

LINEEYE

マルチプロトコルアナライザー
LE-8200A/LE-8200 用オプション

TTL / I2C / SPI 通信用拡張セット

OP-SB85L

取扱説明書

Note:

The utility CD attached to the main unit contains an English instruction manual for this expansion kit in PDF format.

(第5版)

はじめに

このたびは OP-SB85L をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。
本機を正しくご利用いただくために、この取扱説明書を良くお読みください。
なお、この取扱説明書と保証書は、必ず保存してください。万一使用中にわからないことや、具合の悪いことがおきた時にお役に立ちます。

ご注意

- 本書の内容の全部または一部を、当社に無断で転載あるいは複製することは固くお断りします。
- 本書の内容および仕様については、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容につきましては万全を期して作成しておりますが、万一誤りや記載漏れなどお気づきの点がございましたら、お手数ですが当社までご連絡ください。
- 本機を使用したことによるお客様の損害、逸失利益、または第三者のいかなる請求につきましても、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。







使用限定について



本製品は計測機器として使用されることを目的に、開発製造されたものです。
航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器、生命維持に関わる医療機器など、極めて高い信頼性・安全性が必要とされるシステムに組み込むことを意図しておりませんので、これらの用途にはご使用にならないでください。

安全のためのご注意

必ずお読みください

ここでは、対象製品をお使いになる方や、他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために重要な内容を記載しています。ご使用前に、次の内容（表示・図記号）を理解してから本文を良くお読みになり、記載事項をお守りいただき正しくお使いください。

 警告 誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。	
	● 煙が出たり変な臭いや音がするなど、異常状態のまま使用しないでください。 感電・火傷・火災・怪我の原因となります。
	● 異物や液体が中に入った場合は、そのまま使用しないでください。 感電・火災の原因となります。 ⇒直ぐに電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。
	● 分解、改造、修理しないでください。 怪我や感電、火災の原因となります。
	● 火の中に入れたり、加熱しないでください。 発火・破裂し、火災・怪我の原因となります。
	● 濡れた手で、ACアダプタをコンセントから抜き差ししないでください。 ● 落下させたりぶつけたりするなど、強い衝撃を与えないでください。

 注意 誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される内容を示します。	
	● 次のような場所には設置しないでください。 発熱・火傷・感電・故障の原因となります。 <ul style="list-style-type: none">・ 強い磁界、静電気が発生するところやホコリの多いところ・ 温度や湿度が本製品の使用環境を越える、または結露するところ・ 平らでないところや、振動が発生するところ・ 漏電、漏水の危険のあるところ・ 直射日光が当たるところや、火気の周辺、または熱気のあるところ <p>* 真夏に、駐車中の車の中などは、直射日光ですぐに高温になりますので、置いたままにされないよう特にご注意ください。</p>

目次

はじめに.....	III
ご注意.....	III
使用限定について.....	III
安全のためのご注意.....	IV
必ずお読みください.....	IV
第1章 ご使用の前に.....	1
1.1 概要.....	1
1.2 開梱.....	1
1.3 ファームウェアについて.....	2
1.4 アナライザーへの装着.....	2
第2章 基本的な操作.....	3
2.1 各部の説明.....	3
2.2 測定対象への接続.....	5
2.3 インターフェースポートの設定.....	6
2.4 通信条件の設定.....	7
2.5 モニター動作の開始と終了.....	10
2.6 トリガー機能の利用.....	12
第3章 シミュレーション機能.....	13
3.1 送信データの登録.....	13
3.2 シミュレーションの開始と終了.....	16
第4章 ビットエラーレートテスト (BERT) について.....	18
4.1 測定の開始と終了.....	18
第5章 アナログ波形測定機能.....	19
5.1 接続方法.....	19
5.2 設定方法.....	19
5.3 測定の操作.....	21
5.4 測定画面の操作.....	21
5.5 測定画面の見かた.....	22
5.6 キャリブレーション.....	22
第6章 テキスト印字について.....	23
第7章 仕様.....	24

第1章 ご使用の前に

1.1 概要

OP-SB85L は、TTL/C-MOS 信号レベルの通信測定ポートと高速アナログ測定ポートを装備したインターフェース拡張セットです。TTL/C-MOS 測定ポートは、1.8V 電源系から 5V 電源系までの広い電圧範囲の TTL/CMOS レベルの通信に対応でき、プリント基板上の通信 LSI とインターフェース IC 間などの通信線に直接ブローピングして、通信状態を観測テストするのに最適です。一般的な UART や HDLC 通信の測定だけでなく、I2C/SPI のモニターやシミュレーションも可能です。さらに、クロック信号に同期して全てのデータを取り込むバースト測定モードも利用することができます。

適合アナライザー：LE-8200A, LE-8200

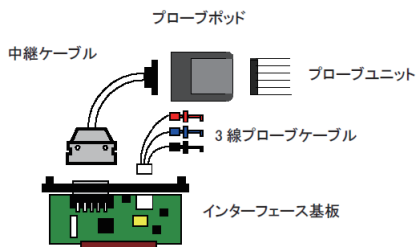
1.2 開梱

開梱の際、次のことをご確認ください。

- ・ 輸送中に損傷を受けていないか。
- ・ 以下の標準構成品がもれなく揃っているか。

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> インターフェース基板 | 1 枚 |
| <input type="checkbox"/> ブローブポッド | 1 個 |
| <input type="checkbox"/> ブローブユニット | 1 個 |
| <input type="checkbox"/> 中継ケーブル | 1 本 |
| <input type="checkbox"/> 3 線ブローブケーブル | 1 本 |
| <input type="checkbox"/> 取扱説明書 (本冊子) | 1 冊 |
| <input type="checkbox"/> お客様登録カード・保証書 | 1 枚 |

万一輸送中の事故による故障や構成品の不足がございましたら当社にご連絡ください。



1.3 ファームウェアについて

本オプションは、アナライザーにプレインストールされている標準ファームウェアのまま利用できるもので、特別なファームウェアをアナライザーに適用する必要はありません。

古いファームウェアへの対応

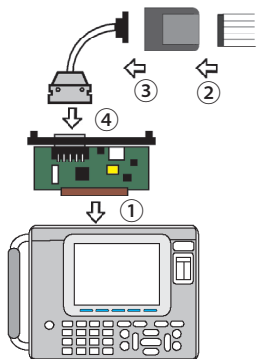
アナライザーのオープニング画面のバージョン表示が Version 1.22 以前の場合は、最新バージョンに更新してください。

