

LINEEYE

マルチプロトコルアナライザー用オプション

TTL / I2C / SPI 通信用拡張セット

OP-SB5GL

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6版)

はじめに

このたびは OP-SB5GL 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。







本製品を航空機・列車・船舶・自動車などの運行に直接関わる装置・防犯防災装置・各種安全装置などの機能・精度などにおいて高い信頼性・安全性が必要とされる用途に使用される場合は、これらのシステム全体の信頼性および安全性維持のためにフェールセーフ設計や冗長設計の措置を講じるなど、システム全体の安全設計にご配慮いただいた上で本製品をご使用ください。



本製品は、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、24時間稼働システムなど、極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途への使用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 * 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。

第1章 ご使用の前に

1.1 概要

OP-SB5GLは、RS-232C (V.24) と TTL/C-MOS 信号レベルの通信を測定できる2つの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。一般的なUARTだけでなく、1.8V / 2.5V / 3.3V / 5V 電源系の送受信クロック信号を必要とする HDLC・SDLC 等の同期通信や I2C^{(*)1} / SPI^{(*)2} 通信に対応でき、プリント基板上の通信 LSI や無線モジュールの通信線に直接プロービングして、通信状態を観測テストするのに最適な製品です。

適合アナライザー：LE-3500XR, LE-2500XR, LE-3500R, LE-2500R, LE-3500, LE-2500, LE-1500

*1： LE-1500 は I2C をサポートしていません。

*2： LE-2500, LE-1500 は SPI をサポートしていません。

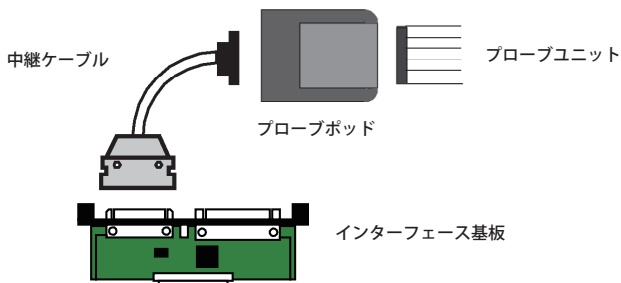
1.2 開梱

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"/> プローブポッド	1個
<input type="checkbox"/> プローブユニット	1個
<input type="checkbox"/> 中継ケーブル	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。

LE-3500, LE-2500, LE-1500 の古いファームウェアへの対応

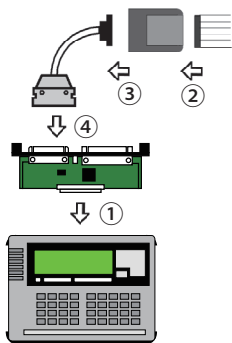
アナライザーのオープニング画面のバージョン表示が Version 1.03 以前の場合は、最新バージョンに更新してください。

<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。

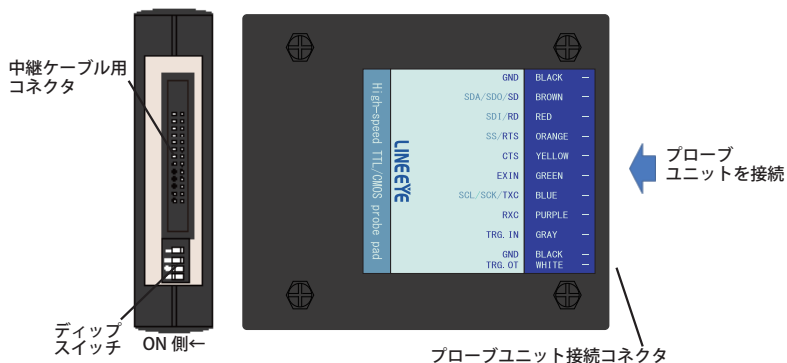


- 1) アナライザーの電源を切り、アナライザーに装着されているインターフェース基板のネジを外してまっすぐ引っ張り取り外します。代わりに本製品のインターフェース基板を拡張スロット内のガイドレールに沿って奥までしっかり差し込み、元のネジで固定します。
- 2) プローブポッド表面ラベルの表示色とプローブユニットのリード線色が一致するように接続します。
- 3) プローブポッドと中継ケーブルを接続します。
- 4) インターフェース基板の TTL / C-MOS コネクタ側に中継ケーブルを接続します。

