TERMinals] I コマンドで I 端子を有効にします。(ローマ数字の“I”ではなく，アルファベットの“I”です)

パラメタ　IE6　　変換利得 1MV/A，　1μAmax
IE8　　変換利得 100MV/A，　10nAmax

設定例　　:INP:GAIN　IE6
電流電圧変換利得を 1MV/A にします。

応　答　　{IE6|IE8}

問合せ例　:INP:GAIN?

応答例　　IE6
電流電圧変換利得は 1MV/A です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

:INPut[1]:LOW　{FLOat|GROund}

:INPut[1]:LOW?

説　明　　信号入力部，外部導体の接地状態の設定/問合せをします。

パラメタ　FLOat　　入力端子の外部導体をフロートにします。
GROund　入力端子の外部導体を筐体に接地します。

設定例　　:INP:LOW　FLO
入力端子の外部導体をフロートにします。

応　答　　{FLO|GRO}

問合せ例　:INP:LOW?

応答例　　FLO
入力端子の外部導体はフロートです。

:INPut[1]:OFFSet:AUTO {ON|OFF|1|0}

:INPut[1]:OFFSet:AUTO?

説　明　　PSD 入力オフセット常時自動調整機能の設定/問合せをします。

パラメタ　{ON|1}　PSD 入力オフセットの常時自動調整を有効にします。

{OFF|0}　PSD 入力オフセットの常時自動調整を無効にします。
自動調整値は保持されます。
調整を無効（工場出荷時の値）にするには，
:INPut[1]:OFFSet:RST コマンドを実行します。

設定例　　:INP:OFFS:AUTO　ON
PSD 入力オフセットを常時自動調整します。

応　答　　{1|0}

問合せ例　:INP:OFFS:AUTO?

応答例　　0
PSD 入力オフセットの常時自動調整は無効です。

:INPut[1]:OFFSet:AUTO:ONCE

説　明　　PSD 入力オフセットを 1 度だけ自動調整します。

設定例　　:INP:OFFS:AUTO:ONCE

備　考　　自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

:INPut[1]:OFFSet:RST

説　明　　PSD 入力オフセット調整を無効にし，工場出荷時の値に戻します。
:INPut[1]:OFFSet:AUTO OFF になります。

設定例　　:INP:OFFS:RST
PSD 入力オフセット調整を無効にします。

:INPut[1]:OFFSet:STIMe <応答時間>

:INPut[1]:OFFSet:STIMe?

説　明　　PSD 入力オフセットの常時自動調整における応答時間の設定/問合せをします。

パラメタ　<時定数> {数値，範囲 {200E-3|750E-3|3000E-3}，単位 s}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。

設定例　　:INP:OFFS:STIM　200E-3
応答時間を 200ms に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

V 問合せ例　:INP:OFFS:STIM?

応答例　　2.000000E-01
応答時間は 200ms です。

:INPut2:TYPE {SINusoid|TPOS|TNEG}

:INPut2:TYPE?

説　明　　参照信号波形の設定/問合せをします。

パラメタ　SINusoid　正弦波（位相基準：上昇スロープが平均値と交わる点）
　　方形波やパルスでも同様に動作しますが，正弦波とは少し位相がずれることがあります。
　　TPOS　　TTL レベル上昇エッジ
　　TNEG　　TTL レベル降下エッジ

設定例　　:INP2:TYPE　SIN
　　参照信号波形を正弦波にします。

応　答　　{SIN|TPOS|TNEG}

問合せ例　:INP2:TYPE?

応答例　　SIN
　　参照信号波形は正弦波です。

:MEMory:STATe:DELete <メモリ番号>

説　明　　指定した設定メモリの内容をクリアします。

パラメタ　<メモリ番号> {数値，範囲 1 ～ 9}
　　範囲外の値はエラーになります。

設定例　　:MEM:STAT:DEL　1
　　設定メモリ 1 番の内容をクリアします。

備　考　　設定メモリをクリアすると工場出荷時の値に書き変わります。
　　メモリ名は“memory#N”（N はメモリ番号）に変わります。

:MEMory:STATe:DEFine "Name", <メモリ番号>

:MEMory:STATe:DEFine? <メモリ番号>

説　明　　指定した設定メモリの名前を変更します。
　　また，指定した設定メモリのメモリ名を問合せます。

パラメタ　<メモリ番号> {数値，範囲 1 ～ 9} 範囲外の値はエラーになります。
　　"Name"　　英数字，最大 8 文字からなる文字列を設定できます。
　　使用可能文字 {A～Z，a～z，0～9，#，@，-，（半角スペース）}

設定例　　:MEM:STAT:DEF　"name",5
　　現在の設定を設定メモリ 5 番を name という名前に変更します。

応　答　　"Name"　英数字，最大 8 文字

問合せ例　:MEM:STAT:DEF?　5

応答例　　"name"
　　設定メモリ 5 番のメモリ名は name です。

:OUTPut[1][:STATe] {ON|OFF|1|0}

:OUTPut[1][:STATe]?

説　明　　DATA1 端子出力状態の設定/問合せをします。
パラメタ　{ON|1}　DATA1 端子の出力を有効にします。
　　{OFF|0}　DATA1 端子の出力を無効にします。
設定例　　:OUTP　ON
　　DATA1 端子の出力を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:OUTP?
応答例　　1
　　DATA1 端子の出力は有効です。
備　考　　出力を無効にしても表示は有効のままです。

:OUTPut2[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:OUTPut2[:STATe]?

説　明　　DATA2 端子出力状態の設定/問合せをします。
パラメタ　{ON|1}　DATA2 端子の出力を有効にします。
　　{OFF|0}　DATA2 端子の出力を無効にします。
設定例　　:OUTP2　ON
　　DATA2 端子の出力を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:OUTP2?
応答例　　1
　　DATA2 端子の出力は有効です。
備　考　　出力を無効にしても表示は有効のままです。

:OUTPut3[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:OUTPut3[:STATe]?

説　明　　DATA3 端子出力状態の設定/問合せをします。
パラメタ　{ON|1}　DATA3 端子の出力を有効にします。
　　{OFF|0}　DATA3 端子の出力を無効にします。
設定例　　:OUTP3　ON
　　DATA3 端子の出力を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:OUTP3?
応答例　　1
　　DATA3 端子の出力は有効です。
備　考　　出力を無効にしても表示は有効のままです。

:OUTPut4[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:OUTPut4[:STATe]?

説　明　　DATA4 端子出力状態の設定/問合せをします。

パラメタ　{ON|1}　DATA4 端子の出力を有効にします。

{OFF|0}　DATA4 端子の出力を無効にします。

設定例　　:OUTP4　ON

DATA4 端子の出力を有効にします。

応　答　　{1|0}

問合せ例　:OUTP4?

応答例　　1

DATA4 端子の出力は有効です。

備　考　　出力を無効にしても表示は有効のままです。

:ROUTe[1][:TERMinals] {A|AB|I}

:ROUTe[1][:TERMinals]?

説　明　　信号入力端子の選択/問合せをします。

パラメタ　A　　シングルエンド電圧（端子 A，1 V max）

AB　差動電圧（端子 A-B，1 V max）

I　　電流（端子 I，変換利得 1MV/A のとき 1 μA max

変換利得 100MV/A のとき 10 nA max）

設定例　　:ROUT　AB

入力信号を端子 A-B 間の差動電圧にします。

応　答　　{A|AB|I}

問合せ例　:ROUT?

応答例　　AB

入力信号は端子 A-B 間の差動電圧です。

備　考　　信号入力端子 I は，LI5645 では選択できません。

:ROUTe2[:TERMinals] {RINPut|IOSC|SINPut}

:ROUTe2[:TERMinals]?

説　明　　参照信号源の設定/問合せをします。

パラメタ　RINPut　REFERENCE INPUT 端子

IOSC　　内部発振器

SINPut　SIGNAL INPUT 端子

設定例　　:ROUT2　RINP

参照信号源を REFERENCE INPUT 端子にします。

応　答　　{RINP|IOSC|SINP}

問合せ例　:ROUT2?

応答例　　RINP

参照信号源は REFERENCE INPUT 端子です。

[:SENSe]:AUTO:ONCE

説　明　　その時点における被測定信号，参照信号に合わせて，感度や時定数を 1 度だけ自動的に設定します。
パネル操作の AUTO → [MEASURE] に対応します。

設定例　　:AUTO:ONCE
1 度だけ自動設定を行います。

[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO　{ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO?

説　明　　電流感度常時自動選択機能の設定/問合せをします。
電流感度を自動設定すると，ダイナミックリザーブも自動設定されます。

パラメタ　　{ON|1}　電流感度の常時自動選択を有効にします。
{OFF|0}　電流感度の常時自動選択を無効にします。

設定例　　:CURR:AC:RANG:AUTO　ON
電流感度を常時自動選択します。

応　答　　{1|0}

問合せ例　　:CURR:AC:RANG:AUTO?

応答例　　0
電流感度の常時自動選択は無効です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
電圧入力で使用中は電圧感度の自動設定を行います。

[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE

説　明　　電流感度を 1 度だけ自動設定します。
電流感度を自動設定すると，ダイナミックリザーブも自動設定されます。

設定例　　:CURR:AC:RANG:AUTO:ONCE
電流感度を 1 度だけ自動設定します。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
電圧入力で使用中は電圧感度の自動設定を行います。

[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe[:UPPer] <電流感度>
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe[:UPPer]?

説　明　　電流感度の設定/問合せをします（主検波器）。

パラメタ　　<電流感度>：{数値，範囲{10E-15|20E-15|..|1E-6}，単位 Arms}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。
単位 A を使えます。
電流感度は，電流電圧変換利得と電圧感度の積です。
選択できる電流感度の範囲は，:ROUT[1] コマンドによる電流電圧変換利得の設定に依存します。

1MV/A 時	100E-15(1E-12) ～ 1E-6 A
100MV/A 時	10E-15(100E-15) ～ 10E-9 A
	( )内は DATA1 が NOISE のとき

設定例　　:CURR:AC:RANG 1E-9
電流感度（フルスケール）を 1nA に設定します。

応　答　　<電流感度>：{数値，形式 NR3，単位 A}

問合せ例　　:CURR:AC:RANG?

応答例　　1.000000E-09
電流感度（フルスケール）は 1nA です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
デュアルモードのとき，副検波器の電流感度より低い感度を設定すると，副検波器の電流感度は主検波器の電流感度と同じ値に変更されます。

[:SENSe]:CURRent2:AC:RANGe[:UPPer] <電流感度>
[:SENSe]:CURRent2:AC:RANGe[:UPPer]?

説　明　　電流感度の設定/問合せをします（副検波器）。

パラメタ　　<電流感度>：{数値，範囲{10E-15|20E-15|..|1E-6}，単位 Arms}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。
単位 A を使えます。
電流感度は，電流電圧変換利得と電圧感度の積になります。
選択できる電流感度の範囲は，:ROUT[1] コマンドによる電流電圧変換利得の設定に依存します。

1MV/A 時	100E-15(1E-12) ～ 1E-6 A
100MV/A 時	10E-15(100E-15) ～ 10E-9 A
	( )内は DATA1 が NOISE のとき

設定例　　:CURR2:AC:RANG 1E-9
副検波器の電流感度（フルスケール）を 1 nA に設定します。

応　答　　<電流感度>：{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:CURR2:AC:RANG?

応答例　　1.000000E-09
副検波器の電流感度（フルスケール）は 1 nA です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
デュアルモードのとき，副検波器の電流感度を主検波器の電流感度より高い感度に設定することはできません。エラーになります。

[:SENSe]:DATA　<測定データ>

[:SENSe]:DATA?

説　明　　:FETCh? クエリで読み出す測定データセットの設定/問合せをします。

パラメタ　　<測定データ>

{数値，範囲 0 ～ 63}

1　　STATUS（16 ビット = 1 ワード）
測定ステータスを読み出す。
測定ステータスの内容　☞　:FETCh? コマンド

2　　DATA1 （16 ビット = 1 ワード）
DATA1 の値を読み出す。

4　　DATA2 （16 ビット = 1 ワード）
DATA2 の値を読み出す。

8　　DATA3 （16 ビット = 1 ワード）
DATA3 の値を読み出す。

16　　DATA4 （16 ビット = 1 ワード）
DATA4 の値を読み出す。

32　　FREQ　（32 ビット = 2 ワード）
周波数の値を記録する。
検波モードが SINGLE，DUAL1，DUAL2 のときは，基本波または主周波数，CASCADE のときは副周波数が読み出されます。

同時に複数の測定データを読み出すときは，最大合計 5 ワードまで選択できます。同じパラメタを複数選択することはできません。
数値の小さいものから順に読み出されます。順序を入れ替えることはできません。0 を設定すると何も読み出しません。

設定例　　:DATA　7
測定データセットを STATUS, DATA1, DATA2 に設定します。

応　答　　{数値，　形式 NR1，　範囲 0 ～ 63}

問合せ例　　:DATA?