<ファームウェア更新方法>

アナライザーの各モデルに対応した最新版のファームウェア、および更新ソフトウェア Le8firm は、ラインアイのホームページ (<https://www.lineeye.co.jp/html/download.html>) からダウンロードできます。Le8firm に同梱された説明書を確認の上、更新してください。

1.4 アナライザーへの装着

本オプションをアナライザーに以下の手順で装着します。

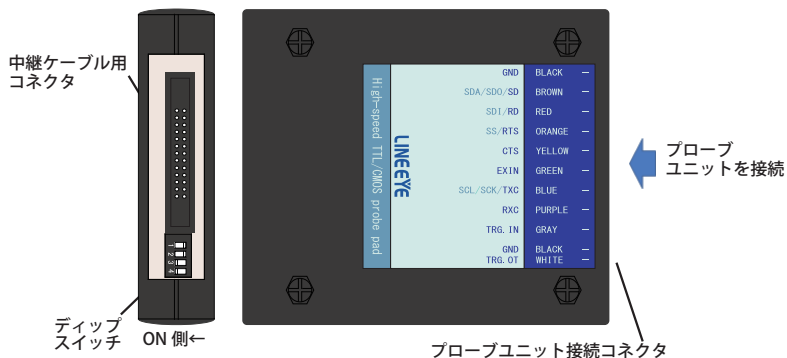


- 1) アナライザーの電源を切り、アナライザーに装着されているインターフェース基板のネジを外してまっすぐ引っ張り取り外します。代わりに本製品のインターフェース基板を拡張スロット内のガイドレールに沿って奥までしっかり差し込み、元のネジで固定します。
- 2) プローブポッド表面ラベルの表示色とプローブユニットのリード線色が一致するように接続します。
- 3) プローブポッドと中継ケーブルを接続します。
- 4) インターフェース基板の TTL / C-MOS コネクタ側に中継ケーブルを接続します。

第2章 基本的な操作

2.1 各部の説明

■プローブポッド

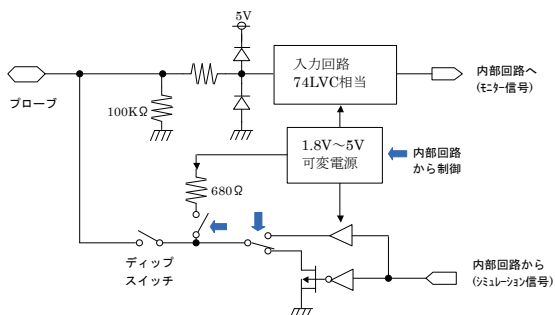


[ディップスイッチ定義]

SW No.	機能	OFF	ON
1	外部トリガー出力極性	Hパルス	Lパルス
2	SD 出力回路 ON/OFF	回路未接続	回路接続
3	RTS 出力回路 ON/OFF	回路未接続	回路接続
4	TXC 出力回路 ON/OFF	回路未接続	回路接続

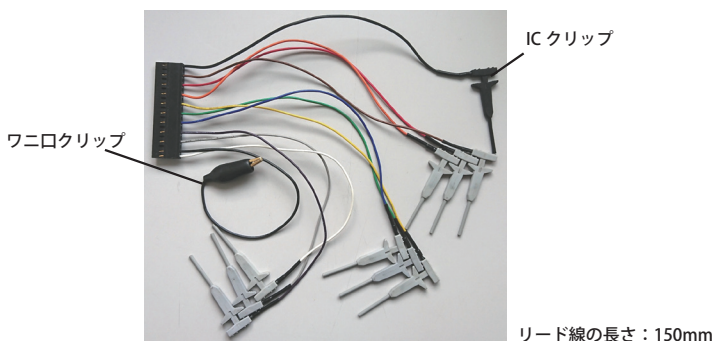
モニター時は SW2~4 を全て OFF にします。シミュレーション時は出力する信号のスイッチを ON にします。

<入出力回路ブロック図>



■プローブユニット

プローブポッドの色表記とリード色が一致するように接続します



[プローブユニットの信号定義]

リード色	信号名	機能	LED *5
黒	GND	信号グラウンド	-
茶	SD/SDO/SDA	SD データのモニター入力、シミュレーション出力 SPI の MOSI (SDO) / I2C の SDA 入出力、入出力*1	SD
赤	RD/SDI	RD データの入力 SPI の MISO (SDI) 入力	RD
橙	RTS/SS	制御線 RTS のモニター入力、シミュレーション出力 SPI の SS 入出力*1	RTS
黄	CTS	制御線 CTS の入力	CTS
緑	EXIN	外部信号の入力*4	RI
青	TXC/SCK/SCL	SD データの同期クロック入出力*2*3 SPI の SCK 入出力 / I2C の SCL 入出力*1	TXC1 TXC2
紫	RXC	RD データの同期クロック入力*2	RXC
灰	TRG .IN	外部トリガー信号の入力	-
黒	GND	信号グラウンド	-
白	TRG .OT	外部トリガー出力 トリガー一致時、パルスを 1mS 出力	-

* 1: シミュレーション時に出力端子になります。

測定対象の電源に直接接続すると故障の原因になりますので接続しないでください。

* 2: 調歩同期 (ASYNC) 通信をテストする時は接続不要です。

* 3: TXC に入力される信号に同期して SD 信号をモニターする時は、アナライザー本体の通信クロック設定を“TXC_IN”に設定します。また、SD 信号と同期したクロックを TXC から出力する時は、アナライザー本体の通信クロック設定を“TXC_OUT”に設定してください。

* 4: アナライザー本体では制御線 RI の入力として取り扱われます。

* 5: アナライザー本体のラインステート LED。対応する信号がアクティブの時、点灯します。

2.2 測定対象への接続

測定対象の信号をプローブユニットのICクリップでつまみます。

ASYNCR

プローブ ポッド	入出力方向 *1		リード線色	測定対象
	モニター	シミュレーション		
SD	I	O *4	BROWN	TxD
RD	I	I *4	RED	RxD
GND	-	-	BLACK	信号グラウンド

