

スイッチメインフレーム SW1001, SW1002 ユーザーズガイド



内容

- どんな製品か
- 使い方の流れ
- 測定器ごとの結線と制御コマンド例
BT3562, BT4560, DM7276
- BT3562でのゼロアジャスト
- IM3590でのオープン、ショート補正
- 通信コマンド転送機能
- 切り替え時間
- 配線上の注意
- 測定ケーブルについて
- Q & A

1. どんな測定ができるのか

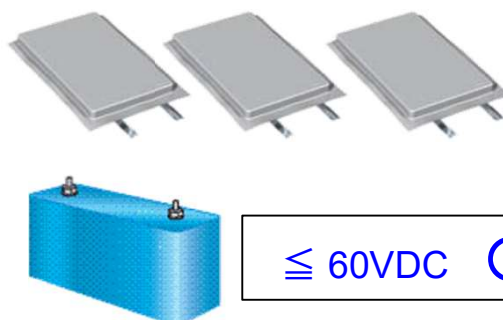
複数の電池の検査、測定ができます。（チャンネル切り替え）

測定器		測定項目
BT3562		内部抵抗、溶接抵抗
BT4560		インピーダンス
IM3590		インピーダンス
DM7276		OCV、外装電位

● 単セルの測定

● モジュールの測定

- モジュール内の各セル
- 溶接、バスバー抵抗
- 総抵抗、総電圧



量産検査や、研究開発、品質保証などにてご使用いただけます。

測定できないもの

- DC60Vを超える電池パック
安全上の理由で使用できません。



> 60VDC ×

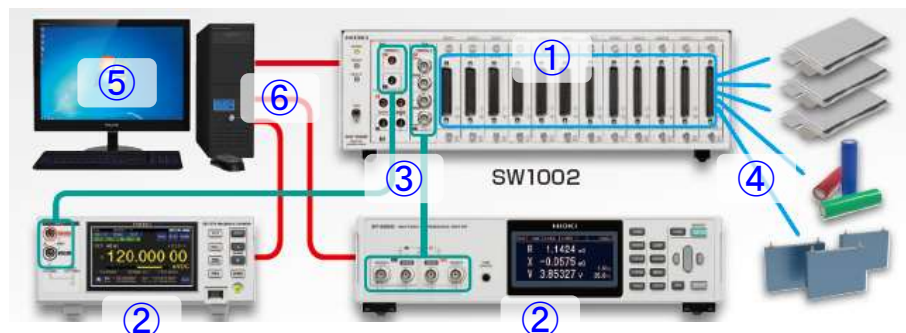
- 複数系統に分けても使用できません



- 電池パック（DC60Vを超える）上の各セルごとの測定でも使用できません
各セルは60Vを超えませんが、電池パック全体で60V以上あると使用できません。

2. スイッチメインフレームの構成






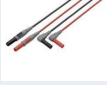
スイッチメインフレームのシステム構成



- ① スイッチメインフレームとモジュールです。測定信号を切り替えます。
使用する測定器によって、2種類のモジュールがあります。
- ② 測定器
(スイッチメインフレームに測定機能はありません)
- ③ 接続ケーブル (スイッチメインフレームと測定器とを接続)
- ④ 測定ケーブル (モジュールと測定対象を接続)
- ⑤ 制御用PC
- ⑥ 通信用ケーブル (LAN, USB, RS-232)
PC - スイッチメインフレーム
PC - 測定器
2系統の通信I/Fが必要
(コマンド転送機能を使用する場合は、PC - 測定器への接続は不要)

測定器との接続端子と接続ケーブル

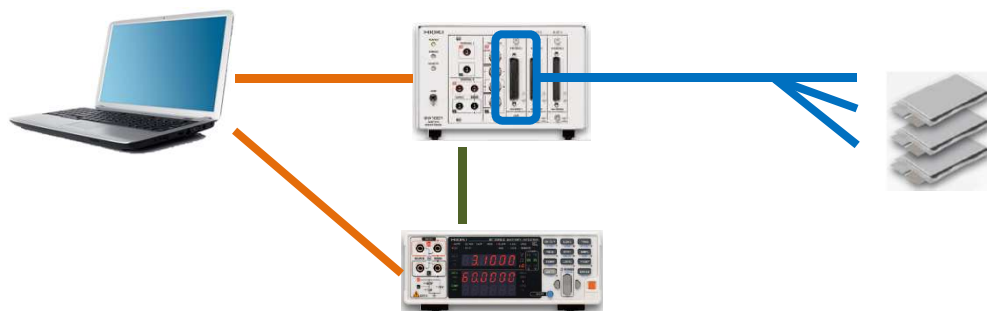
使用する測定器の種類（結線方式）によりスイッチメインフレームの端子と接続ケーブルが異なります。