応答例　　7
測定データセットは STATUS, DATA1, DATA2 です。

[:SENSe]:DETector[:FUNCtion] {SINGle|DUAL1|DUAL2|CASCade}
[:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?

説　明　　検波モードの設定/問合せをします。

パラメタ　SINGle　1 周波数×2 位相 （シングルモード）
主検波器だけ用います。基本波 F または基本波の調波 (n/m)F で測定。

DUAL1　2 周波数×2 位相 （2 周波数 調波モード）
主検波器：基本波 F または基本波の調波 (n/m)F
副検波器：基本波 F または基本波の調波 nF

DUAL2　2 周波数×2 位相 （2 周波数 独立モード）
主検波器：主周波数 Fp
副検波器：副周波数 Fs

CASCade　2 周波数の縦続接続（2 周波数 縦続モード）
主検波器：主周波数 Fp
副検波器：副周波数 Fs
Fp での検波結果 Xp を副周波数 Fs でさらに検波します。

（DUAL1, DUAL2, CASCade：デュアルモード）

設定例　:DET DUAL2
検波モードを DUAL2 に設定します。

応　答　{SING|DUAL1|DUAL2|CASC}

問合せ例　:DET?

応答例　DUAL2
検波モードは DUAL2 です。

備　考　このコマンドは LI5645 では使えません。LI5645 は，SINGle 固定です。

[:SENSe]:DREServe {HIGH|MEDium|LOW}
[:SENSe]:DREServe?

説　明　　ダイナミックリザーブの設定/問合せをします。

パラメタ　HIGH　大きなダイナミックリザーブ（雑音が大きいとき）
MEDium　中程度のダイナミックリザーブ
LOW　小さなダイナミックリザーブ（雑音が小さいとき）

設定例　:DRES LOW
ダイナミックリザーブを小さくします。

応　答　{HIGH|MED|LOW}

問合せ例　:DRES?

応答例　LOW
ダイナミックリザーブは LOW です。

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:AUTO:ONCE

説　明　　フィルタの時定数を周波数に応じて自動設定します。
同期フィルタが選択されていると,自動的に時定数フィルタに切り替わります。
減衰傾度は 24 dB/oct になります。

設定例　　:FILT:AUTO:ONCE
フィルタの時定数を自動設定します。

備　考　　自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:SLOPe　{6|12|18|24}

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:SLOPe?

説　明　　フィルタ減衰傾度の設定/問合せをします（主検波器)。

パラメタ　　{数値，範囲{6|12|18|24}，単位 dB/oct}

設定例　　:FILT:SLOP　24
フィルタ減衰傾度を 24 dB/oct にします。

応　答　　{数値，形式 NR1}

問合せ例　　:FILT:SLOP?

応答例　　24
フィルタ減衰傾度は 24 dB/oct です。

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TCONstant　<時定数>

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TCONstant?

説　明　　フィルタ時定数の設定/問合せをします（主検波器)。

パラメタ　　<時定数> {数値，範囲 5E-6 ～ 50E+3　1-2-5 シーケンス，単位 s}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。

設定例　　:FILT:TCON　10E-3
フィルタ時定数を 10 ms にします。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:FILT:TCON?

応答例　　1.000000E-02
フィルタ時定数は 10 ms です。

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TYPE　{EXPonential|MOVing}

[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:TYPE?

説　明　　フィルタタイプの設定/問合せをします。

パラメタ　　EXPonential　時定数フィルタ
MOVing　　同期フィルタ（移動平均型）

設定例　　:FILT:TYPE　MOV
同期フィルタにします。

応　答　　{EXP|MOV}

問合せ例　　:FILT:TYPE?

応答例　　MOV
同期フィルタです。

[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:SLOPe {6|12|18|24}
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:SLOPe?

説　明　　フィルタ減衰傾度の設定/問合せをします（副検波器）。
パラメタ　{数値，範囲{6|12|18|24}，単位 dB/oct}
設定例　　:FILT2:SLOP 24
　　減衰傾度を 24dB/oct にします。
応　答　　{数値，形式 NR1}
問合せ例　:FILT2:SLOP?
応答例　　24
　　フィルタ減衰傾度は 24dB/oct です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TCONstant <時定数>
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TCONstant?

説　明　　フィルタ時定数の設定/問合せをします（副検波器）。
パラメタ　<時定数> {数値，範囲 5E-6 ～ 50E+3 1-2-5 シーケンス，単位 s}
　　単位 S を使えます。
設定例　　:FILT2:TCON 1E-3
　　フィルタ時定数を 1ms にします。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　:FILT2:TCON?
応答例　　1.000000E-03
　　フィルタ時定数は 1ms です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TYPE {EXPonential|MOVing}
[:SENSe]:FILTer2[:LPASs]:TYPE?

説　明　　フィルタタイプの設定/問合せをします（副検波器）。
パラメタ　EXPonential　時定数フィルタ
　　MOVing　　同期フィルタ（移動平均型）
設定例　　:FILT2:TYPE MOV
　　同期フィルタにします。
応　答　　{EXP|MOV}
問合せ例　:FILT2:TYPE?
応答例　　MOV
　　同期フィルタです。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:FREQuency[1]?

説　明　　周波数（Fp 基本波，主周波数）を問合せます。
応　答　　<周波数> {数値，形式 NR3，範囲 5.0E-4～2.6E+5，分解能 7 桁，単位 Hz}
問合せ例　:FREQ?
応答例　　1.234567E+05
　　周波数は 123.4567kHz です。
備　考　　調波測定が有効のとき，高調波次数 = n，低調波次数 = m とすると，
　　実際の測定周波数 = 応答値 × n / m（主検波器）
　　= 応答値 × n（副検波器）
　　になります

[:SENSe]:FREQuency[1]:HARMonics {ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:FREQuency[1]:HARMonics?

説　明　　調波測定（有効または無効）の設定/問合せをします（主検波器）。
パラメタ　{ON|1}　調波測定を有効にします。
　　{OFF|0}　調波測定を無効にします。
設定例　　:FREQ:HARM　ON
　　調波測定を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:FREQ:HARM?
応答例　　1
　　調波測定は有効です。

[:SENSe]:FREQuency[1]:MULTiplier <高調波次数>
[:SENSe]:FREQuency[1]:MULTiplier?

説　明　　高調波を測定するときの次数 n の設定/問合せをします（主検波器）。
　　参照信号の n 倍の周波数の信号を測定できます。
　　[:SENSe]:FREQuency[1]:HARMonics ON コマンドで調波測定を有効にする必要があります。
パラメタ　<高調波次数> {数値，範囲 1 ～ 63}
設定例　　:FREQ:MULT　2
　　高調波次数を 2 に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR1}
問合せ例　:FREQ:MULT?
応答例　　2
　　高調波次数は 2 です。
備　考　　高調波次数 n と低調波次数 m を設定すると，分数調波 n/m の測定になります。
　　n 次高調波を測定するときは，低調波次数 m=1（初期値）に設定します。
　　1/m 次低調波を測定するときは，高調波次数 n=1（初期値）に設定します。

[:SENSe]:FREQuency[1]:SMULtiplier　<低調波次数>
[:SENSe]:FREQuency[1]:SMULtiplier?

説　明　　低調波を測定するときの次数 m の設定/問合せをします（主検波器）。
参照信号の 1/m の周波数の信号を測定できます。
[:SENSe]:FREQuency[1]:HARMonics ON コマンドで調波測定を有効にする必要があります。

パラメタ　　<低調波次数> {数値，範囲 1 ～ 63 }

設定例　　:FREQ:SMUL　7
低調波次数を 7 に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR1}

問合せ例　　:FREQ:SMUL?

応答例　　7
低調波次数は 7 です。

[:SENSe]:FREQuency2?

説　明　　検波モード DUAL2 および CASCADE で使用する副周波数(Fs)を問合せます。
応　答　　<周波数> {数値，範囲 5.0E-4～2.6E+5，分解能 7 桁，単位 Hz}
問合せ例　　:FREQ2?
応答例　　1.000000E+05
副周波数は 100kHz です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:FREQuency2:HARMonics {ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:FREQuency2:HARMonics?

説　明　　調波測定（有効または無効）の設定/問合せをします（副検波器)。
パラメタ　　{ON|1}　調波測定を有効にします。
{OFF|0}　調波測定を無効にします。
設定例　　:FREQ2:HARM　ON
副検波器の調波測定を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　　:FREQ2:HARM?
応答例　　1
副検波器の調波測定は有効です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
この設定は，検波モード DUAL1 でのみ使用されます。

[:SENSe]:FREQuency2:MULTiplier <高調波次数>
[:SENSe]:FREQuency2:MULTiplier?

説　明　　検波モード DUAL1 において, 高調波を測定するときの次数 n の設定/問合せをします（副検波器)。参照信号の n 倍の周波数の信号を測定できます。
[:SENSe]:FREQuency2:HARMonics ON コマンドで調波測定を有効にする必要があります。
パラメタ　　<高調波次数> {数値，範囲 1 ～ 63}
設定例　　:FREQ2:MULT　2
高調波次数を 2 に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR1}
問合せ例　　:FREQ2:MULT?
応答例　　2
高調波次数は 2 です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:NOISe[:SMOothing][:APERture] {1|4|16|64}
[:SENSe]:NOISe[:SMOothing][:APERture]?

説　明　　雑音密度測定時の出力平滑化係数の設定/問合せをします。
係数値を 4 倍にすると，出力の変動はおよそ 1/2 になりますが，応答に 4 倍の時間がかかります。
パラメタ　{数値，範囲{1|4|16|64}}
設定例　　:NOIS　16
出力平滑化係数を 16 に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR1}
問合せ例　:NOIS?
応答例　　16
出力平滑化係数は 16 です。

[:SENSe]:PHASe[1] <移相量>
[:SENSe]:PHASe[1]?

説　明　　移相量（主検波器）の設定/問合せをします。
パラメタ　<移相量>　{数値，範囲 -180.000 ～ +179.999，分解能 0.001，単位 °}
± 720 °の範囲で受け入れ，上記範囲に正規化します。
± 720 °の範囲を外れると，エラーになります。
設定例　　:PHAS　90
移相量を 90 °に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　:PHAS?
応答例　　9.000000E+01
移相量は 90 °です。

[:SENSe]:PHASe[1]:AUTO:ONCE

説　明　　位相 θ（主検波器）がゼロになるように移相量を自動的に調整します。
設定例　　:PHAS:AUTO:ONCE
自動位相調整を行います。
備　考　　θ = 0 に調整すると，X で信号の大きさが分かります。Y はゼロになるので，Y で位相の変化が分かります。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

[:SENSe]:PHASe2 <移相量>
[:SENSe]:PHASe2?

説　明　　移相量（副検波器）の設定/問合せをします。
パラメタ　　<移相量>　{数値，範囲 -180.000 ～ +179.999，分解能 0.001，単位 °}
± 720 °の範囲で受け入れ，上記範囲に正規化します。
± 720 °の範囲を外れると，エラーになります。
設定例　　:PHAS2　90
移相量を 90 °に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　　:PHAS2?
応答例　　9.000000E+01
移相量は 90 °です。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

[:SENSe]:PHASe2:AUTO:ONCE

説　明　　位相 θ（副検波器）がゼロになるように移相量を自動的に調整します。
設定例　　:PHAS2:AUTO:ONCE
自動位相調整を行います。
備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
自動調整を実行してから完了するまで 100ms 程度要します。

[:SENSe]:ROSCillator:SOURce {INTernal|EXTernal}
[:SENSe]:ROSCillator:SOURce?

説　明　　周波数合成用の基準周波数源の設定/問合せをします。
パラメタ　　INTernal　内部
EXTernal　外部（10MHz IN 端子）
設定例　　:ROSC:SOUR　EXT
基準周波数源を外部にします。
応　答　　{INT | EXT}
問合せ例　　:ROSC:SOUR?
応答例　　INT
基準周波数源は内部です。
備　考　　基準周波数源を外部に設定しても，10MHz IN 端子に 10MHz の信号を与えるまで，基準周波数源は内部のままで動作します。
・・・ ☞ 「6.4 オペレーション・ステータス」

[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO　{ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO?

説　明　　電圧感度常時自動選択機能の設定/問合せをします。
　　電圧感度を自動設定すると,ダイナミックリザーブも同時に自動設定されます。
パラメタ　　{ON|1}　電圧感度の常時自動選択を有効にします。
　　{OFF|0}　電圧感度の常時自動選択を無効にします。
設定例　　:VOLT:AC:RANG:AUTO　ON
　　電圧感度を常時自動選択します。
応　答　　{1|0}
問合せ例　　:VOLT:AC:RANG:AUTO?
応答例　　0
　　電圧感度の常時自動選択は無効です。
備　考　　LI5650 の電流入力を使用中は，電流感度の自動設定を行います。

[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE

説　明　　電圧感度を 1 度だけ自動設定します。
　　電圧感度を自動設定すると,ダイナミックリザーブも同時に自動設定されます。
設定例　　:VOLT:AC:RANG:AUTO:ONCE
　　電圧感度を 1 度だけ自動設定します。
備　考　　LI5650 の電流入力を使用中は，電流感度の自動設定を行います。

[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe[:UPPer] <感度>

[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe[:UPPer]?