第2章 基本的な操作

2.1 各部の説明

■プローブポッド

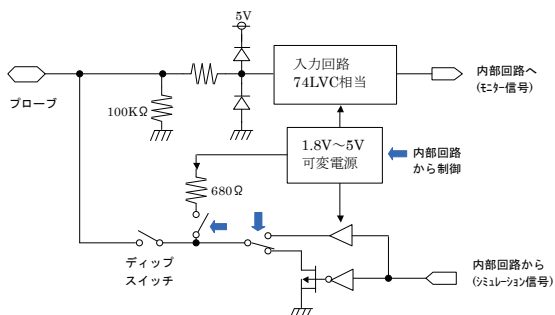


[ディップスイッチ定義]

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

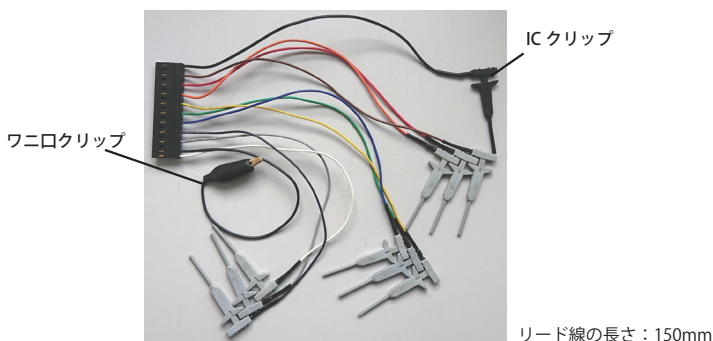
モニター時はSW2~4を全てOFFにします。シミュレーション時は出力する信号のスイッチをONにします。

<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	RS
黄	CTS	制御線 CTS の入力	CS
緑	EXIN	外部信号の入力*4	CI
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	ST1 ST2
紫	RXC	RD データの同期クロック入力*2	RT
灰	TRG.IN	外部トリガー信号の入力	-
黒	GND	信号グランド	-
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“ST1”または“ST2”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“ST1”に設定してください。

* 4: アナライザー本体では制御線 CI 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

SYNCR / 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

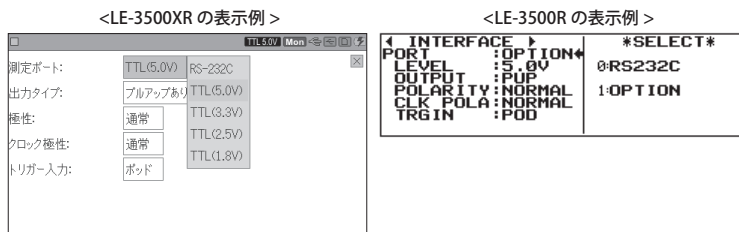
* 2 : コンフィグレーションの " CLOCK " の設定によります。
O : ST1, I : ST2

* 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 インターフェースポートの設定

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、インターフェース画面で行います。



- 測定ポート PORT
LE-3500XR/LE-2500XR は TTL(5.0V)、TTL(3.3V)、TTL(2.5V)、TTL(1.8V) のいずれかを選択します。
他のモデルは TTL / C-MOS ポートで測定する時は、“OPTION” を選択します。
- 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。
■ LE-3500XR,LE-2500XR 以外のモデルは 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。
- 出力タイプ OUTPUT
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、PUP(オープンコレクタ出力プルアップ抵抗つき)、NO-PUP(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、PUP または NO-PUP に設定します。CMOS には設定しないでください。
- 極性 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。
- クロック極性 CLK POLA
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。
- トリガー入力 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 TRIGGER IN1 端子を使用する場合は “パネル” を選択します。