測定器	結線方式	ターミナル	モジュール	接続ケーブル
BT3562	4線式	 TERMINAL 2	SW9001	 L2108
BT4560	4端子対	 TERMINAL 3	SW9002	 L2004
IM3590	4端子対	 TERMINAL 3	SW9002	 L2004
DM7276	2線式	 TERMINAL 1	SW9001	 L4930

3. 使い方の流れ

使い方はとても簡単です。

① 機器を接続する



② SW1001の結線方式を設定する 使用する測定器に合わせて、 「2線式」 / 「4線式」 / 「4端子対」 から選択します。

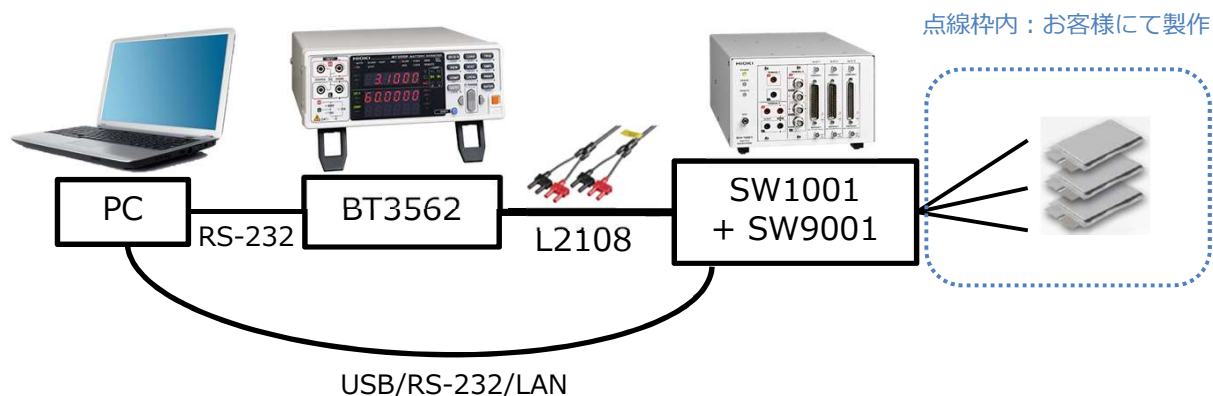
③ チャンネルを選択 測定したいチャンネルを選択します。

④ 測定する 測定器で測定を実行します。

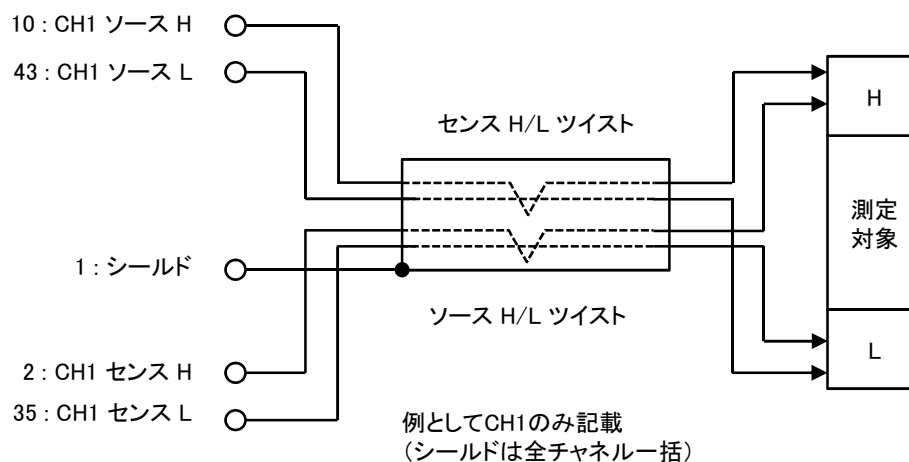
具体的な使い方について、次のページから各測定器ごとに説明していきます。

4. BT3562での測定方法

1. 接続図



2. プローブ接続



- センスHとセンスLをツイストします
- 同様にソースHとソースLをツイストします
- チャネル数分の信号線全体に対してシールドします
- プロービング部分のループ面積はできるだけ小さくし、周囲の金属から離してください
(抵抗測定値がオフセットする可能性があります)
- 測定ケーブルと電源線は一つに束ねないでください
(測定値のばらつき、測定器の故障につながります)