説　明　　電圧感度の設定/問合せをします（主検波器）。

パラメタ　　<感度> {数値，範囲　10E-9 ～ 1　1-2-5 シーケンス，単位 Vrms}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。
単位 V を使えます。

設定例　　:VOLT:AC:RANG　1E-3
電圧感度を 1 mV に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3，範囲 {設定可能範囲と同じ} ，単位 Vrms}

問合せ例　　:VOLT:AC:RANG?

応答例　　1.000000E-03
電圧感度は 1 mV です。

備　考　　LI5650 の電流入力で使用中は無効です。
LI5650 のデュアルモードで使用中, 副検波器の電圧感度より低い感度を設定すると，副検波器の電圧感度は主検波器の電圧感度と同じ値に変更されます。
DATA1 で NOISE を選択中は，感度設定範囲が {20E-9 ～ 1}になります。

[:SENSe]:VOLTage2:AC:RANGe[:UPPer] <感度>

[:SENSe]:VOLTage2:AC:RANGe[:UPPer]?

説　明　　電圧感度の設定/問合せをします（副検波器）。

パラメタ　　<感度> {数値，範囲：主検波器と同じ，単位 Vrms}
範囲は，[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe[:UPPer]と同じです。
単位 V を使えます。

設定例　　:VOLT2:AC:RANG　1E-3
電圧感度を 1 mV に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3，範囲 {設定可能範囲と同じ} ，単位 Vrms}

問合せ例　　:VOLT2:AC:RANG?

応答例　　1.000000E-03
電圧感度は 1 mV です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。
LI5650 の電流入力で使用中は無効です。
LI5650 のデュアルモードで使用中は, 副検波器の電圧感度を主検波器の電圧感度より高い感度に設定することはできません。エラーになります。

[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:STATe {ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:STATe?

説　明　　AUX IN 1 端子状態（有効または無効）の設定/問合せをします。
パラメタ　{ON|1}　AUX IN 1 端子の電圧測定を有効にします。
　　{OFF|0}　AUX IN 1 端子の電圧測定を無効にします。
設定例　　:VOLT5:STAT　ON
　　AUX IN 1 端子の電圧測定を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:VOLT5:STAT?
応答例　　1
　　AUX IN 1 端子の電圧測定は有効です。
備　考　　電圧測定を無効にすると表示は 0.000V になります。

[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:TCONstant <時定数>
[:SENSe]:VOLTage5[:DC]:TCONstant?

説　明　　AUX IN 1 フィルタ時定数の設定/問合せをします。
パラメタ　<時定数>
　　THRU　フィルタを OFF にします。
　　{数値，範囲：{2E-3|500E-6|125E-6}，単位 s}
　　任意の値を与えると，近い値に丸められます。
　　単位 S を使えます。
　　遮断周波数は，各々 約 80 Hz，320 kHz，1.27 kHz になります。
設定例　　:VOLT5[:DC]:TCON　2E-3
　　AUX IN 1 フィルタ時定数を 2 ms に設定します。
応　答　　THRU または {数値，形式 NR3}
問合せ例　:VOLT5[:DC]:TCON?
応答例　　THRU
　　AUX IN 1 フィルタは OFF です。

[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:STATe {ON|OFF|1|0}
[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:STATe?

説　明　　AUX IN 2 端子状態（有効または無効）の設定/問合せをします。
パラメタ　{ON|1}　AUX IN 2 端子の電圧測定を有効にします。
　　{OFF|0}　AUX IN 2 端子の電圧測定を無効にします。
設定例　　:VOLT6:STAT　ON
　　AUX IN 2 端子の電圧測定を有効にします。
応　答　　{1|0}
問合せ例　:VOLT6:STAT?
応答例　　1
　　AUX IN 2 端子の電圧測定は有効です。
備　考　　電圧測定を無効にすると表示は 0.000V になります。

[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:TCONstant　<時定数>
[:SENSe]:VOLTage6[:DC]:TCONstant?

説　明　　AUX IN 2 フィルタ時定数の設定/問合せをします。
パラメタ　　<時定数>
　　THRU　　フィルタを OFF にします。
　　{数値，範囲：{2E-3|500E-6|125E-6}，単位 s}
　　単位 S を使えます。
　　遮断周波数は，各々 約 80 Hz，320 kHz，1.27 kHz になります。
設定例　　:VOLT6[:DC]:TCON　2E-3
　　AUX IN 2 フィルタ時定数を 2 ms に設定します。
応　答　　THRU または {数値，形式 NR3 }
問合せ例　　:VOLT6[:DC]:TCON?
応答例　　2.000000E-03
　　AUX IN 2 フィルタ時定数は 2ms です。

:SOURce:FREQuency[1][:CW] <周波数>

:SOURce:FREQuency[1][:CW]?

説　明　　内部発振器（主検波器）周波数の設定/問合せをします。

パラメタ　　<周波数>

{数値，範囲 5E-4 ～ 2.6E+5，分解能 6 桁(< 100Hz は 0.1 mHz) ，単位 Hz}

サフィックス M(10^{-3}) と K（10^{3}），単位 HZ を使えます。

例：1 KHZ（＝1E3)。

設定例　　:SOUR:FREQ　1000

内部発振器の周波数を 1kHz に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:SOUR:FREQ?

応答例　　1.000000E+03

内部発振器の周波数は 1.000000E+03 Hz (1kHz)です。

備　考　　参照信号源の選択や検波モードにより，設定と実際の周波数（基本波，主周波数）が異なります。

周波数（基本波，主周波数）を問合せる

☞ [:SENSe]:FREQuency[1]? コマンド

:SOURce:FREQuency2[:CW] <周波数>

:SOURce:FREQuency2[:CW]?

説　明　　検波モード DUAL2 および CASCADE で使用する，内部発振器（副検波器）周波数の設定/問合せをします。

パラメタ　　<周波数>

{数値，範囲 5E-4 ～ 2.6E+5，分解能 6 桁(< 100Hz は 0.1 mHz) ，単位 Hz}

サフィックス M(10^{-3}) と K（10^{3}），単位 HZ を使えます。

例：1 KHZ（＝1E3)。

設定例　　:SOUR:FREQ2　1E+5

内部発振器の周波数を 100kHz に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:SOUR:FREQ2?

応答例　　1.000000E+05

内部発振器の周波数は 1.000000E+05 Hz (100kHz)です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

参照信号源の選択や検波モードにより，設定と実際の周波数（副周波数）が異なります。

副周波数を問合せる　☞ [:SENSe]:FREQuency2? コマンド

:SOURce:IOSCillator {PRImary|SECondary}

:SOURce:IOSCillator?

説　明　　OSC OUT 端子から出力させる発振器の設定/問合せをします。

パラメタ　　PRImary　　主検波器側発振器に設定します。

SECondary　　副検波器側発振器に設定します。検波モードが DUAL2, CASCADE

のときに反映されます。

設定例　　:SOUR:IOSC　PRI

主検波器側発振器に設定します。

応　答　　{PRI|SEC}

問合せ例　　:SOUR:IOSC?

応答例　　SEC

副検波器側発振器です。

備　考　　このコマンドは LI5645 では使えません。エラーになります。

主検波器側発振器の周波数を問合せる

☞　[:SENSe]:FREQuency[1]? コマンド

副検波器側発振器の周波数を問合せる

☞　[:SENSe]:FREQuency2? コマンド

:SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <振幅>
:SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?

説　明　　内部発振器の出力電圧振幅（AC）の設定/問合せをします。
パラメタ　　<振幅> {数値，範囲 0.00000 ～ 1.000，設定分解能 4 桁（出力電圧レンジのフルスケールにおいて），単位 Vrms}
サフィックス M (10^{-3}) ，単位 V，MAX，MIN が使えます。
例：100M (= 0.1)
設定例　　:SOUR:VOLT　0.5
出力電圧振幅を 0.5 V に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　　:SOUR:VOLT?
応答例　　5.000000E-01
出力電圧振幅は 0.5 V です。
備　考　　出力電圧レンジを超える値には設定できません
☞ :SOURce:VOLTage:RANGe コマンド

:SOURce:VOLTage:RANGe <電圧レンジ>
:SOURce:VOLTage:RANGe?

説　明　　内部発振器の出力電圧レンジの設定/問合せをします。
パラメタ　　<電圧レンジ> {数値，範囲 {10E-3|100E-3|1}，単位 V}
任意の値を与えると，近い値に丸められます。
サフィックス M (10^{-3}) ，単位 V，MAX，MIN が使えます。
例：100M (= 0.1) ，500MV (= 0.5)
設定例　　:SOUR:VOLT:RANG　100E-3
出力電圧レンジを 100mV に設定します。
応　答　　<電圧レンジ> {数値，形式 NR3，単位 V}
問合せ例　　:SOUR:VOLT:RANG?
応答例　　1.000000E-01
出力電圧レンジは 100 mV です。
備　考　　出力電圧レンジを上げても出力電圧振幅は変更されませんが，最小分解能以下は切り捨てます。
出力電圧レンジを下げたとき，出力電圧振幅設定がレンジの設定範囲外になる場合，レンジの最大値に設定されます。

:SOURce5:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet　<直流電圧>
:SOURce5:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet?

説　明　　AUX OUT 1 出力電圧の設定/問合せをします。
パラメタ　　<直流電圧> {数値，範囲 -10.5～+10.5，分解能 0.001，単位 V}
サフィックス M (10^{-3}) ，単位 V，MAX，MIN が使えます。
例： 500MV (= 0.5)
設定例　　:SOUR5:VOLT:OFFS　2.5
AUX OUT 1 出力電圧を +2.5 V に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　　:SOUR5:VOLT:OFFS?
応答例　　2.500000E+00
AUX OUT 1 出力電圧は +2.5 V です。

:SOURce6:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet　<直流電圧>
:SOURce6:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:OFFSet?

説　明　　AUX OUT 2 出力電圧の設定/問合せをします。
パラメタ　　<直流電圧> {数値，範囲 -10.5～+10.5，分解能 0.001，単位 V}
サフィックス M (10^{-3}) ，単位 V，MAX，MIN が使えます。
例： 500MV (= 0.5)
設定例　　:SOUR6:VOLT:OFFS　-2.5
AUX OUT 1 出力電圧を -2.5V に設定します。
応　答　　{数値，形式 NR3}
問合せ例　　:SOUR6:VOLT:OFFS?
応答例　　-2.500000E+00
AUX OUT 2 出力電圧は -2.5V です。

オペレーション・ステータスの詳細

☞ 「6.4 **オペレーション・ステータス**」

:STATus:OPERation:CONDition?

説　明　　オペレーション・コンディション・レジスタ（OPCR）を問合せます。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:OPER:COND?
応答例　　0
　　オペレーション・コンディション・レジスタの内容は 0 です。

:STATus:OPERation:ENABle　<マスク>
:STATus:OPERation:ENABle?

説　明　　オペレーション・イベント・イネーブル・レジスタ（OPEE）の設定/問合せをします。
パラメタ　<マスク> {数値，範囲 0 ～ 65535}　　範囲外の値はエラーになります。
　　16 ビットバイナリの最上位ビットは，指定に関わらず 0 になります。
設定例　　:STAT:OPER:ENAB　0
　　オペレーション・イベントの発生を禁止するように設定します。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:OPER:ENAB?
応答例　　0
　　オペレーション・イベント・イネーブル・レジスタの内容は 0（すべて禁止）です。

:STATus:OPERation[:EVENt]?

説　明　　オペレーション・イベント・レジスタ（OPER）を問合せます。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:OPER?
応答例　　0
　　オペレーション・イベント・レジスタの内容は 0（イベントなし）です。

:STATus:OPERation:NTR　<フィルタ>

:STATus:OPERation:NTR?

説　明　　オペレーション・ステータス・負トランジション・フィルタの設定/問合せをします。

パラメタ　　<フィルタ>　{数値，範囲 0 ～ 65535}

設定例　　:STAT:OPER:NTR　256

オペレーション・ステータス・負トランジション・フィルタのビット 8 に 1 を設定しました。

応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}

問合せ例　　:STAT:OPER:NTR?

応答例　　256

オペレーション・ステータス・負トランジション・フィルタのビット 8 が 1 に設定されています。

:STATus:OPERation:PTR　<フィルタ>

:STATus:OPERation:PTR?

説　明　　オペレーション・ステータス・正トランジション・フィルタの設定/問合せをします。

パラメタ　　<フィルタ>　{数値，範囲 0 ～ 65535}

設定例　　:STAT:OPER:PTR　256

オペレーション・ステータス・正トランジション・フィルタのビット 8 に 1 を設定しました。

応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}

問合せ例　　:STAT:OPER:PTR?