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]" CONFIG" 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	ビット同期式通信 ^{*1}
ASYNC-PPP	Point to Point 通信 ^{*1}
IrDA	IrDA 通信 ^{*2}
I2C	Inter Integrated Circuit 通信
SPI	シリアル・ペリフェラル・インタフェース通信 ^{*3}
BURST	クロック同期式通信 ^{*4}

*1: アナライザ本体の取扱説明書をご覧ください。

*2: OP-SB6G 使用時のみ利用できます。

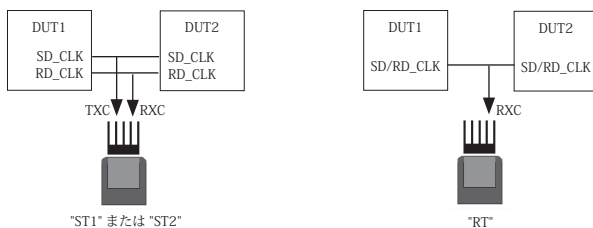
*3: LE-2500/LE-1500 使用時は利用できません。

*4: データの送受信時のみクロックが供給される通信です。

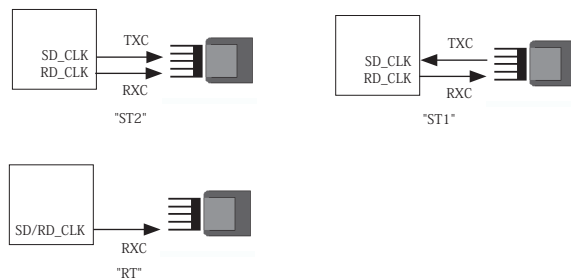
<送受信クロックの設定>

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 >

<LE-3500XR の表示例 >

1	プロトコル:	I2C
	通信速度:	100k bps
	データコード	HEX
	シミュレーション用	
	シミュレーションモード:	スレーブ
	アドレスビット数:	7 bit
	スレーブアドレス:	002

<LE-3500R の表示例 >

4CONFIGURATION>	*SELECT*
PROTOCOL : I2C	0 ASYNC
SPEED : 100k	1 SYNC-BSC
CODE : HEX	2 HDLC-SDLC
SIM MODE : SLAVE	3 ASYNC(PPP)
ADDR BIT : 7	4 IrDA
SLV ADDR : 002	5 I2C
	6 BURST

プロトコル PROTOCOL

I2C を選択します。

通信速度 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) する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。

データコード 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。

シミュレーションモード SIM 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。

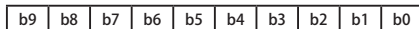
アドレスビット数 ADDR BIT

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ブモード時に使用します。

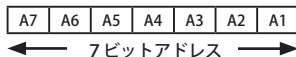
スレーブアドレス SLV ADDR

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ブモード時に使用します。

入力データ



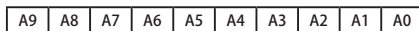
入力データとアドレスの関係は左図の関係になります。



(例) "123" を入力した場合

"7BIT 時"

"0010001" が設定されます。

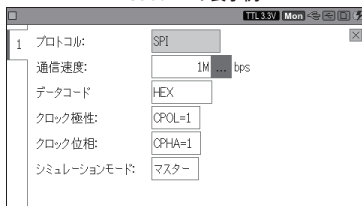


"10BIT 時"