3. 制御例

BT3562		指定のチャンネルに切り替えて測定する		
SW1001へのチャンネル切り替えと、BT3562へのREAD?単発測定を交互に繰り返します。				
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,WIRE4	スロット1を4線式に設定
2	BT3562	送信 送信	:INIT:CONT OFF :TRIG:SOUR IMM	内部トリガ、単発測定に設定
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ クローズ完了すると1が返る
4	BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxxE+0	単発測定実行 測定値受信
チャンネル数分、3, 4を繰り返す スロット1、CH2の場合 :CLOSE 102 スロット1、CH3の場合 :CLOSE 103 スロット2、CH11の場合 :CLOSE 211				

BT3562		スキャンリストを使って測定する		
SW1001へあらかじめスキャンリストを登録し、*TRGコマンドによるチャンネル切り替えと、BT3562へのREAD?単発測定を交互に繰り返してスキャン測定します。				
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,WIRE4 :SYST:MOD:WIRE:MODE 2,WIRE4 :SCAN (@101:211)	スロット1, 2を4線式に設定 スロット1,CH1 - スロット2,CH11 までをスキャンリスト登録
2	BT3562	送信 送信	:INIT:CONT OFF :TRIG:SOUR IMM	内部トリガ、単発測定に設定
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	*TRG *OPC? 1	スキャンを1ステップ進める クローズ完了すると1が返る
4	BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxxE+0	単発測定実行 測定値受信
スキャンリストのチャンネル数分、3, 4を繰り返す				
5	SW1001	送信 送信 受信	*TRG *OPC? 1	すべてのチャンネル数測定後、*TRG 送信にてスキャン動作が終了(全リ レーオープン)