応答例　　256

オペレーション・ステータス・正トランジション・フィルタのビット 8 が 1 に設定されています。

クエスチョナブル・ステータスの詳細

☞ 「6.5 **クエスチョナブル・ステータス**」

:STATus:QUEStionable:CONDition?

説　明　　クエスチョナブル・コンディション・レジスタ（QUCR）を問合せます。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:QUES:COND?
応答例　　0
　　クエスチョナブル・コンディション・レジスタの内容は 0 です。

:STATus:QUEStionable:ENABle　<マスク>
:STATus:QUEStionable:ENABle?

説　明　　クエスチョナブル・イベント・イネーブル・レジスタ（QUEE）の設定/問合せをします。
パラメタ　<マスク> {数値，範囲 0 ～ 65535}　　範囲外の値はエラーになります。
　　16 ビットバイナリの最上位ビットは，指定に関わらず 0 になります。
設定例　　:STAT:QUES:ENAB　0
　　クエスチョナブル・イベントの発生をすべて禁止します。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:QUES:ENAB?
応答例　　0
　　クエスチョナブル・イベント・イネーブル・レジスタの内容は 0（すべて禁止）です。

:STATus:QUEStionable[:EVENt]?

説　明　　クエスチョナブル・イベント・レジスタ（QUER）を問合せます。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　:STAT:QUES?
応答例　　0
　　クエスチョナブル・イベント・レジスタの内容は 0（イベントなし）です。

:STATus:QUEStionable:NTR　<フィルタ>
:STATus:QUEStionable:NTR?

説　明　　クエスチョナブル・ステータス・負トランジション・フィルタの設定/問合せをします。
パラメタ　　<フィルタ>　{数値，範囲 0 ～ 65535}
設定例　　:STAT:QUES:NTR　64
クエスチョナブル・ステータス・負トランジション・フィルタのビット 6 に 1 を設定しました。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　　:STAT:QUES:NTR?
応答例　　64
クエスチョナブル・ステータス・負トランジション・フィルタのビット 6 が 1 に設定されています。

:STATus:QUEStionable:PTR　<フィルタ>
:STATus:QUEStionable:PTR?

説　明　　クエスチョナブル・ステータス・正トランジション・フィルタの設定/問合せをします。
パラメタ　　<フィルタ>　{数値，範囲 0 ～ 65535}
設定例　　:STAT:QUES:PTR　64
クエスチョナブル・ステータス・正トランジション・フィルタのビット 6 に 1 を設定しました。
応　答　　{数値，形式 NR1，範囲 0 ～ 65535}
問合せ例　　:STAT:QUES:PTR?
応答例　　64
クエスチョナブル・ステータス・正トランジション・フィルタのビット 6 が 1 に設定されています。

:SYSTem:ERRor?

説　明　　エラー内容を問合せます。
応　答　　<エラー番号>，<エラー・メッセージ>
　　<エラー番号>　　{数値，形式 NR1，範囲 -32768 ～ +32767}
　　<エラー・メッセージ>　形式 SRD
　　詳しくは　☞　「9. **エラー・メッセージ**」
問合せ例　　:SYST:ERR?
応答例　　0,"No error"
　　エラーはありません。
備　考　　エラー待ち行列に記録されている，最も古いエラーが読み出されます。
　　読み出したエラー内容は，エラー待ち行列から消去されます。
　　エラー待ち行列には，最大 16 個までエラーが保存されます。これを超えると，16 番目のエラー・メッセージが"Queue overflow"に変わり，それ以降のエラー・メッセージは廃棄されます。

:SYSTem:KLOCk {ON|OFF|1|0}
:SYSTem:KLOCk?

説　明　　正面パネルのキーロック機能の設定/問合せをします。
パラメタ　　{ON|1}　キーロックを有効にします（キー操作禁止）。
　　{OFF|0}　キーロックを無効にします（キー操作許可）。
設定例　　:SYST:KLOC　1
　　キーロックを有効に設定します（キー操作を禁止します）。
応　答　　{1|0}
問合せ例　　:SYST:KLOC?
応答例　　1
　　キーロックは有効です（キー操作は禁止です）。

:SYSTem:RST

説　明　　設定を初期化します。
　　*RST コマンドと異なり，設定メモリ 1～9 の内容もクリアします。
　　詳しくは・・・ ☞　LI5645 / LI5650 **取扱説明書（基本編）**
　　「表 3-1 設定項目と初期値」
パラメタ　　なし。
設定例　　:SYST:RST
　　設定を初期化します。

:TRIGger:DELay <遅延時間>

:TRIGger:DELay?

説　明　　トリガ遅延時間の設定/問合せをします。
トリガ遅延時間：トリガがかかってからデータを記録する，または内部タイマを開始するまでの時間。

パラメタ　　{数値，範囲 0 ～ 100，単位 s，分解能 640ns}
サフィックス M（10^{-3}），単位 S が使えます。
例：200MS（＝0.200）。

設定例　　:TRIG:DEL 20E-3
トリガ遅延時間を 20ms に設定します。

応　答　　{数値，形式 NR3}

問合せ例　　:TRIG:DEL?

応答例　　2.000000E-02
トリガ遅延時間は 20ms です。

:TRIGger[:IMMediate]

説　明　　測定データバッファが有効のとき，トリガをかけて測定データをバッファへ記録します。
内部タイマが無効のとき，1 回だけ測定データを記録します。
内部タイマが有効のとき，内部タイマによる測定データの記録を開始します。
測定データバッファを有効にする　☞　:DATA:FEED:CONTrol コマンド
内部タイマの設定　☞　:DATA:TIMer コマンド
トリガを使用するには，:INITiate[:IMMediate] コマンドでトリガ待ち状態に設定する必要があります。トリガ待ち状態でないときはエラーになります。

設定例　　:TRIG
トリガをかけます。

:TRIGger:SOURce {MANual|EXTernal|BUS}

:TRIGger:SOURce?

説　明　　トリガ源の設定/問合せをします。

パラメタ　　MANual　正面パネルの[ ] / TRIG キー
EXTernal　背面パネルの TRIG IN 信号
BUS　リモート制御の*TRG，:TRIGger[:IMMediate]コマンドまたは GET メッセージ

設定例　　:TRIG:SOUR EXT
トリガ源を EXT に設定します。

応　答　　{MAN | EXT | BUS}

問合せ例　　:TRIG:SOUR?

応答例　　EXT
トリガ源は EXT（TRIG IN）です。

備　考　　[ ] / TRIG キーは，リモート状態のときのみ有効となります。

RS-232，LAN 専用コマンド

このページに示す 3 つのコマンドは，RS-232 および LAN（TCP/IP）において，GPIB や USBTMC と同様なリモート・ローカル機能を実現します。GPIB および USBTMC でこれらのコマンドを用いるとエラーになります。

:SYSTem:LOCal

説　明　　ローカル状態にします。
ローカル状態では，パネルから操作できます。
ローカル・ロックアウトは解除されます。

パラメタ　なし。

設定例　　:SYST:LOC
ローカル状態にします。

備　考　　RS-232 または LAN を用いて，このコマンドを除くコマンドまたはクエリを送ると，LI5645 / LI5650 はリモート状態に移行します。
キーロックが有効だと，ローカル状態でもパネルから操作できません。

:SYSTem:REMote

説　明　　リモート状態にします。
リモート状態では，パネルから操作できません。
ただし，ローカル・ロックアウトが無効なら，CLR / LOCAL キーだけは有効です。

パラメタ　なし。

設定例　　:SYST:REM
リモート状態にします。

備　考　　このコマンドは，ローカル・ロックアウトの有効，無効を変更しません。

:SYSTem:RWLock

説　明　　ローカル・ロックアウト付きのリモート状態にします。
ローカル・ロックアウトが有効だと，CLR / LOCAL キーでローカル状態に戻せません。

パラメタ　なし。

設定例　　:SYST:RWL
ローカル・ロックアウト付きのリモート状態にします。

備　考　　ローカル・ロックアウトを解除するには，一度 :SYSTem:LOCal コマンドを用いてローカル状態にします。

6. ステータス・システム

6.1 ステータス・システムの概要 …… 98
6.2 ステータス・バイト …… 99
6.3 スタンダード・イベント・ステータス …… 101
6.4 オペレーション・ステータス …… 103
6.5 クエスチョナブル・ステータス …… 106

6.1 ステータス・システムの概要

LI5645 / LI5650 が持つステータス・システムを図 6-1 に示します。

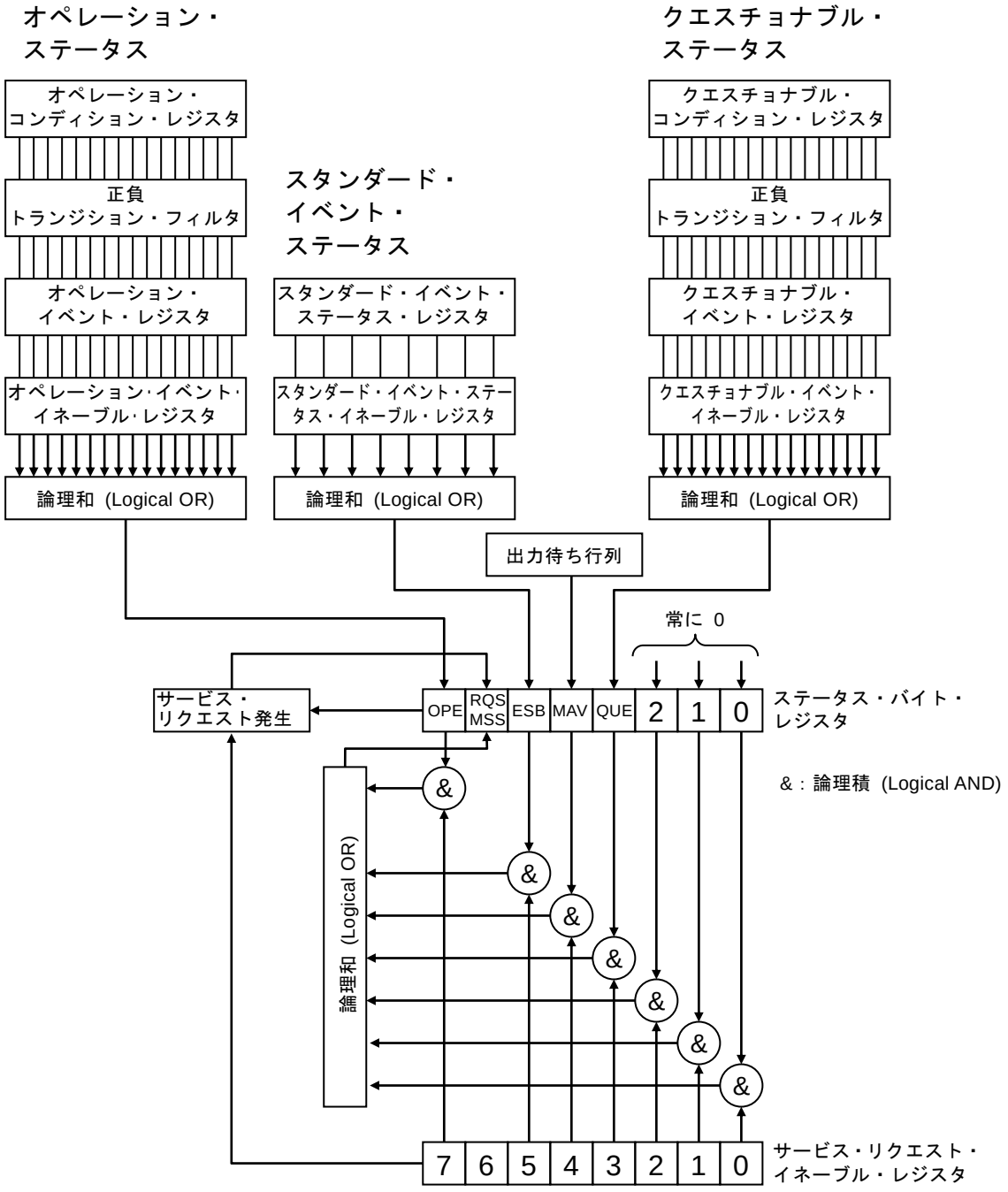


図 6-1　ステータス・システム

6.2 ステータス・バイト

ステータス・バイト・レジスタの定義を**表 6-1** に示します。ステータス・バイトは，シリアル・ポールで読み出すことができます。このときビット 6 は RQS（Request service）です。

表 6-1　ステータス・バイト・レジスタの定義

ビット		重み	1 にセットされる条件	0 にリセットされる条件
OPE	7	128	オペレーション・ステータス・イベント・レジスタの有効ビットのどれかが 1 になったとき	・ デバイス・クリア受信時 ・ ステータス・バイト読出し後
RQS / MSS	6	64	SRQ 発信時	・ デバイス・クリア受信時 ・ RQS はシリアル・ポールでステータス･バイトを読出したとき ・ MSS は，元の要約ビットがすべて 0 にクリアされたとき
ESB	5	32	スタンダード･イベント･ステータス･レジスタの有効ビットのどれかが 1 になったとき	スタンダード･イベント･ステータス･レジスタの有効ビットすべてが 0 になったとき
MAV	4	16	クエリに対する応答が準備できて，出力可能になったとき	すべての応答を出力して，出力すべき応答がなくなったとき
QUE	3	8	クエスチョナブル・イベント・レジスタの有効ビットのどれかが 1 になったとき	クエスチョナブル・イベント・レジスタの有効ビットすべてが 0 になったとき
－	2	4	－	常に 0 （使用していません）
－	1	2	－	常に 0 （使用していません）
－	0	1	－	常に 0 （使用していません）

■関連コマンド / クエリ

*STB?