SYNC / HDLC

プローブ ポッド	入出力方向 *1		リード線色	測定対象
	モニター	シミュレーション		
SD	I	O *4	BROWN	TxD
RD	I	I *4	RED	RxD
TXC	I	I/O *2	BLUE	TXC
RXC	I	I	PURPLE	RXC
GND	-	-	BLACK	信号グラウンド

I2C/ BURST

プローブ ポッド	入出力方向 *1		リード線色	測定対象
	モニター	シミュレーション		
SD	I	O *4	BROWN	SDA
TXC	I	I/O *3	BLUE	SCL
GND	-	-	BLACK	信号グラウンド

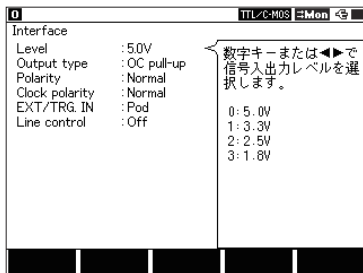
SPI

プローブ ポッド	入出力方向 *1		リード線色	測定対象
	モニター	シミュレーション		
SD	I	O *4	BROWN	MOSI
RD	I	I *4	RED	MISO
RTS	I	I/O *3	ORANGE	SS
TXC	I	I/O *3	BLUE	SCK
GND	-	-	BLACK	信号グラウンド

- * 1 : I : 本機からの入力, O : 本機からの出力
- * 2 : コンフィグレーションの " Clock " の設定によります。
O : TXC_OUT, I : TXC_IN
- * 3 : シミュレーションモードによって異なります。
O : マスター, I : スレーブ
- * 4 : 出力方向は固定です。出力が衝突しないように接続をしてください。

2.3 インターフェイスポートの設定

TTL / C-MOS レベル及び I2C、SPI の通信を測定する場合は、測定ポートの設定が必要です。測定ポートの設定は、トップメニュー画面 ([MENU]) から [1] を押し、インターフェイス画面で行います。



□ Level

測定対象の信号電圧レベル（電源系）を選択します。

計測するハードの仕様により、5.0V、3.3V、2.5V、1.8V のいずれかを選択します。

■ I2C シミュレーション時は、5.0V または 3.3V に設定してください。

□ Output type

シミュレーション時の出力回路タイプを選択します。計測するハードの仕様により、OC pull-up (オープンコレクタ出力プルアップ抵抗つき)、OC No-PLUP (オープンコレクタ出力プルアップ抵抗なし)、CMOS (CMOS プッシュプル出力) のいずれかを選択します。

■ I2C シミュレーション時は、OC pull-up または OC No-PLUP (に設定します。CMOS には設定しないでください)。

□ Polarity

全ての信号の極性を設定します。

通常は Normal にします。Invert にすると全信号の極性が反転します。

■ I2C では Normal に設定します。

□ Clock polarity

クロック信号の極性を設定します。

計測するハードの仕様により、Normal、Invert のいずれかを選択します。

■ Invert に設定した場合、クロック信号の極性だけが逆になります。

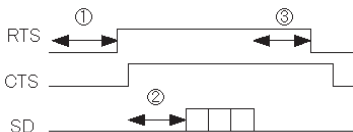
□ EXT/TRG.IN

外部トリガー入力の入力端子を選択します。プローブボッドの TRG IN 端子を使用する場合は "ボッド" を、サブ基板パネルの TRG IN 端子を使用する場合は "パネル" を選択します。

□ Line Control

On に設定時、シミュレーション時に制御線が下表の時間 (0-9.999 秒 m 秒単位) で変化します。

① RTS on time, ② SD send time, ③ RTS off time



2.4 通信条件の設定

測定対象のプロトコルやスピードなどの通信条件に合わせて、測定条件の設定が必要です。基本的な通信条件の設定は、トップメニュー画面 ([MENU]) から、[0] "Configuration" 画面で行います。

ASYNC	調歩同期 (非同期) 通信 (*1)
SYNC/BSC	キャラクタ同期式通信 (*1)
HDLC/SDLC	ビット (フラグ) 同期式通信 (*1)
ASYNC-PPP	Point to Point Protocol 通信
MODBUS	Modbus RTU/ASCII 通信
PROFIBUS	Profibus-DP 通信
I2C	Inter Integrated Circuit 通信
SPI	シリアル・ペリフェラル・インターフェース 通信
BURST	クロック同期式通信 (*2)

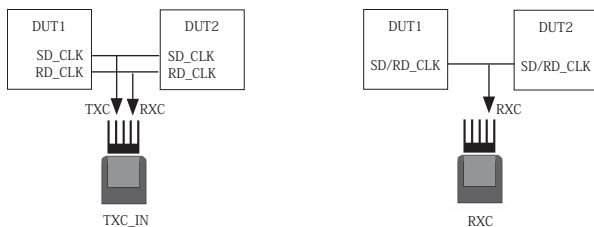
* 1: アナライザ本体の取扱説明書をご覧ください。

* 2: データの送受信時のみにクロックが供給される通信です。

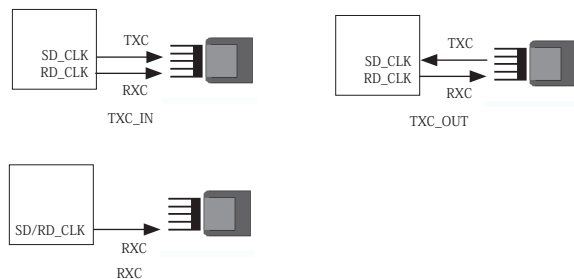
<送受信クロックの設定>

使用するクロックに従って、以下を参考にして Clock 項を設定してください。

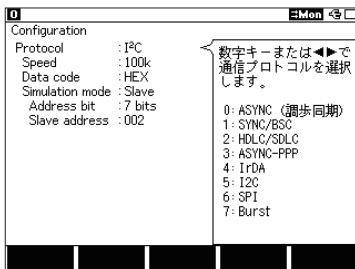
<モニター時>



<シミュレーション時>



< I²C の設定 >



Protocol

I²C を選択します。

Speed

50000/100k/200k/384k/417k/1M(bps) からシミュレーション (マスターモード) 時の通信速度を選択します。モニター時はこの設定に関係なく測定できます。