"0100100011" が設定されます。

< SPI の設定 >

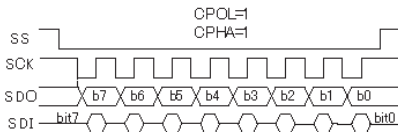
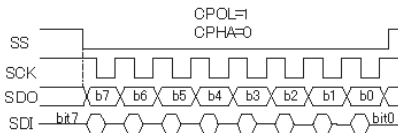
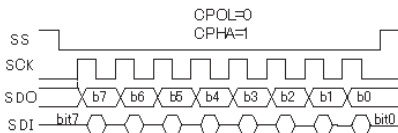
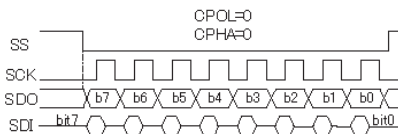
<LE-3500XR の表示例 >



<LE-3500R の表示例 >

CONFIGURATION	*SELECT*
PROTOCOL : SPI	0:SLAVE
SPEED : 100k	1:MASTER
CODE : HEX	
CPOL : 1	
CPHA : 1	
SIM MODE : MASTER	

- プロトコル PROTOCOL
SPI を選択します。
- 通信速度 SPEED
2.048Mbps までの範囲で設定します。
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。
- クロック極性 CPOL
クロック極性を設定します。
- クロック位相 CPHA
クロック位相を設定します。
- シミュレーションモード SIM 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。



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となります。

SPI では SS が立ち下がってから、次の立ち上がりまでを 1 フレームとします。

< BURST の設定 >

<LE-3500XR の表示例 >

1	プロトコル:	Burst
	データコード:	HEX
	データビット:	8 bit
	パリティ:	なし
	ビットシーケンス:	LSBファースト
	フレーム終了時間:	5 m秒

<LE-3500R の表示例 >

4CONFIGURATION	*SELECT*
PROTOCOL : BURST	0: ASYNC
CODE : HEX	1: SYNC · BSC
CHAR BIT : 8	2: HDLC · SDLC
PARITY : NONE	3: ASYNC (PPP)
SEQUENCE : LSB	4: 1rDA
FRM TIME : 10	5: 12C
	6: BURST

- プロトコル PROTOCOL
BURST を選択します。
- データコード CODE
表示コードを設定します。ASCII / EBCDIC / EBCDIK / JIS 7 / JIS 8 / HEX から選択できます。
- データビット CHAR BIT
データ長を設定します。7/8bit から選択できます。
- パリティ PARITY
パリティビットを設置します。NONE / 奇数 / 偶数 / マーク / スペース / MP から選択できます。
- ビットシーケンス 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。
- フレーム終了時間 FRM TIME
フレーム区切りと判定する無通信状態の時間を 1 ~ 100ms 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。

■ 詳細はアナライザー本体の取扱説明書をご覧ください。

■ 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。

2.6 トリガー機能の利用

標準のインターフェイ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。

■ 詳細はアナライザー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
TM/CT MAT	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
TRIG SW	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。
OT2	TRIGGER OT 2端子へパルスを出力します

<制御線 LINE のトリガー要因について>

TTL/C-MOS ポート利用時、制御線トリガーは RTS/CTS/CI(EXIN)/EX(TRG IN) が利用できます。

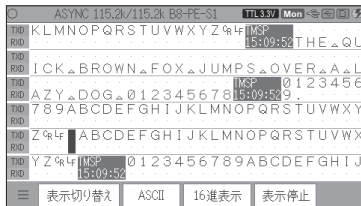
- LE-2500R/LE-3500R をご利用の場合、TRG IN はプローブポッド側をご利用ください。
- 拡張ボード側の外部入力コネクタを使用する場合は、別売の外部トリガーケーブル「LE-4TG」が必要です。

<非アクノリッジについて>

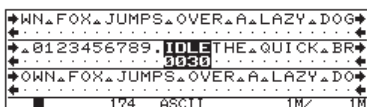
I2C の非アクノリッジをトリガーの要因（ファクタ）として利用できます。

トリガーの ERROR を選択し、“パリティエラー/MP ビット =1” (PRTY /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