ステータス・バイト・レジスタの内容を問合せます。
ビット 6 は MSS（Master Summary Status）です。

*SRE，*SRE?

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定/問合せをします。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。0 にクリアするには 0 を設定します。
ステータス・バイト・レジスタはサービス・リクエスト・イネーブル・レジスタに 1 をセットしたビットが有効になり，有効ビットのどれかひとつでも 1 にセットされるとサービス・リクエストが発生します。

各レジスタへの設定メッセージや応答メッセージのパラメタは，値が 1 のビットの重みをすべて加算した値になります。

■問合せ時のステータス確認について

通常は，問合せのためにクエリを送信した後，ただ応答メッセージを受け取れば，正しく応答を受け取ることができます。ステータス・バイトの MAV ビットを確認する必要はありません。もし MAV ビットを確認しながら処理を進めるときは，クエリ送信後，シリアル・ポールによりステータス・バイトの MAV ビットが 1 になったのを確認してから応答メッセージを読み出し，MAV ビットが 0 になったのを確認してから次の操作に移ってください。

6.3 スタンダード・イベント・ステータス

スタンダード・イベント・ステータスの構造を**図 6-2** に示します。また，ステータスの詳細を**表 6-2** に示します。スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのビットを 1 に設定すると，スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの対応するビットが有効になり，有効なビットのどれかひとつでも 1 になると，ステータス・バイト・レジスタの ESB ビットが 1 にセットされます。

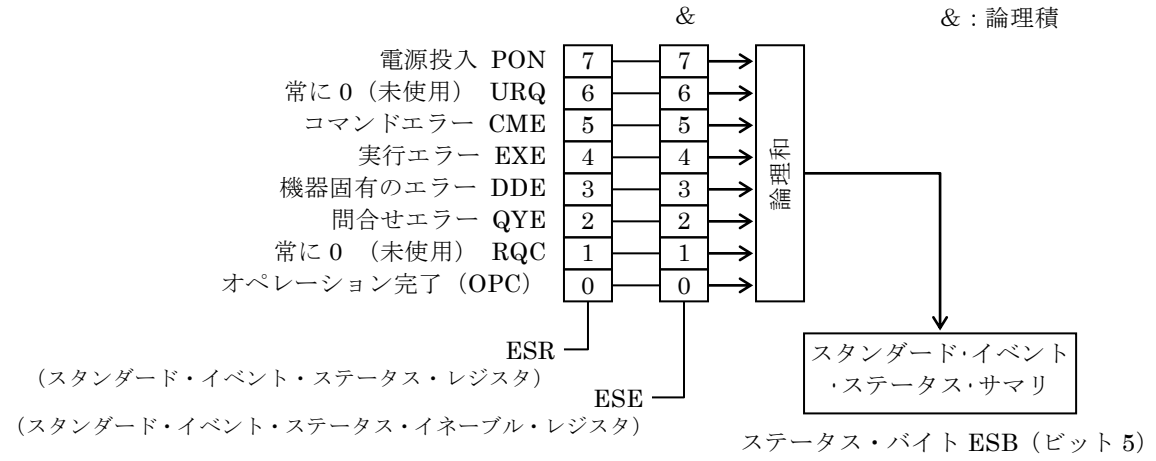


図 6-2　スタンダード・イベント・ステータスの構造

表 6-2　スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの内容

ビット		重み	内　容
PON	7	128	パワー・オン 電源を投入したときに 1 がセットされます。このレジスタを読み出すことで 0 にクリアされると，電源再投入まで 0 のままになります。
URQ	6	64	ユーザリクエスト 常に 0(使用していません)。
CME	5	32	コマンドエラー プログラムコードに構文エラーがあるとき，1 にセットされます。
EXE	4	16	実行エラー パラメタが設定可能範囲外，または設定に矛盾があるとき，1 にセットされます。
DDE	3	8	機器固有のエラー エラーキューがオーバフローしたとき，1 にセットされます。
QYE	2	4	クエリ・エラー 応答メッセージを蓄える出力バッファにデータがないときに読み出そうとしたか，応答メッセージを蓄えるバッファ内のデータが失われたときに 1 にセットされます。
RQC	1	2	リクエスト・コントロール 常に 0(使用していません)。
OPC	0	1	動作完了 *OPC コマンドまでのすべてのコマンドの処理が終わったとき，1 にセットされます。

■関連コマンド / クエリ

*ESR?

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの内容を問合せます。
問合せると 0 にクリアされます。また，*CLS コマンドでもクリアされます。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。ただし，PON ビットは 1 にセットされます。

*ESE，*ESE?

スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定/問合せをします。
イネーブル・レジスタを 0 にクリアするには 0 を設定してください。
他にクリアするコマンドはありません。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。

各レジスタへの設定メッセージや応答メッセージのパラメタは，値が 1 のビットの重みをすべて加算した値になります。

6.4 オペレーション・ステータス

オペレーション・ステータスの構造を**図 6-3** に示します。

オペレーション・コンディション・レジスタは，**表 6-3** のように LI5645 / LI5650 の状態を示しています。トランジション・フィルタは，コンディションの変化を検出して，イベントを発生します。イベントの発生には，トランジションフィルタの設定が必要です。オペレーション・イベント・レジスタは，発生したイベントを保持します。オペレーション・イベント・イネーブル・レジスタのビットを 1 に設定すると，対応するオペレーション・イベント・レジスタの各ビットが有効になり，有効なビットのどれかひとつでも 1 になると，ステータス・バイトの OPE ビットが 1 にセットされます。

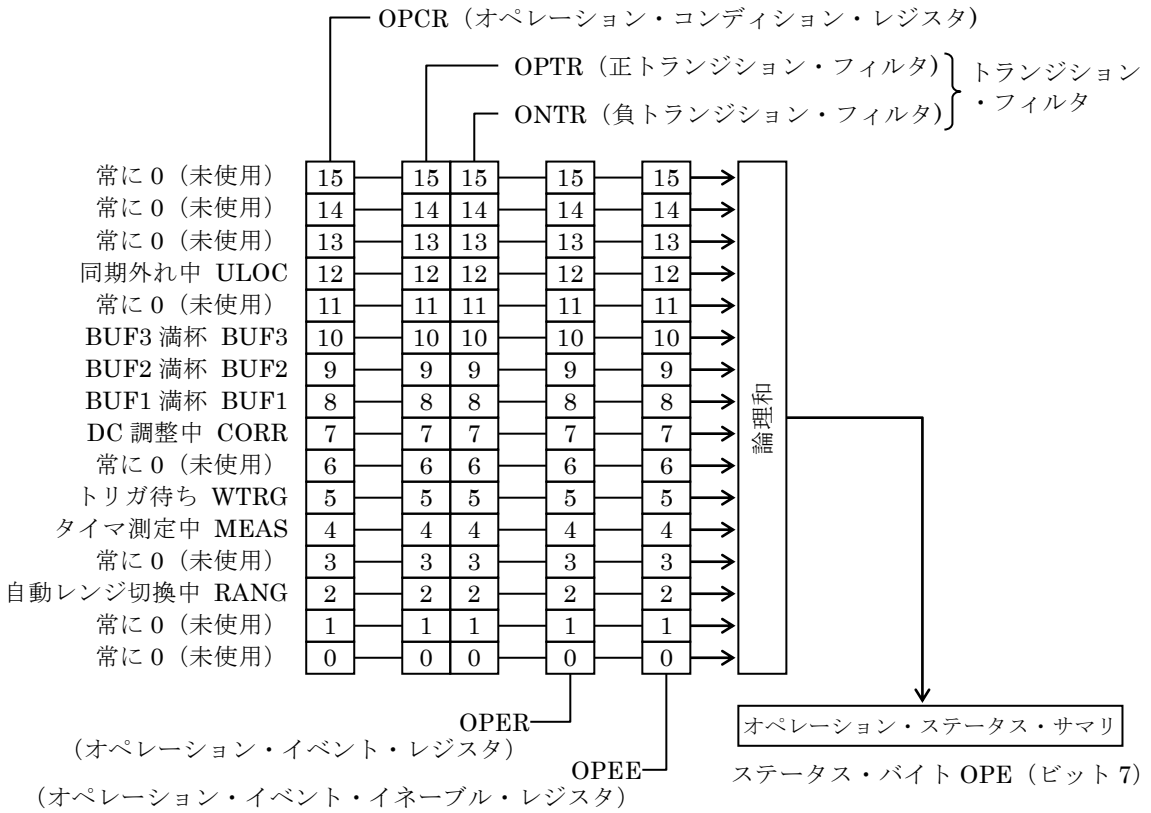


図 6-3　オペレーション・ステータスの構造

表 6-3　オペレーション・コンディション・レジスタ，イベント・レジスタの内容

ビット		重み	コンディション・レジスタの内容（規定の状態のとき 1）
－	15	32768	常に 0 (使用していません)
－	14	16384	常に 0 (使用していません)
－	13	8192	常に 0 (使用していません)
ULOC	12	4096	外部基準信号（10MHz）と同期が外れている
－	11	2048	常に 0 (使用していません)
BUF3	10	1024	BUF3 が満杯
BUF2	9	512	BUF2 が満杯
BUF1	8	256	BUF1 が満杯
CORR	7	128	入力 DC オフセット自動調整中
－	6	64	常に 0 (使用していません)
WTRG	5	32	トリガ待ち
MEAS	4	16	タイマ測定中
－	3	8	常に 0 (使用していません)
RANG	2	4	1 回限りの自動レンジ選択機能でレンジとダイナミックリザーブを調整中
－	1	2	常に 0 (使用していません)
－	0	1	常に 0 (使用していません)

■関連コマンド / クエリ

:STATus:OPERation:CONDition?

オペレーション・コンディション・レジスタの内容を問合せます。
問合せても，コンディション・レジスタの内容は 0 にクリアされません。
常に機器の状態を示しています。

:STATus:OPERation[:EVENt]?

オペレーション・イベント・レジスタの問合せ。
問合せると，イベント・レジスタは 0 にクリアされます。
イベント・レジスタは*CLS コマンドでもクリアされます。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。

:STATus:OPERation:ENABle　，　STATus:OPERation:ENABle?

オペレーション・イベント・イネーブル・レジスタの設定/問合せ。
イネーブル・レジスタを 0 にクリアするには 0 を設定してください。
他にクリアするコマンドはありません。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。

:STATus:OPERation:NTR　，　STATus:OPERation:NTR?

:STATus:OPERation:PTR　，　STATus:OPERation:PTR?