■ SPEED の設定値は転送速度の上限値です。実際の速度はプルアップ抵抗値やデバイスの性能によって設定値より遅くなる場合があります。

Data Code

表示コードを設定します。ASCII / EBCDIC / EBCDIK / JIS7 / JIS8 / HEX から選択できます。

Simulation Mode

シミュレーション時のモードを Master/Slave から選択します。モニター時は関係ありません。

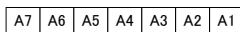
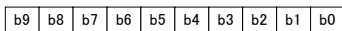
Address bit

アドレス長を 7bit/10bit から選択します。シミュレーションのスレープモード時に使用します。

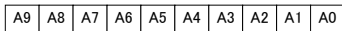
Slave Address

7bit/10bit に対応したアドレスを 16 進数で設定します。シミュレーションのスレープモード時に使用します。

入力データ



← 7ビットアドレス →



← 10ビットアドレス →

入力データとアドレスの関係は左図の関係になります。

(例) "123" を入力した場合

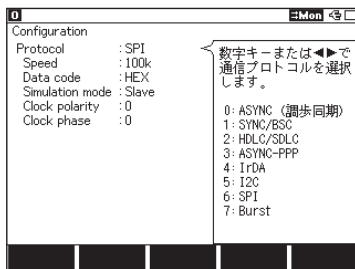
「7bit 時」

"0010001" が設定されます。

「10bit 時」

"0100100011" が設定されます。

< SPI の設定 >



Protocol

SPI を選択します。

Speed

4Mbps までの設定が可能です。

シミュレーション (マスターモード) 時に必要となります。

モニター時はこの設定に関係なく測定できます。

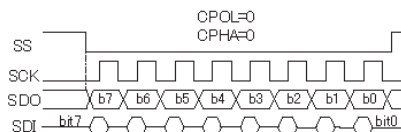
Data code

表示コードを設定します。

ASCII / EBCDIC / EBCDIK / JIS7 / JIS8 / HEX から選択できます。

Simulation mode

シミュレーション時のマスターモードとスレーブモードを選択します。



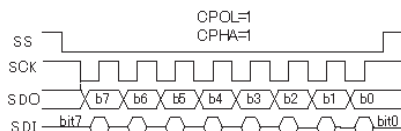
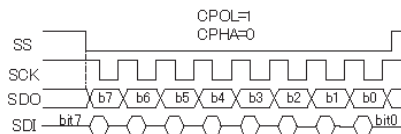
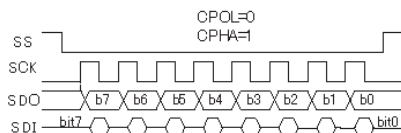
Clock polarity (CPOL)

クロック極性を設定します。

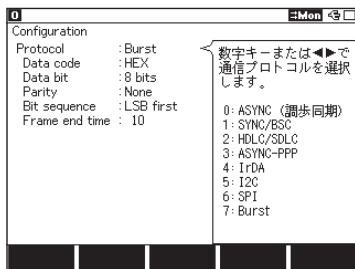
Clock phase (CPHA)

クロック位相を設定します。

CPOL と CPHA の設定により、クロックとデータは左図のタイミングになります。



< BURST の設定 >



Protocol

BURST を選択します。

Data code

表示コードを設定します。

ASCII / EBCDIC / EBCDIK / JIS7 / JIS8 / HEX から選択できます。

Data bit

データ長をから設定します。

7/8bit から選択できます。

Parity

パリティビットを設置します。

None / Odd / Even / Mark / Space / Mp から選択できます。

Bit sequence

データの送出順序を設定します。LSB first(下位ビットから) / MSB first(上位ビットから) から選択できます。

Frame end time

フレーム区切りと判定する無通信状態の時間を 1 ~ 100m 秒で設定します。

■ この設定した時間以上の無通信時間を検出した場合、次のフレームの先頭にタイムスタンプを付加します。

2.5 モニター動作の開始と終了

アナライザーの動作モードをモニター機能の ONLINE に設定します。

プローブポッドのディップスイッチ No. 2 ~ 4 の全て OFF になっていることを確認します。

■ 測定の開始

[RUN] を押します。

測定を開始し画面にデータを表示すると共にキャプチャバッファにデータを取り込みます。

■ 測定の終了

[STOP] を押します。

< 注意 >

高速な通信速度 (3Mbps 以上) で大量のデータをモニタした場合、測定データが画面に表示されない場合があります。これはデータ処理の負荷が大きいため、表示処理が実行できないためであり、機器の異常ではありません。

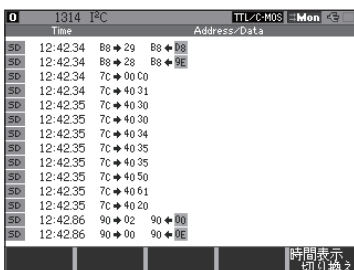
[Stop] を押すとデータが表示されます。

■ 標準ボード装着時に選択できる通信プロトコルのモニター表示はアナライザー本体の取扱説明書をご覧ください。

<I2C>

I2C で表示される特殊記号の意味は、下表の通りです。

特殊記号	データの種類・意味
▶	I2C スタートシーケンス及び再スタートシーケンス
▶	I2C ストップシーケンス
00	I2C 非アクノリッジ



コンフィグレーションの“プロトコル”をI2Cに設定して測定した場合、[Data]を押す毎に通常データ表示画面とI2C翻訳表示画面が切り替わります。

翻訳表示の内容は下表の通りです。

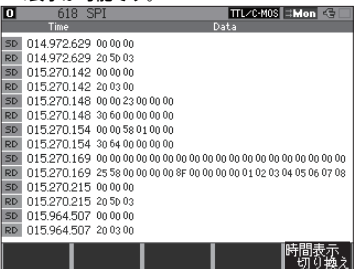
表示内容	意味
TM	データを受信した時間を表示します。*1
←	マスター側の送信（ライト）である事を示します。
→	マスター側を受信（リード）である事を示します。
Address / Data	スレーブアドレス毎にスレーブアドレスとデータを HEX 表示します。*2
00	I2C 非アクノリッジを示します。