<LE-3500XR の表示例 >



<LE-3500R の表示例 >



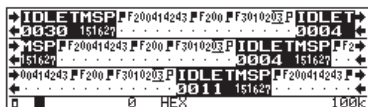
「▶」: SD 側のデータを表示
 「◀」: RD 側のデータを表示

■ 詳細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
P	I2C ストップシーケンス
二	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、[表示切り替え] 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。

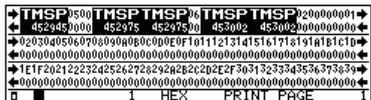
表示内容	意味
TM	データを受信した時間を表示します。*1
◀	マスター側の送信（ライト）である事を示します。
▶	マスター側を受信（リード）である事を示します。
ADDRESS / DATE	スレーブアドレス毎にスレーブアドレスとデータを HEX 表示します。*2
01 反転表示	非アクノリッジを示します。

* 1 : タイムスタンプを記録しない設定になっている時（コンディションメニューのレコード&ディスプレイコントロールで、“TM STAMP” 項が OFF の時）は表示されません。

* 2 : 最大表示文字数は 25 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、[表示切り替え] を押すことにより、フレーム表示が可能です。



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] "DATE TBL" 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。

TABLE	0:	000
GROUP	1:	000
TABLE No:	2:	000
	3:	000
	4:	000
	5:	000
	6:	000
	7:	000

[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>

I2C の場合、マスターモード / スレーブモードで登録する内容が異なります。

□ 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 バイトを送信する場合

TABLE	REMAIN	16380
TABLE No: 00	POSITION	4
#0414143		

「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 バイト受信する場合

TABLE	REMAIN	16376
TABLE No: 01	POSITION	4
#1010203		

「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)

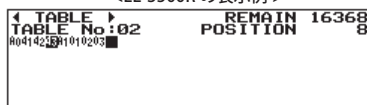
スレープアドレス (7ビット) 1010000b に、3バイトのデータ (41h、42h、43h) を送信し、続けてスレープからデータを3バイト受信する場合

「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]+[E]で再スタートシーケンスを設定します。

<LE-3500XR の表示例 >



<LE-3500R の表示例 >



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]+[E]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。

スレープモード

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)

本機がスレープアドレス (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。

SIM MODE : SLAVE
ADDR BIT : 7 BIT
SLV ADDR : 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 >

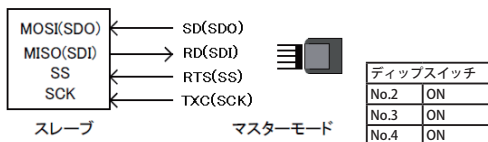
クロックを本機から出力する場合、通信条件の " CLOCK " 項の " ST1 " に設定してください。
また、併せてディップスイッチの No.2 と No.4 は ON に設定してください。

< 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。

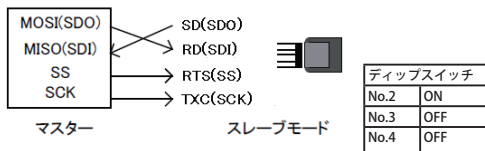
SD と MOSI、RD と MISO、RTS と SS、TXC と SCK を接続します。