オペレーション・ステータス・トランジション・フィルタの設定/問合せ。
トランジション・フィルタの設定とイベント・レジスタの遷移の関係を表 6-4 に示します。

表 6-4　オペレーション・トランジション・フィルタとイベント・レジスタの遷移

正トランジション・ フィルタの各ビット設定	負トランジション・ フィルタの各ビット設定	イベント・レジスタを 1にするための コンディション･レジスタ の遷移
1	0	0 → 1
0	1	1 → 0
1	1	0 → 1 or 1 → 0
0	0	イベント・レジスタは 1になりません。

各レジスタへの設定メッセージや応答メッセージのパラメタは，値が 1 のビットの重みをすべて加算した値になります。

6.5 クエスチョナブル・ステータス

クエスチョナブル・ステータスの構造を図 6-4 に示します。

クエスチョナブル・コンディション・レジスタは，表 6-4 のように LI5645 / LI5650 の異常状態を示しています。トランジション・フィルタは，コンディションの変化を検出して，イベントを発生します。イベントの発生には，トランジションフィルタの設定が必要です。クエスチョナブル・イベント・レジスタは，発生したイベントを保持します。イベント・イネーブル・レジスタのビットを 1 に設定すると，対応するイベント・レジスタの各ビットが有効になり，有効なビットのどれかひとつでも 1 になると，ステータス・バイトの QUE ビットが 1 にセットされます。

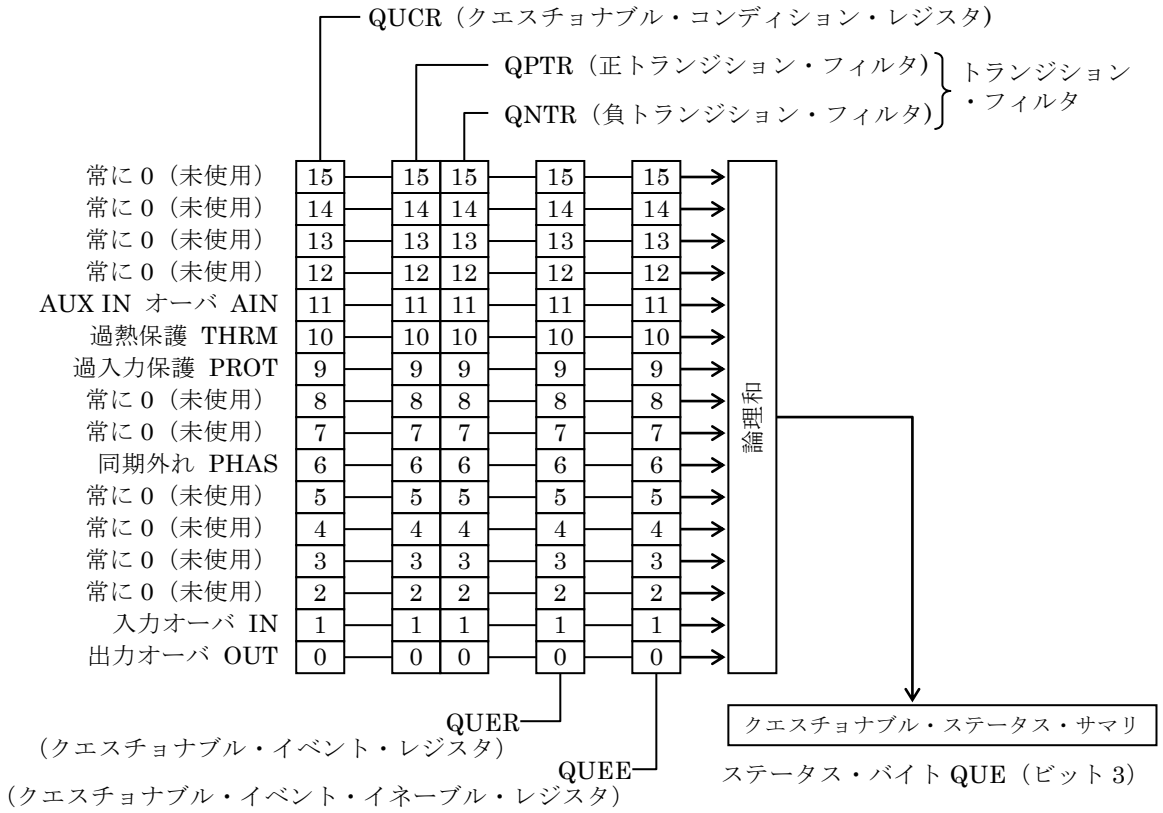


図 6-4　クエスチョナブル・ステータスの構造

表 6-5　クエスチョナブル・コンディション・レジスタ，イベント・レジスタの内容

ビット		重み	コンディション・レジスタの内容（規定の状態のとき 1）
－	15	32768	常に 0 (使用していません)
－	14	16384	常に 0 (使用していません)
－	13	8192	常に 0 (使用していません)
－	12	4096	常に 0 (使用していません)
AIN	11	2048	AUX IN 1 または 2 が オーバレベル中 オーバレベルステータス：AUX
THRM	10	1024	内部過熱状態にある
PROT	9	512	過大入力に対する保護動作中 オーバレベルステータス：PROTECT
－	8	256	常に 0 (使用していません)
－	7	128	常に 0 (使用していません)
PHAS	6	64	外部参照信号または測定信号入力に同期していない
－	5	32	常に 0 (使用していません)
－	4	16	常に 0 (使用していません)
－	3	8	常に 0 (使用していません)
－	2	4	常に 0 (使用していません)
IN	1	2	PSD 入力前のアナログ信号でオーバレベル中 オーバレベルステータス：INPUT
OUT	0	1	PSD 入力後，DC 利得や演算でオーバレベル中 オーバレベルステータス：OUTPUT

■関連コマンド / クエリ

:STATus:QUEStionable:CONDition?

クエスチョナブル・コンディション・レジスタの内容を問合せます。
問合せても，コンディション・レジスタの内容は 0 にクリアされません。
常に機器の状態を示しています。

:STATus:QUEStionable[:EVENt]?

クエスチョナブル・イベント・レジスタの問合せ。
問合せると，イベント・レジスタは 0 にクリアされます。
イベント・レジスタは*CLS コマンドでもクリアされます。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。

:STATus:QUEStionable:ENABle ， STATus:QUEStionable:ENABle?

クエスチョナブル・イベント・イネーブル・レジスタの設定/問合せ。
イネーブル・レジスタを 0 にクリアするには 0 を設定してください。
他にクリアするコマンドはありません。
電源を入れた直後は 0 にクリアされています。

:STATus:QUEStionable:NTR ， STATus:QUEStionable:NTR?
:STATus:QUEStionable:PTR ， STATus:QUEStionable:PTR?

クエスチョナブル・ステータス・トランジション・フィルタの設定/問合せ。
トランジション・フィルタの設定とイベント・レジスタの遷移の関係を表 6-6 に示します。

表 6-6　クエスチョナブル・トランジション・フィルタとイベント・レジスタの遷移

正トランジション・ フィルタの各ビット設定	負トランジション・ フィルタの各ビット設定	イベント・レジスタを 1にするための コンディション･レジスタ の遷移
1	0	0 → 1
0	1	1 → 0
1	1	0 → 1 or 1 → 0
0	0	イベント・レジスタは 1になりません。

各レジスタへの設定メッセージや応答メッセージのパラメタは，値が 1 のビットの重みをすべて加算した値になります。

7. トリガ・システム

LI5645 / LI5650 のトリガ・システムを以下に示します。

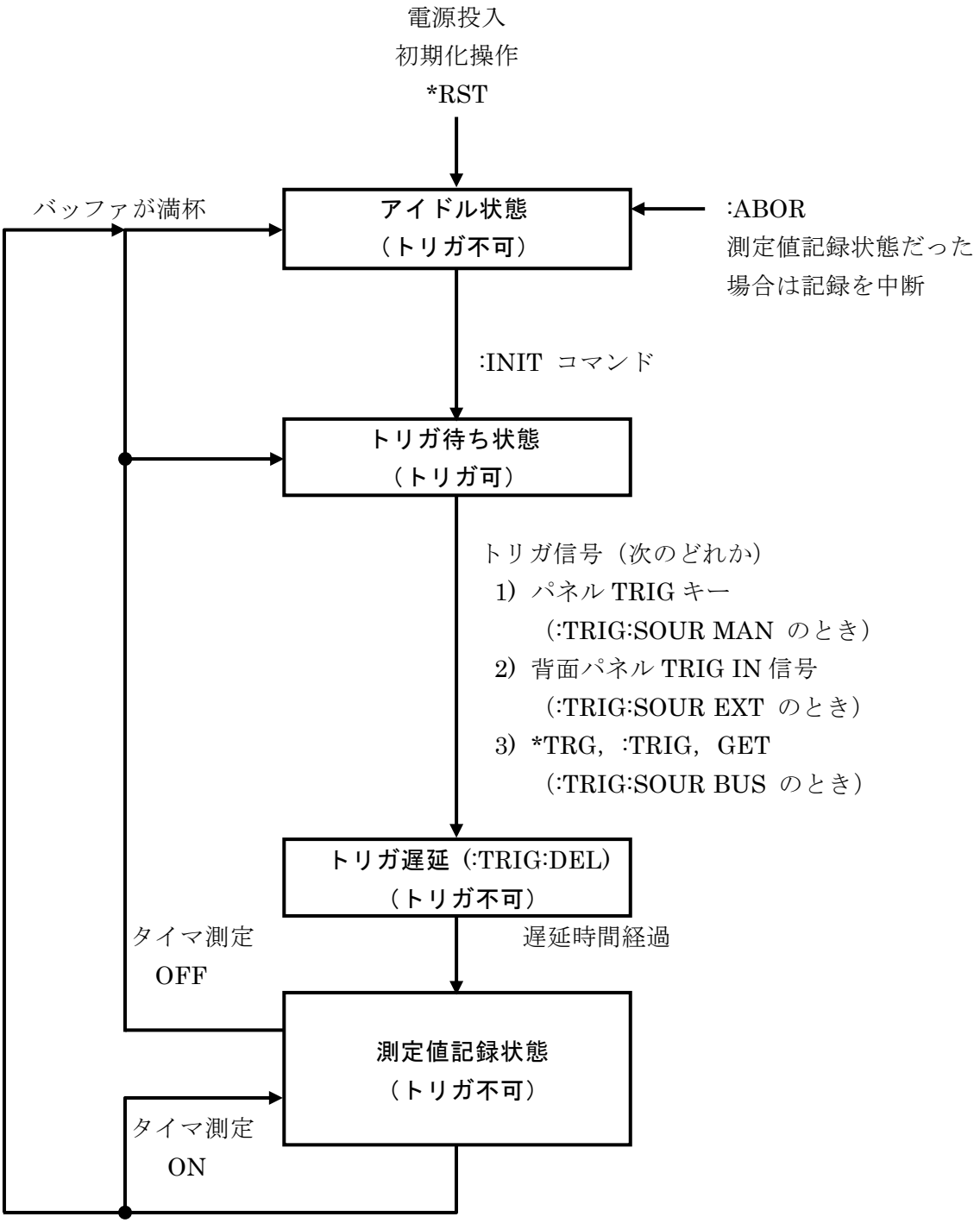


図 7-1　トリガ・システム

○　測定データ記録中（トリガ待ち状態），以下の操作は実行できません。

・出力信号の設定 ☞ :CALCulate1:FORMat
:CALCulate2:FORMat
:CALCulate3:FORMat
:CALCulate4:FORMat
・記録バッファの変更 ☞ :DATA:FEED:CONTrol
・記録データの変更 ☞ :DATA:FEED
・記録点数の変更 ☞ :DATA:POINts
・測定データバッファのクリア ☞ :DATA:DELete
:DATA:DELete:ALL
・タイマの変更 ☞ :DATA:TIMer
:DATA:TIMer:STATe
・トリガ源の変更 ☞ :TRIGger:SOURce
・トリガ遅延時間の変更 ☞ :TRIGger:DELay
・検波モードの変更 ☞ [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]

○　次の操作を実行すると，トリガ待ち状態からアイドル状態へ移行します。

・電源再投入
・:ABORt コマンドの実行
・バッファが満杯になる
・Local へ切り替える
・リセット操作 ☞ *RST
:SYSTem:RST
・設定メモリの操作 ☞ *RCL
*SAV
:MEMory:STATe:DELete
・AUTO，AUTO ONCE の実行 ☞ :CALCulate1:OFFSet:AUTO:ONCE
:CALCulate2:OFFSet:AUTO:ONCE
:CALCulate3:OFFSet:AUTO:ONCE
:CALCulate4:OFFSet:AUTO:ONCE
:INPut[1]:OFFSet:AUTO
:INPut[1]:OFFSet:AUTO:ONCE
[:SENSe]:AUTO:ONCE
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO
[:SENSe]:CURRent[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE
[:SENSe]:FILTer[1][:LPASs]:AUTO:ONCE
[:SENSe]:PHASe[1]:AUTO:ONCE
[:SENSe]:PHASe2:AUTO:ONCE
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO
[:SENSe]:VOLTage[1]:AC:RANGe:AUTO:ONCE

○　次の操作を実行すると，バッファがクリアされます。

・記録データの変更　☞　:DATA:FEED
・記録点数の変更　☞　:DATA:POINts
・リセット操作　☞　*RST
　　:SYSTem:RST
・測定データバッファのクリア　☞　:DATA:DELete
　　:DATA:DELete:ALL

BUF3 に限り，読み出したデータは，測定データバッファから削除されます。

8. 測定データバッファを用いたデータ取り込み

複数サンプル点の測定データセットを，一度測定データバッファに保存して，後でまとめて取り込むこともできます。

以下に，測定データバッファを用いた測定の例を模式的に示します。

例 1　任意のタイミングで BUF1 に測定データを記録したのち，まとめて読み出す。

```
送信(":ABOR")
        ' 記録中の場合，記録を中断します。
送信(":DATA:FEED　BUF1, 7")
        ' 記録する測定データセットを設定します。
送信(":DATA:POIN　BUF1, 100")
        ' 測定データバッファの容量を設定します。
        ' この時点で指定したバッファの中身はクリアされます。
送信(":DATA:FEED:CONT　BUF1, ALW")
        ' 測定データバッファを指定して，記録を有効にします。
送信(":DATA:TIM:STAT　OFF")
        ' 内部タイマを無効にします。
送信(":TRIG:SOUR　BUS")
        ' トリガ源をリモート制御に設定します。
        ' 他のトリガ源も使用できます。
        ' 必要に応じてトリガ待ち時間も設定できます。　☞　:TRIG:DEL コマンド
送信(":INIT")
        ' トリガ待ちに移行させます。

┌→送信(":TRIG")
│       ' トリガをかけ，測定データの記録を繰り返します。
└       ' バッファが満杯になるとアイドル状態に移行し，トリガを受け付けません。

(┌→送信(":STAT:OPER:COND?")
 │ 受信(OPCR)
 │       ' トリガ源が BUS でないときは，オペレーション・ステータスの満杯フラグで
 │       ' 測定完了を検出できます。
 └       ' 満杯になったとき SRQ による割り込みを発生させることもできます。)

送信(":FORM　ASC")
        ' 読み出すときのデータ転送形式を設定します。
送信(":DATA:DATA?　BUF1, 100, 0")
        ' 測定データバッファからのデータ転送を要求します。
        ' 測定データバッファに記録したデータのサンプル点数を確認することもでき
        ' ます。　☞　:DATA:COUN　コマンド
受信(STAT_1, DATA1_1, DATA2_1, STAT_2, DATA1_2, DATA2_2, ...)
        ' 指定した開始位置から，測定データブロック分のデータを読み出します。
```