5. BT3562でのゼロアジャストについて

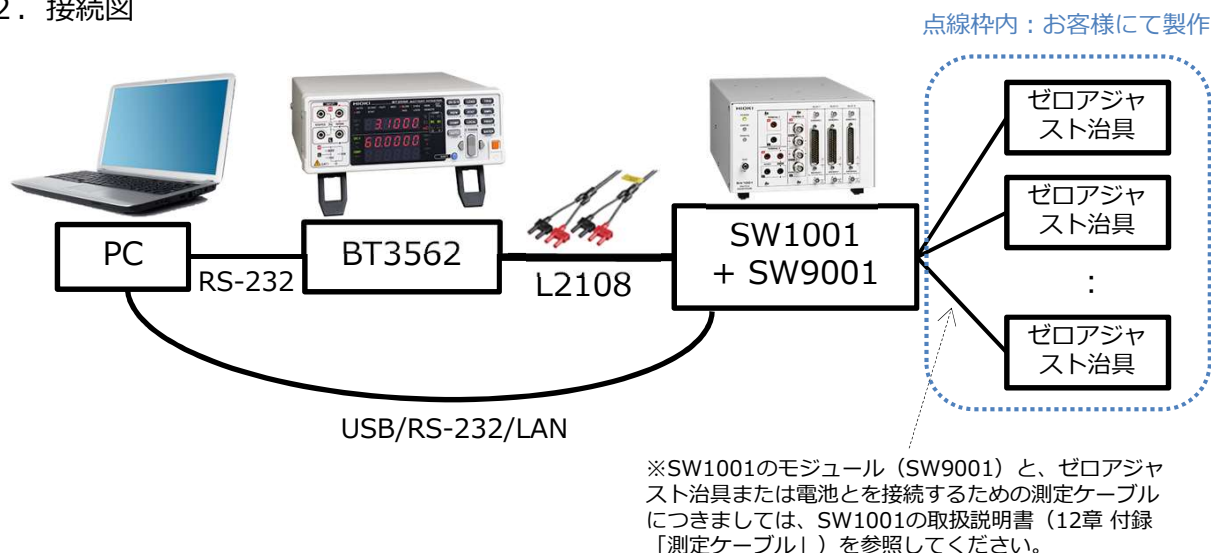
1. 概要

バッテリーハイテスタ BT3562 は交流1kHzで測定する抵抗計です。交流信号で測定するため、測定ケーブル（およびプローブ）周辺の金属との電磁誘導によってオフセットを生じることがあります。その影響を低減するために、ゼロアジャストを行う必要があります。

BT3562 とスイッチメインフレーム SW1001 を組み合わせると複数のチャンネルで対象を測定できますが、多チャンネルに対してゼロアジャストを実行する機能はありません。PCによる制御、演算でゼロアジャストを行ってください。PCでゼロアジャスト値を管理することにより、オフセット増加が見えるようになるため、プローブの劣化や接触不良による接触抵抗の増加などを監視できるようになります。

本ユーザーズガイドでは、複数の電池を測定したい場合を想定して、ゼロアジャストの方法を説明します。

2. 接続図



3. 手順

多チャンネルのゼロアジャストは以下の手順で行います。

- ・各チャンネルのプロービング部にゼロアジャスト治具を接続する（治具の製作については、本資料“4. ゼロアジャスト治具の製作について”を参照してください）
- ・チャンネルごとに測定し、値をPCで取得する
- ・測定した各チャンネルの値をゼロアジャスト測定値としてPCに保存する
- ・ゼロアジャスト治具を取り外し、測定対象の電池を接続する
- ・チャンネルごとに測定する
- ・各チャンネルの測定値から、事前に取得しておいた各チャンネルのゼロアジャスト測定値を引き算する
- ・引いた値をゼロアジャスト後の測定値とする

※補足

- ・BT3562 + SW1001 + SW9001の組み合わせ自体のチャンネル間誤差は、無視できるほど小さいです
- ・SW1001から測定対象の電池までの測定ケーブルにについて、チャンネル間のオフセットの差が小さい場合は、どれか1つのチャンネルでゼロアジャストを行えば問題ありません

4. SW1001 + BT3562 によるゼロアジャスト例

測定内容		BT3562によるセル内部抵抗、OCV測定 (2ch)		
測定器	モジュール	接続ケーブル	接続ターミナル	結線方式
BT3562	SW9001	L2108	TERMINAL 2	4線式
接続図				
プロービング				
<ul style="list-style-type: none">① ソース-H, ② ソース-Lおよび③ センス-H, ④ センス-Lの4つのコンタクトピンでプロービングするピンの固定治具に金属は使用しない（樹脂で作成する）ソースおよびセンスのH - L間のループ面積をできる限り小さくする				
制御例		SW1001のチャンネルを切り替えて、BT3562によってゼロアジャストおよび電池の測定をする		
①SW1001およびBT3562へ初期設定を送信				
通信先	送受信	コマンド/受信データ	説明	
SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,WIRE4	スロット1を4線式に設定	
BT3562	送信	:INIT:CONT OFF :TRIG:SOUR IMM	内部トリガ、単発測定に設定	
②チャンネルごとにゼロアジャスト測定値を取得 各チャンネルのプローブにゼロアジャスト治具を接続し、以下の手順で測定する				
SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ 完了すると1が返る	
BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxxE+0	単発測定実行 測定値受信	
受信した測定値をスロット1、CH1のゼロアジャスト測定値として保存する				
SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 102 *OPC? 1	スロット1、CH2をクローズ 完了すると1が返る	
BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxxE+0	単発測定実行 測定値受信	
受信した測定値をスロット1、CH2のゼロアジャスト測定値として保存する				
チャンネル数分、繰り返す				

続き			
③チャンネルごとに電池を測定 プローブからゼロアジャスト治具をはずし、電池を接続して以下の手順で測定する			
送信先	送受信	コマンド/受信データ	説明
SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ 完了すると1が返る
BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxE+0	単発測定実行 測定値受信
受信した測定値から、スロット1、CH1のゼロアジャスト測定値を引き算する 引き算した値をスロット1、CH1のオフセット補正後の測定値とする			
SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 102 *OPC? 1	スロット1、CH2をクローズ 完了すると1が返る
BT3562	送信 受信	:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxE+0	単発測定実行 測定値受信
受信した測定値から、スロット1、CH2のゼロアジャスト測定値を引き算する 引き算した値をスロット1、CH2のオフセット補正後の測定値とする			
チャンネル数分、繰り返す			