* 1 : タイムスタンプを記録しない設定になっている時 ([MENU],[3] の "Record contro" 画面で、"Time stamp" 項が Off の時) は表示されません。

* 2 : 最大表示文字数は 19 バイトです。また特殊なアドレスの場合は送受信方向は表示されません。

<SPI>

SPI を測定時は、[Data] を押すことにより、フレーム表示が可能です。



2.6 トリガー機能の利用

標準のインターフェースボードを使用しているときと同様にトリガー機能が利用できます。

■ 詳細はアナライザ本体の取扱説明書をご覧ください。

Factor：トリガー要因	
Error	各種エラーの発生を要因とします。
Character	最大8文字の文字列の検出を要因とします。
Line	制御線状態の一致を要因とします。
Time/Count	内部タイマー、カウンタの状態を要因とします。
Idle time	無通信の状態を要因とします。

Action：トリガー動作	
Buzzer	ブザーを鳴らします。
Stop	測定を停止します。
Save	メモリーカードにデータを保存します。
Timer	内部タイマーを制御します。
Counter	内部カウンタを制御します。
Trigger switch	トリガー要因を有効（無効）にします。
Send	指定データを送信します。
TRG OUT	TRG OUT 端子へパルスを出力します。

<制御線のトリガー要因について>

制御線トリガーは RTS / CTS / CI(EXIN) / EX(TRG IN) が利用できます。

<非アクノリッジについて>

I2Cの非アクノリッジをトリガーの要因 (Factor) として利用できます。

トリガーの Error を選択し、“パリティエラー /MP ビット =1” (Parity / MP 項) を On に設定することで、非アクノリッジ状態をトリガー要因とすることができます。

第3章 シミュレーション機能

3.1 送信データの登録

シミュレーション機能を選択した状態で [Menu]、[9] "Data send table" を押すことで、送信データテーブルの一覧画面が表示されます。"00" ~ "9F" までの 160 種類の送信データを登録することが可能です。



[0] から [F] を押すことで、対応した番号の送信データテーブルの編集画面に移行します。編集画面で任意のデータを合計 16384 文字まで設定が可能です。送信データの登録方法の詳細につきましては、アナライザー本体の取扱説明書をご参照ください。

<注意>

BURST の場合、シミュレーション機能は利用できません。

< I2C について >

[Menu],[0]"Configuration" の Simulation mode の設定で動作が異なります。

□ マスターモード

初めに、スレーブアドレス（リード / ライトビットを含む）を設定し、以降に送受信データを設定します。受信時には受信したいデータ数だけ任意のダミーデータを設定します。

(例 1) スレーブアドレス（7ビット）1010000b にデータ（41h、42h、43h）3 バイトを送信する時



「A0 41 42 43」

A0 (10100000b) : ライト要求
41 42 43 : 送信データ 3 バイトを設定します。

(例 2) スレーブアドレス（7ビット）1010000b からデータを 3 バイト受信する時



「A1 01 02 03」

A1 (10100001b) : リード要求
01 02 03 : 任意のダミーデータ 3 バイトを設定します。

(例3) スレーブアドレス (7ビット) 1010000b に、3バイトのデータ (41h、42h、43h) を送信し、続けてスレーブからデータを3バイト受信する場合

「A0 41 42 43 A1 01 02 03」と設定し、「A1」のアドレスデータ部にカーソルを合わせ [SHIFT]+[F2] で再スタートシーケンスを設定します。



A0 (10100000b) : ライト要求
41 42 43 : 送信データ 3バイト
A1 (10100001b) : 再スタート+リード要求
01 02 03 : 任意のダミーデータ
3バイト

- 再スタートシーケンスを挿入する場合は、挿入したいデータのところで [SHIFT]+[F2] を押します。
- スタートシーケンス、ストップシーケンスは登録データの最初と最後に自動的に付加されます。
- 受信を行う場合は、受信したいデータ数分のダミーデータ (任意) を設定してください。

□スレーブモード

マスターからの要求で送信するデータをデータテーブルに設定します。マスターからの要求で受信する場合は任意のダミーデータを設定します。1バイト以上設定されたデータテーブルは、マスターから送信される全データの受信とマスターから要求されたバイト数の送信データとして利用できます。

(例)

本機がスレーブアドレス (7ビット) 1010000b で送受信し、マスターからの送信要求 (3バイト) があった時 (31h,32h,33h) を送信する場合

「31 32 33」をデータテーブルに設定し、「Configuration」にて下記設定を行います。

Simulation mode : Slave
Address bit : 7 bit
Slave address : 0A0

- データテーブルにデータが何も登録されていない場合、通信を実行できません。

＜注意＞ ● I2C の場合、テーブルに登録できるデータ数は 127 バイトに制限されます。
● I2C のシミュレーション時は、ディップスイッチの No.2 と No.4 は必ず、ON に設定してください。

< ASYNC について >

データを出力する場合は、ディップスイッチの No.2 を ON に設定します。

< SYNC / HDLC について >

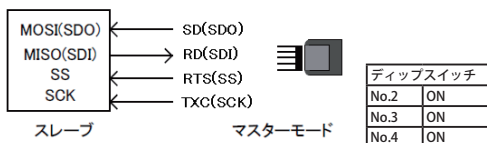
クロックを本機から出力する場合、通信条件の“ Clock” 項の“ TXC_OUT” に設定してください。
また、併せてディップスイッチの No.2 と No.4 は ON に設定してください。

< SPI について >

マスターモード

ディップスイッチの No.2、No.3、No.4 を ON に設定します。

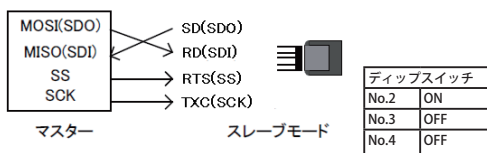
SD と MOSI、RD と MISO、RTS と SS、TXC と SCK を接続します。