□ 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 テキスト印字について

LE-2500/LE-3500 で 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

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) データ印刷

```
*=[LE-3500]===== [2008-08-20 14:19:06]=*
* MONITOR DATA *
* PROTOCOL:I2C *
* CODE :HEX *
* PRINT CODE :HEX *
*=====
SD:[IDLE][TMSF] F200414243 F200 F3010203 [IDLE][
[0026][151104]>>F200414243>>F200>>F3010203#<<[0007][1
RD:-----

SD:TMSF] F200414243 F200 F3010203 [IDLE][TMSF] F2
51104]>>F200414243>>F200>>F3010203#<<[0007][151104]>>F2
RD:-----

SD:00414243 F200 F3010203 [IDLE][TMSF] F200414243
00414243>>F200>>F3010203#<<[0005][151104]>>F200414243>>
RD:-----

SD:F200 F3010203 [IDLE][TMSF] F200414243 F200 F301
F200>>F3010203#<<[0005][151104]>>F200414243>>F200>>F301
RD:-----

SD:0203 [IDLE][TMSF] 00414243 [IDLE][TMSF] 0041
0203#<<[0013][151104]>>00414243#<<[0006][151104]>>0041
RD:---

SD:4243 [IDLE][TMSF] 00414243 [IDLE][TMSF] 0041
4243#<<[0005][151104]>>00414243#<<[0005][151104]>>0041
RD:---

SD:4243 [IDLE][TMSF] 00414243 [IDLE][TMSF] 02
4243#<<[0005][151104]>>00414243#<<[0033][151104]>>#<<
RD:---

SD:[IDLE][TMSF] 02 [IDLE][TMSF] 02 [IDLE][TM
[0005][151104]>>#<<[0005][151104]>>#<<[0005][151
```

例) 翻訳印刷

```
*=[LE-3500]===== [2008-08-20 14:16:29]=*
* MONITOR DATA (I2C FRAME DUMP) *
* PROTOCOL:I2C *
* CODE :HEX *
*=====
--TM-----ADDRESS/DATA-----
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104 00a41a42a43a
151104 00a41a42a43a
151104 00a41a42a43a
151104 00a41a42a43a
151104 02n
151104 02n
151104 02n
151104 02n
151104 02n
151104 01a00a=>41a2a43a 01a00a<=01a02a03n
151104
151104
151104
151104
```

- 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。
- 他のモデルではタイトル部のフォーマットが異なります。
- LE-2500XR/LE-3500XR は、PC リンクソフトを利用してテキスト/CSV 変換が可能です。

第 5 章 仕様

適合アナライザー	LE-3500XR、LE-2500XR、LE-3500R、LE-2500R、LE-3500、LE-2500、LE-1500
インターフェース	RS-232C、TTL/CMOS (I2C ^{*1} 、SPI ^{*2} 対応)
プローブ信号	SD (SDA/SDO)、RD (SDI)、RTS (SS)、CTS、EX IN、TXC (SCL/SCK)、RXC、トリガー IN、トリガー OUT (リード長: 170mm)
プロトコル	ASYNC、ASYNC-PPP、SYNC (BSC)、HDLC (SDLC)、BURST、I2C ^{*1} 、SPI ^{*2}
テスト機能	モニター、シミュレーション、BERT ^{*3}
通信速度	ASYNC、ASYNC-PPP、SYNC、BURST : 50bps ~ 2.048Mbps ^{*4} HDLC : 標準 50bps ~ 2.048Mbps ^{*4} OP-FW10G/OP-FW10R 使用時 115.2Kbps ~ 10Mbps ^{*5} SPI : 50bps ~ 2.048Mbps ^{*4 *6} OP-FW10G/OP-FW10R 使用時 115.2Kbps ~ 10Mbps ^{*7} I2C : 最大 1Mbps (シミュレーション時 50K、100K、200K、384K、417K、1Mbps)
TTL/CMOS 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 ^{*8}
出力レベル電圧	High : 最小 選択信号レベル -0.4V Low : 最大 0.5V ^{*9}
寸法、質量	ボッド本体 : 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 : I2C は LE-1500 はサポートしません。

* 2 : SPI は LE-2500、LE-1500 ではサポートしていません。

* 3 : 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です。I2C/SPI は BERT には対応していません。

* 4 : アナライザー本体の性能により制限を受けます。

* 5 : 半二重通信時に適用。全二重通信時は最大 5Mbps。

* 6 : 連続転送が 100 バイト以内の時は最大 5Mbps (モニター) / 最大 2.048Mbps (シミュレーション)。

* 7 : OP-FW10G の Version2.00 以降のモニター時に適用。シミュレーション時は最大 5Mbps。

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

* 9 : 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

Tel:075(693)0161

Fax:075(693)0163

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

Printed in Japan

M-60SB5GLJ/OP