例 2　BUF3 に測定データを記録しながら読み出す。

```
送信(":ABOR")
        ' 記録中の場合，記録を中断します。
送信(":DATA:FEED　BUF3, 3")
        ' 記録する測定データセットを設定します。
送信(":DATA:POIN　BUF3, 100")
        ' 測定データバッファの容量を設定します。
        ' この時点で指定したバッファの中身はクリアされます。
送信(":DATA:FEED:CONT　BUF3, ALW")
        ' 測定データバッファを指定して，記録を有効にします。
送信(":DATA:TIM　1E-3")
        ' 内部タイマの時間間隔を設定します。
送信(":DATA:TIM:STAT　ON")
        ' 内部タイマを有効にします。
送信(":TRIG:SOUR　EXT")
        ' トリガ源を外部入力信号に設定します。
        ' 他のトリガ源も使用できます。
        ' 必要に応じてトリガ待ち時間も設定できます。　☞　:TRIG:DEL コマンド
送信(":INIT")
        ' トリガ待ちに移行させます。
        ' トリガをかけると等時間間隔での測定データの記録が開始します。
送信(":FORM　ASC")
        ' データ転送形式を設定します。
送信(":DATA:DATA?　BUF3, 2")
        ' 測定データバッファからのデータ転送を要求します。

受信(STAT_1, DATA1_1, STAT_2, DATA1_2)
        ' 測定データの要求と受信を繰り返します。
        ' 記録より読み出しが速ければ，バッファが満杯にならず，いつまでも記録で
        ' きます。読み出しが間に合わず，バッファが満杯になると，それ以上記録さ
        ' れません。
送信(":DATA:FEED:CONT　BUF3, NEV")
        ' 必要なデータが得られたら，無駄な動作で機器のパフォーマンスを低下させ
        ' ないように，バッファへの記録を停止します。
```

例 3　BUF1 と BUF2 を交互に用いて，記録とデータ読み出しを並行して行う。

```
送信(":ABOR")
        ' 記録中の場合，記録を中断します。
送信(":DATA:FEED　BUF1, 6")
送信(":DATA:FEED　BUF2, 6")
        ' 各バッファに記録する測定データセットを設定します。
送信(":TRIG:SOUR　EXT")                    ' トリガ源を設定します。
送信(":FORM　ASC")
        ' 読み出すときのデータ転送形式を設定します。
送信(":DATA:POIN　BUF1, 256")              ' BUF1 をクリアします。
送信(":DATA:FEED:CONT　BUF1, ALW")　' BUF1 への記録を指示します。
送信(":INIT")　' トリガ待ちに移行させます。
        ' これ以降，バッファ容量に相当するサンプル数のトリガをかけます。

┌→┌→送信(":STAT:OPER:COND?")
  │ 受信(OPCR)
  └──      ' BUF1 満杯フラグで記録の完了を監視します。

  送信(":DATA:POIN　BUF2, 256")              ' BUF2 をクリアします。
  送信(":DATA:FEED:CONT　BUF2, ALW")　' BUF2 への記録を指示します。
  送信(":INIT")　' トリガ待ちに移行させます。
        ' これ以降，読み出しと並行して，バッファ容量分のトリガをかけます。
  送信(":DATA:DATA?　BUF1, 256, 0")
  受信(DATA1_1, DATA2_1, DATA1_2, DATA2_2, DATA1_3, DATA2_3 …)
        ' BUF2 への記録と並行して，BUF1 に記録されたデータを読み出します。
┌→送信(":STAT:OPER:COND?")
│ 受信(OPCR)
└──      ' BUF2 満杯フラグで記録の完了を監視します。

  送信(":DATA:POIN　BUF1, 256")              ' BUF1 をクリアします。
  送信(":DATA:FEED:CONT　BUF1, ALW")　' BUF1 への記録を指示します。
  送信(":INIT")　' トリガ待ちに移行させます。
        'これ以降，読み出しと並行して，バッファ長分のトリガを与えます。
  送信(":DATA:DATA?　BUF2, 256, 0")
  受信(DATA1_1, DATA2_1, DATA1_2, DATA2_2, DATA1_3, DATA2_3 …)
        ' BUF1 への記録と並行して，BUF2 に記録されたデータを読み出します。

└──'必要なだけ，記録と読み出しを繰り返します。
```

9. エラー・メッセージ

ここでは，リモート制御で発生する主なエラーについて，その内容を示します。

表 9-1 エラー・メッセージ　1/2

エラー番号	エラー・メッセージ	エラーの内容
0	No error	― ― ―
-102	Syntax error	認識できないコマンドやデータを受け取りました。
-103	Invalid separator	コマンドセパレータに異常があります。
-104	Data type error	パラメタの形式が不適切です。
-108	Parameter not allowed	パラメタの数が多すぎるか, 使用できないところにパラメタがあります。
-109	Missing parameter	パラメタの数が足りません。
-110	Command header error	コマンドヘッダに異常があります（詳細分類なし）。
-113	Undefined header	定義されていないコマンドヘッダです。
-115	Unexpected number of parameters	パラメタの数が多すぎます。
-120	Numeric data error	数値データに異常があります（詳細分類なし）。
-123	Exponent too large	指数の指定が大きすぎます。 （例　:SOURe:VOLTage 1E+000001）
-124	Too many digits	桁数が大きすぎます（255 桁を超える）。
-130	Suffix error	サフィックス（乗数，単位）に異常があります （詳細分類なし）。
-134	Suffix too long	補助単位文字，単位文字数が多すぎます（7 文字を超える）。
-140	Character data error	文字データに異常があります（詳細分類なし）。
-144	Character data too long	文字データが長すぎます。
-200	Execution error	コマンドを実行できませんでした（詳細分類なし）。 ・トリガアイドル状態のときに設定できないパラメタを設定する。 ・トリガアイドル状態のときに":ABORt" を実行する。 ・データセットに 5 ワードを超える値を設定する。 ・":INIT" 実行時に以下の状態だった場合 トリガアイドル状態以外 常時自動設定状態 記録するバッファが指定されていない状態 指定したバッファが満杯の状態 ・LAN，RS-232 でしか使用できないコマンドを USB, GPIB で使用した場合。
-206	Auto-once failed due to unlock	1 度だけの自動設定中（AUTO-ONCE 中）に UNLOCK 状態になりました。
-207	X,Y out of range	X，Y の測定値が調整範囲外です。

表 9-1 エラー・メッセージ　2/2

エラー番号	エラー・メッセージ	エラーの内容
-211	Trigger ignored	トリガコマンドを受け取りましたが，実行できませんでした。
-221	Settings conflict	複数設定間の制約により，コマンドを実行できません。
-222	Data out of range	データが有効範囲外です。
-224	Illegal parameter value	パラメタが不正です（Data type error 以外で不適切）。（例　:SOURe:VOLTage %1）
-310	System error	機器固有の内部異常が発生しました（詳細分類なし）。
-350	Queue overflow	エラー待ち行列がオーバフローしたため，新たなエラーを保持できません。
-410	Query INTERRUPTED	要求された応答をすべて送信する前に，次のコマンドを受け取りました。応答を中断して，出力バッファをクリアしました。
-420	Query UNTERMINATED	応答を要求されましたが，受け取ったクエリが不完全なため，応答できません。出力バッファをクリアしました。
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response	文字列中"*IDN?"の後にクエリがありました（"*IDN?"は，受信文字列中の最後のクエリでなければなりません）。

リモート制御のエラーは，エラー待ち行列に記録され，クエリ :SYSTem:ERRor? で古いものから順にひとつずつ読み出すことができます。すべてを読み出した後でさらに読み出すと 0,"No error" が返ります。エラー待ち行列は*CLS コマンドでクリアできます。

問題が発生して入力バッファや出力バッファに残留したデータは，インタフェース・メッセージのひとつであるデバイス・クリア（DCL，SDC）でクリアできます。デバイス・クリアの機能をサポートしていないインタフェースでは，デバイス・クリアに相当する代替機能をお使いください。

状況に応じて，上記以外のエラーが発生することがあります。このようなときは，エラーメッセージで概要をご確認ください。

パネルから操作できる項目に対しては，パネル操作と同じエラー・メッセージが表示されます。各コマンドやクエリに関連のあるパネル操作の説明もご確認ください。通常の測定で発生するエラーは，リモート制御下でも同様に表示されます。

10. 組み込みウェブサイト

10.1 準備…… 122
10.2 動作環境…… 122
10.3 組み込みウェブサイトへのアクセス方法について 122
10.4 組み込みウェブサイトのページ説明…… 123

ここでは，LAN インタフェース有効時に使用可能な，組み込みウェブサイトについて説明します。組み込みウェブサイトはファームウェア Ver1.50 以降で使用できます。

10.1 準備

組み込みウェブサイトにアクセスするには，LI5645 / LI5650の LAN インタフェースを有効にする必要があります。LAN インタフェースの設定については，「1.5　LANの概要」を参照してください。

10.2 動作環境

組み込みウェブサイトの動作確認は，下記の OS とブラウザの組み合わせで行っています。

OS	Windows 7
ブラウザ	Microsoft Internet Explorer (バージョン 11)
	Google Chrome
	Mozilla Firefox

10.3 組み込みウェブサイトへのアクセス方法について

組み込みウェブサイトへのアクセスするため，アクセス対象となるLI5645 / LI5650に設定された IP アドレスが必要です。IP アドレスは「1.5.2 LI5645 / LI5650の準備」の{LAN 設定画面}にて確認することが出来ます。また，LI 5645 / LI 5650は LXI に対応していますので，LXI Discoveryに対応したアプリケーションを使用することによりIPアドレスを取得することも可能です。

LI5645 / LI5650に設定された IP アドレスが 192.168.0.2 の場合，ブラウザのアドレス入力欄に以下のように入力することで，組み込みウェブサイトにアクセスすることができます。

http://192.168.0.2/

なお，本組み込みウェブサイトは HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure) には対応しておりません。

10.4 組み込みウェブサイトのページ説明

10.4.1 ナビゲーションメニュー

組み込みウェブサイトの全てのページ上部に存在するナビゲーションメニューはトップメニューとサブメニューから構成され，各ページへの移動はメニューアイコンをクリックすることにより行われます。

図 10-1 ナビゲーションメニュー

10.4.2 メニュー

ナビゲーションメニューに表示されたメニューアイコンと機能を以下に示します。

表 10-1 メニューアイコン一覧

トップメニュー	サブメニュー	機能
(Home)	なし	Welcome Page へ移動します
(App)	(Remote Control)	ウェブブラウザ上で現在アクセスしているLI 5645 / LI 5650を制御します
	(Logging)	ウェブブラウザ上で計測データを取得します
(Configuration)	(LAN Configuration)	LAN 設定を行います
	(Security)	組み込みウェブサイトの一部項目を保護するためのパスワードを設定します
	(Update)	LI 5645 / LI 5650のファームウェアアップデートを行うための Update ページへ移動します
(Help)	(Glossary)	LXI で使用される用語集を表示します

10.4.3 Welcome Page

組み込みウェブサイトのホームページです。アクセスしているLI 5645 / LI 5650の情報やLAN に関する情報が表示されています。

以下に，本ページで示される各パラメタについて説明をします。

表 10-2 Welcome Page パラメター一覧

パラメタ	概要
Manufacturer	製造者名を示します。
Instrument Model	型名，および機器概要を示します。
Serial Number	シリアル番号を示します。
Firmware Revision	ファームウェアリビジョンを示します。
Current Time	現在の日時を示します。 日時の表記は，お使いのウェブブラウザによって異なります。
Current Source of Time	“Current Time”に表示される時刻の生成源を示します。
Description	mDNS (multicast Domain Name System) と DNS-SD (DNS Service Discovery) による機器の探索で使用されます。
LXI Extended Functions	対応している LXI Extended Function を示します。 LXI Extended Function のいずれにも対応していない場合，表示は空白となります。
LXI Version	対応している LXI のバージョンを示します。
Host Name	IP アドレスだけでなく，本パラメタを指定してアクセスすることが出来ます。
MAC Address	MAC アドレスを示します。
TCP/IP Address	割り当てられた IP アドレスを示します。
LXI Address String	VISA を使用してアクセスする際のリソース情報を示します。
Instrument Identification	「ON」,「OFF」ボタンを押すことにより，画面に表示される機器識別の表示/非表示を切り替えることが出来ます。