スレーブモード

ディップスイッチの No.2 を ON に設定します。

SD と MISO、RD と MOSI、RTS と SS、TXC と SCK を接続します。



3.2 シミュレーションの開始と終了

■シミュレーションの開始

[RUN] を押します。

測定を開始し、画面にデータを表示すると共に、キャプチャバッファにデータを取り込みます。

選択されているシミュレーション機能に従った動作を行います。

<注意>

制御線は RTS / CTS のみが利用できます。それ以外の制御線の操作は無効になります。

■シミュレーションの終了

[STOP] を押します。

< I2C について >

マニュアルモードのみ正常に動作します。プログラムモードは一部のコマンドのみが利用できます。他のシミュレーションモードは利用できません。

□マスターモード

シミュレーションの開始後、送受信したいデータが登録されているテーブル番号と一致するキーを押すとデータの送受信を開始します。

登録データ分の送受信を完了した時点、またはスレープからの非アクノリッジを観測した時点でストップシーケンスを発生します。

またマスター受信時、登録されたダミーデータ数分を受信した時点で非アクノリッジにします。

□スレープモード

シミュレーションの開始後、送受信したいデータが登録されているテーブル番号と一致するキーを押すと、データの送受信が可能となり、マスターからの送信要求があると、SCL に従ってデータを送出し、ストップシーケンスになるまで繰り返しデータを送信します。

マスターからの受信要求があるとストップシーケンスを検出するまで受信を継続し ACK を返しつつづけます。

(スレープモードの場合、マスターからの要求が無い限り、またアドレスが一致しない限り送受信動作は行いません。また一度ストップシーケンスを受信すると送受信しません。)

・マスターモード及びスレープモードでの主な手順

- 1) [RUN] を押します。
- 2) 登録されているテーブル番号と一致するキーを押します。
- 3) 繰り返し送受信される場合は 2) に戻ります。
- 4) シミュレーションを終了する場合は [STOP] を押します。

< SPI について >

マニュアルモードのみ正常に動作します。プログラムモードは一部のコマンドのみが利用できます。他のシミュレーションモードは利用できません。

□ マスターモード

シミュレーションの開始後、送受信したいデータが登録されているテーブル番号と一致するキーを押すと SS (RTS) をアクティブにし、データの送受信を開始します。設定されたデータの送信が完了した時点で SS を非アクティブにします。

□ スレーブモード

シミュレーションの開始後、送信したいデータが登録されているテーブル番号と一致するキーを押すと、データの送受信が可能となります。マスターからの SS、SCK (TXC) に従ってデータを送出します。

・ マスターモード及びスレーブモードでの主な手順

- 1) [RUN] を押します。
- 2) 登録されているテーブル番号と一致するキーを押します。
- 3) 繰り返し送受信される場合は 2) に戻ります。
- 4) シミュレーションを終了する場合は [STOP] を押します。

第4章 ビットエラーレイトテスト (BERT) について

トップメニュー画面で“BERT”を選択することで、ビットエラーレイトテストが利用できます。
ビットエラーレイトテストは ASYNC、SYNC のみ利用可能です。

< SYNC について >

本機からクロックを出力する場合はディップスイッチ No.4 を ON にし、通信条件の Clock 項を TXC_OUT と設定してください。

テスト対象から供給されるクロックを TXC を利用して入力する場合は、通信条件の Clock 項は TXC_IN と設定します。(この場合、ディップスイッチ No.4 は OFF にしておきます)

また、データの受信はプローブポッドの RXC から入力されたクロックに同期して行います。

詳細はアナライザ本体の取扱説明書をご覧ください。

4.1 測定の開始と終了

■測定の開始

[Run] を押します。

- 送信 SD からテストパターンを送信します。
- 受信 初期パターンを検出して同期が確立するまで“Sync.search”と表示します。
同期確立後は“Sync.search”の表示が消え、エラービットなどの測定が開始されます。

■測定の終了

[Stop] を押します。測定を中止しますが、[Menu] が押されるまではテストパターンの送信は続きます。

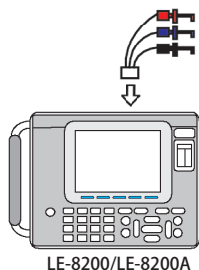
第5章 アナログ波形測定機能

アナログ波形測定機能は、付属の3線プローブにより $\pm 12V$ までの電圧値を、最高25n秒の時間分解能で波形表示します。

■ 本機能は LE-8200/LE-8200A と OP-SB85 シリーズの拡張ボードを利用した場合に可能です。

5.1 接続方法

- (1) 図のようにインターフェース拡張ボードに付属の“3線プローブケーブル”を接続します。
- (2) プローブで測定対象を掴みます。



プローブ (赤): 測定対象に接続します。

(AI1 に対応)

プローブ (青): 測定対象に接続します。

(AI2 に対応)

プローブ (黒): 測定対象のグラウンドに接続します。

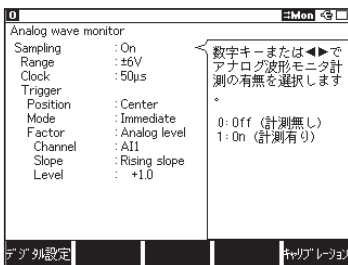
～ご注意～

アナログ測定の際の絶対最大定格は $\pm 25V$ です。

定格値を超える入力を行うと機器が損傷します。

5.2 設定方法

- (1) トップメニューから [4] を押し、波形測定機能の設定画面を表示します。
[F1] を押すことで、デジタル波形測定とアナログ波形測定の設定画面に変わります。
- (2) 必要に応じてキャリブレーションを行います。
■ 5.6 キャリブレーションをご覧ください。
- (3) 各種項目の設定を行います。



Sampling

アナログ波形測定機能の有効・無効を選択します。アナログ波形測定機能を使用する場合は "On" を選択します。

Range

電圧レベルの測定範囲を設定します。

Clock

サンプリングクロックを設定します。
(測定したい波形周期の1/100程度の値を設定して下さい。)

Trigger 設定について

アナログ波形測定機能はトリガーが成立するとメモリーに測定結果を取り込み測定を停止します。ここではトリガーを成立させるための条件を設定します。

Position

サンプリングメモリー内のトリガー位置を設定します。

Before : トリガー点より前のデータを多く取り込みたい場合に設定します。

Center : トリガー点前後のデータを均等の量で取り込みたい場合に設定します。

After : トリガー点より後ろのデータを多く取り込みたい場合に設定します。

Mode

Immediate : 測定開始直後からトリガー条件の成立を受け付けます。

Full : 測定開始からサンプリングメモリの最大までキャプチャを行った後にトリガー条件の成立を受け付けます。" Position" が " Before" または " Center" の場合、通常は " Full" を選択するようにして下さい。

Continuous : トリガー待ちとトリガー成立後のデータ表示を繰り返し実行します。

測定中にリアルタイムでアナログ波形を表示できるモードです。

Factor

アナログ測定機能のトリガーを成立させるためのトリガー要因を指定します。

⇒ Factor が Analog level のとき

アナログ入力の電圧値がアナログ波形測定機能のトリガーとなります。

Channel

トリガーを掛けるチャンネルを設定します。

A1 が Channel1、A12 が Channel2 に対応します。

Slope

トリガーを掛けるスロープを設定します。

立上がり波形にトリガーを掛けたい場合は "Rising slope"、

立下り波形にトリガーを掛けたい場合は "Falling slope" を設定して下さい。

Level

トリガーを掛ける電圧レベルを設定します。

⇒ Factor が Online のとき

オンラインモニター機能のトリガー機能で設定された条件がアナログ波形測定機能のトリガー条件となります。

これにより通信回線のビットパターン一致や通信エラーなどをトリガーの要因とすることができます。

Trigger No.

トリガーの対象にしたいトリガー条件の番号を設定します。

■ 2.6 トリガー機能の利用 およびアナライザ本体の取扱説明書をご覧ください。

5.3 測定の操作

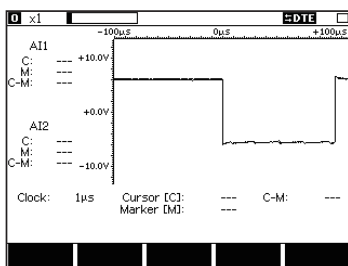
Mode 項が“ Immediate ” や“ Full ” の場合、測定停止後にアナログ波形画面を表示できます。

- 1) アナログ波形測定機能を有効にした状態で [Run] を押します。
- 2) [Stop] を押して測定を停止します。
■ 測定停止時点でトリガーが成立していなかった場合、トリガー点は表示されません。
- 3) [Data] を数回押してアナログ波形画面に切り替えます。

Mode 項が“ Continuous ” の場合、測定中でもアナログ波形画面を表示できます。

- 1) アナログ波形測定機能を有効にした状態で [Run] を押します。
- 2) [Data] を数回押してアナログ波形画面に切り替えます。
■ サンプリングクロックが 1ms などの低速に設定されている場合、アナログ波形画面に測定波形が表示されるまで数秒かかります。

5.4 測定画面の操作



[Data] を数回押しアナログ波形画面（左）に切り替えます。

[←] または [→] で表示画面を左右にスクロールできます。

長押しで移動が早くなります。

[Page/Up]、[Page/Down] を押すと表示画面のページングができます。

■表示倍率の変更

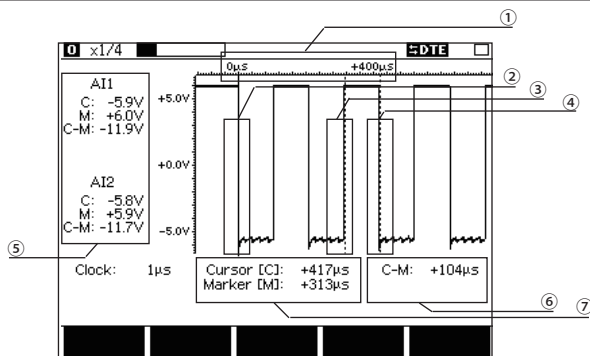
表示倍率を $\times 1$ 、 $\times 1/2$ 、 $\times 1/4$ 、 $\times 1/8$ 、 $\times 1/16$ から選択することができます。

[F1] を押すことにより表示倍率を大きく、[F2] を押すことにより倍率を小さくできます。

■カーソルの操作

[F4] または [F5] を押すことによりカーソルの移動を行うことができます、また [F3] を押すと現在のカーソル位置をマーカーとして固定することができます。

5.5 測定画面の見かた



- ① トリガー点を基準にした経過時間
- ② トリガー点 (赤線表示)
- ③ マーカー点 (赤破線表示)
- ④ カーソル点 (青破線表示)
- ⑤ カーソル点、マーカー点の電圧および、2点間の電位差
- ⑥ カーソル、マーカーによる2点間の時間
- ⑦ トリガー点を基準にしたカーソル点、マーカー点との相対時間

5.6 キャリブレーション

アナログ波形測定機能の簡易的な較正を行います。
測定前の実行を推奨致します。

- 1) トップメニューから [4] を押し、アナログ波形測定機能の設定画面表示します。
[F1] を押すことで、デジタル波形測定とアナログ波形測定の設定画面に変わります。
- 2) [F5] を押し、キャリブレーション画面を表示します。
- 3) AI1(赤いプローブ)とAI2(青いプローブ)をGND(黒いプローブ)に接続します。
- 4) [Run] を押しキャリブレーションを実行します。
- 5) 完了の後、[Menu] で終了します。

第6章 テキスト印字について

I2Cの測定データをテキスト出力（プリントアウト）した時、以下のフォーマットになります。

通常のデータ印字の時

記号	意味
>>	スタートシーケンス及び、再スタートシーケンス
<<	ストップシーケンス
##	非アクノリッジ

例) データ印刷

```
*=[LE-8200A]=====[2012-08-20 14:19:06]=*
* Model : LE-8200A *
* Version : 1.22.01 *
* Extension : OP-SB85 *
* Serial No.: 37404001 *
* Start time: 2012-08-20 13:12:34 *
* Stop time: 2012-08-20 13:12:43 *
*=====*
* MONITOR DATA *
* PROTOCOL: I2C *
* CODE : HEX *
* IDLE TM: OFF TM STAMP: MS10m *
* PRINT CODE: HEX *
*=====*

SD:TMSP | B829 B9D8 [TMSP] B828 B99E [TMSP] 7C00
24234|>>B829>>B9##<<[124234]|>>B828>>B9##<<[124234]|>>7C00
RD: -----

SD:CO | 7C4031 [TMSP] 7C4030 [TMSP] 7C4030
CO<<[124234]|>>7C4031<<[124235]|>>7C4030<<[124235]|>>7C4030
RD:- -----

SD: [TMSP] 7C4034 [TMSP] 7C4035 [TMSP] 7C4035
<<[124235]|>>7C4034<<[124235]|>>7C4035<<[124235]|>>7C4035<<
RD:- -----

SD:[TMSP] 7C4050 [TMSP] 7C4061 [TMSP] 7C4020 |
[124235]|>>7C4050<<[124235]|>>7C4061<<[124235]|>>7C4020<<[1
RD: -----

SD:TMSP | 9002 9100 [TMSP] 9000 910E [TMSP] 9001
24286|>>9002>>91##<<[124286]|>>9000>>91##<<[124286]|>>9001
RD: -----
```