Instrument Identification の「ON」ボタンを押した際の，画面イメージを図 10-2に示します。

図 10-2 装置識別表示例

10.4.4 Remote Control

LI5645 / LI5650の操作パネルを模擬し，制御することができます。

Capture 「START」/「STOP」ボタンにて，画面の更新の開始/停止を切り替えることができます。また，Refresh Cycle 「1.0s」/「2.0s」にて，更新周期を変更することが可能です。

その他操作パネルのボタンの説明については，LI5645 / LI5650 取扱説明書（基本編）を参照してください。

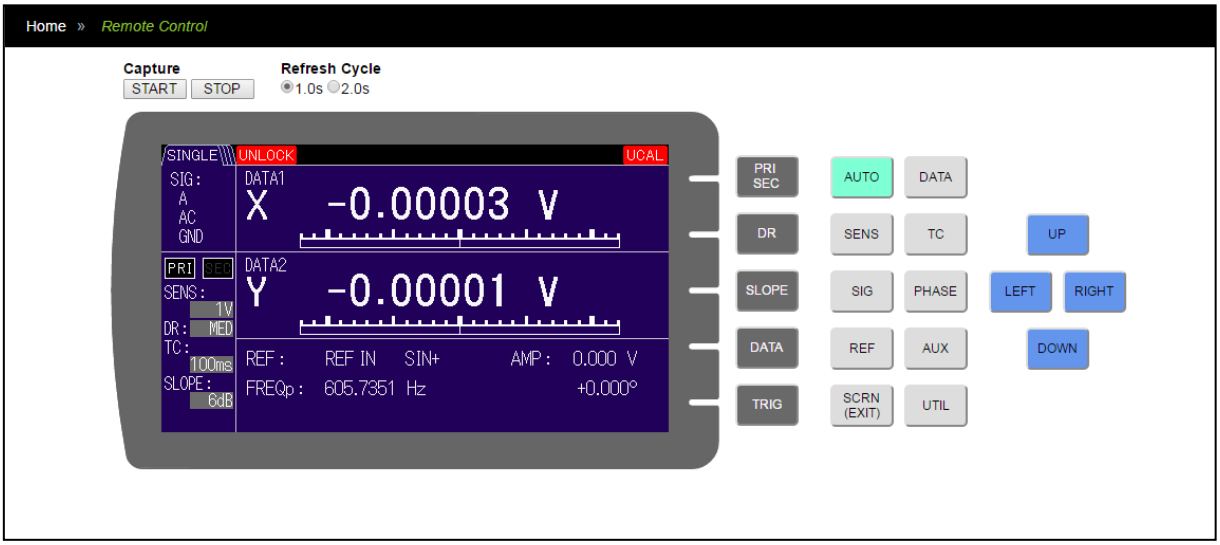


図 10-3 操作パネル表示例

■注意事項

本ページの読み込みが完了すると，画面の更新は自動的に開始されます。

機器の処理負荷が高くなると，Refresh Cycle の設定にかかわらず，画面の更新間隔が長くなる，もしくは更新が停止する場合があります。

また，本ページへのアクセス中に外部リモートコマンドが実行された場合，更新が停止します。

10.4.5 Logging

LI5645 / LI5650に用意されたリモートコマンドである「:FETCh?」を周期的に実行し，測定データを表示することができます。

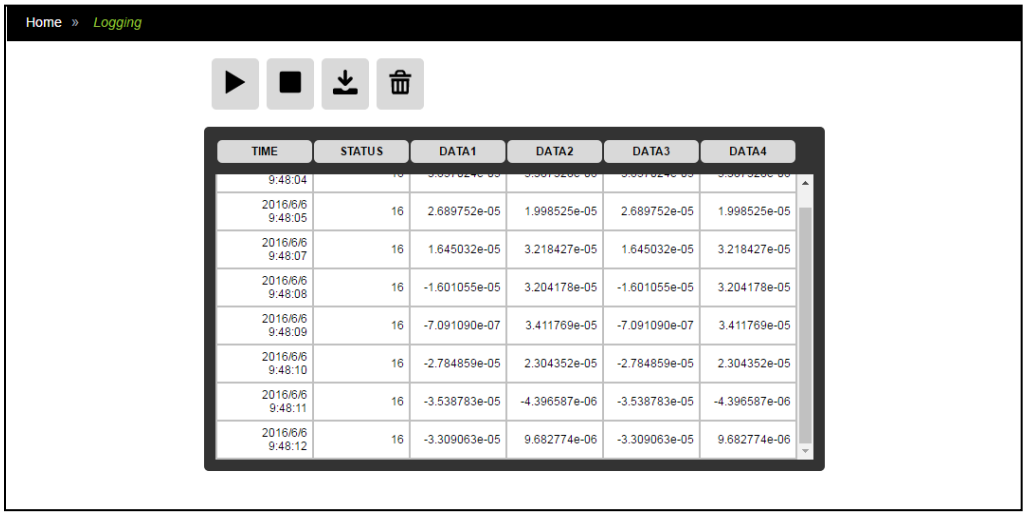


図 10-4 ロギング画面例

表 10-3 ロギング画面ボタン一覧

ボタン	機能
(Play)	データの測定を開始します
(Stop)	データの測定を停止します
(download)	測定データを CSV (Comma-Separated Values) 形式で保存します
(Clear)	表示されている測定データを削除します

■注意事項

更新周期は 1 秒となっていますが，機器の負荷やネットワークの状態により更新周期を保てない場合があります。

測定データはご使用のウェブブラウザの一時領域に保存されており，最大で 1024 回分の測定データを保存いたします。また，本ページから移動した場合やウェブブラウザのウィンドウを閉じた場合，再読込を行った場合には一時領域に保存されたデータは破棄されます。

本ページでのログ取得中に，本ページを含む組み込みウェブページにアクセスした場合，ならびに，外部リモートコマンドを実行した場合，正常にログ取得ができないことがあります。

10.4.6 LAN Configuration

ネットワーク設定の参照と変更を行うことができます。

ネットワーク設定を変更する場合は，まず「Modify」ボタンを押下し，パラメタを入力できるようにする必要があります。その後，必要なパラメタを変更し「Submit」ボタンを押下してください。「Reset」ボタンを押下すると，各パラメタを「Modify」ボタンを押す前の値に戻します。

これらパラメタを工場出荷時設定にする場合は，「1.5.2 LI5645 / LI5650の準備」の｛LAN設定リセット画面｝にてリセットしてください。

本ページで参照/設定可能なパラメタを以下に示します。

表 10-4 LAN Configuration 設定可能パラメター覧

パラメタ	概要	備考
Host Name	mDNS および DNS-SD に対応したコンピュータから IP アドレスを使用せずにLI5645 / LI5650へアクセスするために使用します。 ネットワーク上に同一のホスト名を持つ他の機器が既に存在した場合，本パラメタは<Host Name>-1，<Host Name>-2，…のように自動で名前解決します。 半角英数字及びハイフンを含む 63 文字まで入力可能です。	工場出荷時設定以外の値に変更されていた場合は，{LAN 設定リセット画面}によるリセットでは工場出荷時設定に戻りません。この場合，本パラメタを空欄にした状態で「Submit」ボタンを押すことにより，工場出荷時設定に戻すことができます。
Domain	LI5645 / LI5650では使用しません。 1 を設定してください。	
Description	mDNS および DNS-SD のサービス名として使用します。 ネットワーク上に同一のサービス名を持つ他の機器が既に存在した場合，本パラメタは<Description>(1)，<Description>(2)，… のように自動で名前解決します。 半角英数字及びハイフン，半角スペース，アンダーバーを含む 63 文字まで入力可能です。	工場出荷時設定以外の値に変更されていた場合は，{LAN 設定リセット画面}によるリセットでは工場出荷時設定に戻りません。この場合，本パラメタを空欄にした状態で「Submit」ボタンを押すことにより，工場出荷時設定に戻すことができます。
TCP/IP Mode	IP アドレスの設定を選択します。 Auto：DHCP および Auto-IP による自動アドレス設定機能が有効になります。 Manual：IP Address，Subnet Mask，Default Gateway，DNS Server のアドレスを手動で設定できます。	
IP Address	IP アドレスを設定します。	
Subnet Mask	サブネット・マスクを設定します。	
Default Gateway	デフォルト・ゲートウェイを設定します。	

DNS Server	サーバのアドレスを設定します。	
Link Speed	リンク速度や通信方式を設定します。 LI5645 / LI5650では Auto-Negotiation 固定で，変更することは出来ません。	「Show Advanced items」をクリックすることで表示されます。
ICMP Ping	ICMP Ping に対する応答の有効/無効を設定します。 LI5645 / LI5650では Enable（有効）固定で，変更することは出来ません。	「Show Advanced items」をクリックすることで表示されます。
mDNS Discovery	mDNS 及び DNS-SD 機能の有効/無効を設定します。 LI5645 / LI5650では Enable（有効）固定で，変更することは出来ません。	「Show Advanced items」をクリックすることで表示されます。
Dynamic DNS updates	Dynamic DNS アップデート機能の有効/無効を設定します。 LI5645 / LI5650では Enable（有効）固定で，変更することは出来ません。	「Show Advanced items」をクリックすることで表示されます。
VXI-11 Discovery	VXI-11 Discovery 機能の有効/無効を設定します。 LI5645 / LI5650では Enable（有効）固定で，変更することは出来ません。	「Show Advanced items」をクリックすることで表示されます。

10.4.7 Security

本ページにてアクセスパスワードを設定することにより，「Remote Control」，「LAN Configuration」，「Update」，及び本ページに対してアクセス制限を行うことが可能となっています。工場出荷状態ではパスワードなし，つまりアクセス制限が無効となっています。

パスワードを設定する場合は，「New Password」に任意の文字列を，「Confirm Password」に「New Password」と同じ文字列をそれぞれ入力した後，「Submit」ボタンを押下してください。

パスワード設定後，アクセス制限対象のページへアクセスすると，図 10-5の様な認証ダイアログが表示されます。このとき，ユーザ名には「user」を，パスワードには「Security」ページで設定したパスワードを入力します。

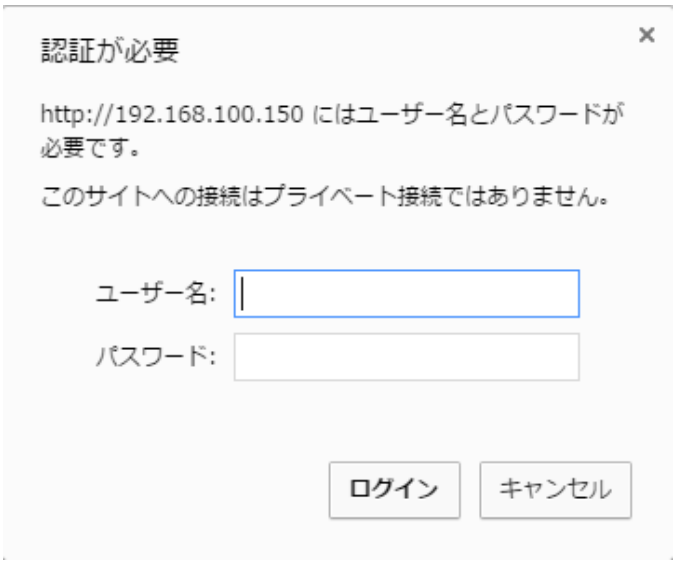


図 10-5 認証ダイアログ

パスワードのリセットが必要な場合，以下の操作でリセットを行うことができます。
UTIL → [INTERFACE>] → [LAN>] → [RESET>] → [Exec]
ただし，本操作にてリセットを行った場合，IP アドレス等の設定もリセットされます。

10.4.8 Update

LI5645 / LI5650ファームウェアの更新を行います。

10.4.9 Glossary

LXI で使用される用語集です。

お 願 い

- 取扱説明書の一部または全部を，無断で転載または複写することは固くお断りします。
- 取扱説明書の内容は，将来予告なしに変更することがあります。
- 取扱説明書の作成に当たっては万全を期しておりますが，内容に関連して発生した損害などについては，その責任を負いかねますのでご了承ください。
  もしご不審の点や誤り，記載漏れなどにお気付きのことがございましたら，お求めになりました当社または当社代理店にご連絡ください。

LI5645 / LI5650 取扱説明書（リモート制御）

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

〒223-8508　横浜市港北区綱島東 6-3-20

TEL　045-545-8111

http://www.nfcorp.co.jp/

ⓒ Copyright 2016-2022　**NF Corporation**

http://www.nfcorp.co.jp/

株式会社 エヌエフ回路設計ブロック
横浜市港北区綱島東 6-3-20〒223-8508 TEL 045(545)8111(代)