翻訳表示からの印字の時

記号	意味
=>	マスター側の送信（ライト）
<=	マスター側の受信（リード）
a	アクノリッジ
n	非アクノリッジ

例) 翻訳印刷

```
*=[LE-8200A]=====[2012-08-20 14:16:29]=*
* Model : LE-8200A *
* Version : 1.22.01 *
* Extension : OP-SB85 *
* Serial No.: 37404001 *
* Start time: 2012-08-20 13:12:34 *
* Stop time: 2012-08-20 13:12:43 *
*=====*
* MONITOR DATA (I2C FRAME DUMP) *
* PROTOCOL: I2C *
* CODE : HEX *
* IDLE TM: OFF TM STAMP: MS10m *
*=====*

-----TM-----ADDRESS/DATA-----
SD: 12 42 34 B8a=>29a B8a<=DBn
SD: 12 42 34 B8a=>28a B8a<=9En
SD: 12 42 34 7Ca=>00aC0a
SD: 12 42 34 7Ca=>40a31a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a30a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a30a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a34a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a35a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a35a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a50a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a61a
SD: 12 42 35 7Ca=>40a20a
SD: 12 42 86 90a=>02a 90a<=00n
SD: 12 42 86 90a=>00a 90a<=0En
SD: 12 42 86 90a=>01a 90a<=01n
SD: 12 42 86 7Ca=>00a80a
SD: 12 42 86 7Ca=>40a32a
SD: 12 42 86 7Ca=>40a37a
SD: 12 42 86 7Ca=>40a2Ea
SD: 12 42 86 7Ca=>40a35a
SD: 12 42 86 7Ca=>40a43a
SD: 12 42 87 7Ca=>40a20a
SD: 12 42 87 7Ca=>40a20a
SD: 12 42 87 7Ca=>40a20a
```

■ タイムスタンプ、アドレス、方向（送信・受信）、データの形式で印字されます。

第 7 章 仕様

適合アナライザー	LE-8200A/ LE-8200
インターフェース	TTL/CMOS (I2C, SPI 対応)
プローブ信号	SD (SDA/SDO)、RD (SDI)、R5 (SS)、CS、EX IN、SD CLK (SCL/SCK)、RD CLK、トリガー IN、トリガー OUT (リード長: 170mm)
プロトコル*1	ASYNCR、ASYNCR-PPP、SYNCR (B5C)、HDLC (SDLC)、BURST、I2C、SPI
テスト機能*1	モニター、シミュレーション、BERT*1
通信速度	ASYNCR、ASYNCR-PPP、SYNCR、BURST: 50bps ~ 4Mbps*2 HDLC: 標準 50bps ~ 4Mbps*2 OP-FW12G/OP-FW12GA 使用時 115.2Kbps ~ 12Mbps*3 SPI: 50bps ~ 2.15Mbps*4 OP-FW12G/OP-FW12GA 使用時 115.2Kbps ~ 20Mbps*5 I2C: 最大 1Mbps (シミュレーション時 50K、100K、200K、384K、417K、1Mbps)
信号レベル	5.0V/3.3V/2.5V/1.8V の電源系信号レベルを選択可能
入力インピーダンス	100K Ω (0V ≤ Vin ≤ 5V) (許容入力範囲: -1V ~ +7V)
入力レベル閾値	5.0V 設定時 High: 最小 3.5V Low: 最大 1.5V 3.3V 設定時 High: 最小 2.0V Low: 最大 0.8V 2.5V 設定時 High: 最小 1.7V Low: 最大 0.7V 1.8V 設定時 High: 最小 1.2V Low: 最大 0.6V
出力回路	OC (オープンコレクタ) 出力プルアップ 680Ω 抵抗付き、OC 出力プルアップ 抵抗なし、CMOS プッシュプル出力を選択可能*6
出力レベル電圧	High: 最小 選択信号レベル-0.4V Low: 最大 0.5V*7
アナログ波形解析	2チャンネルの信号電圧を測定しアナログ波形表示 入力部: 付属プローブケーブルの1Cクリップ 測定レンジ: ± 6V/ ± 12V (8ビット分解能, 許容入力範囲: ± 25V) サンプリング周期: 1mS ~ 25nS, 15ステップ レコード長: 4K ポイント
デジタル波形解析	サンプリング周期: 1mS 周期 ~ 10nS 周期, 16ステップ
寸法、質量	ポッド本体: 78(W) × 92(D) × 22(H)mm、約 100g 中継ケーブル長: 800mm
電源	アナライザー本体より供給
温度範囲	使用温度: 0 ~ 40°C 保存温度: -10 ~ 50°C

* 1: BURST (クロック同期の全取り込みモード) はモニターのみ可能。I2C/SPI は BERT 未対応。

* 2: 半二重通信時に適用。全二重通信時は最大 2.15Mbps

* 3: 半二重通信時に適用。全二重通信時は最大 6Mbps。

* 4: 連続転送が 1K バイト以内の時は最大 20Mbps (モニター) / 最大 4Mbps (シミュレーション)。

* 5: モニター時に適用。シミュレーション時は最大 12Mbps。

* 6: アナライザー本体より設定。シミュレーション速度 2Mbps 以上は CMOS 出力を推奨。

* 7: 出力電流 4mA の時。

株式会社 ラインアイ

〒 601-8468 京都府京都市南区唐橋西平垣町 39-1 丸福ビル 4F

Phone: 81-75-693-0161 Fax: 81-75-693-0163

URL <https://www.lineeye.co.jp> Email :info@lineeye.co.jp

Printed in Japan

M-50SB85LJ/OP