5. ゼロアジャスト治具の製作について

ゼロアジャスト治具を実際の装置に組み込んでプロービングし、ゼロアジャストを行います。そのため、ゼロアジャスト治具は測定する電池と同じ形状で製作し、プローブピンが当たる部分を次のように接続します。

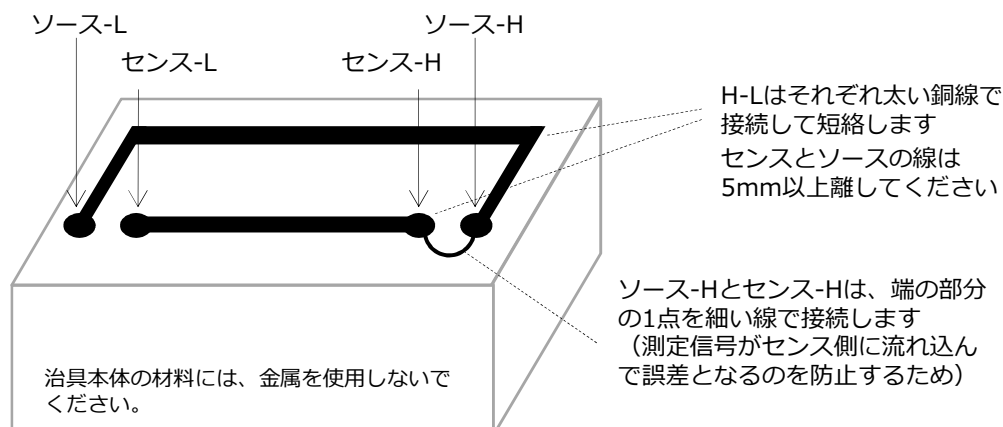
- ・ソース-H と ソース-L を太い銅線で短絡します
- ・センス-H と センス-L を太い銅線で短絡します
- ・ソース-H と センス-H は、端の部分の1点で細い線を用いて接続します

注意：

短絡部分を除き、治具本体の材料には金属を使用しないでください。
樹脂などで製作してください。

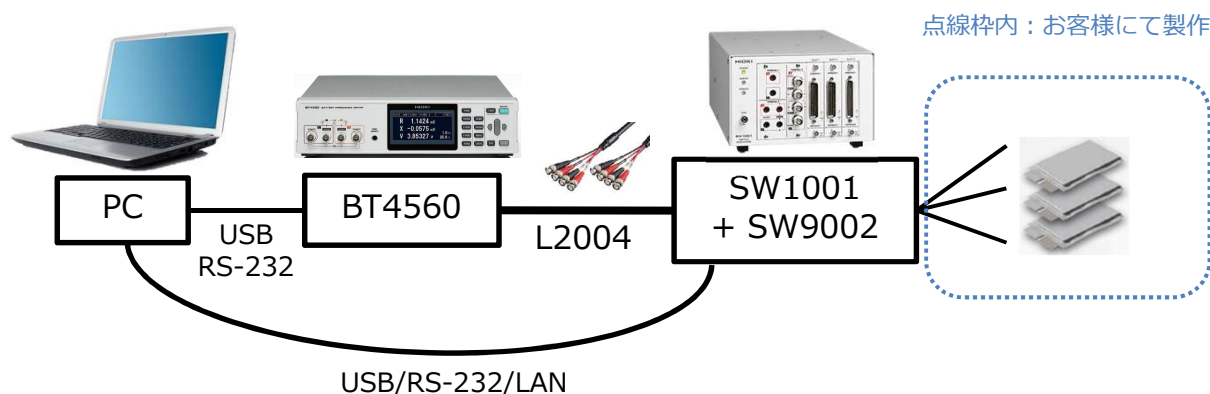
<ゼロアジャスト治具の例>

実際の電池とプロービング状態に合わせて必要な数を製作してください。

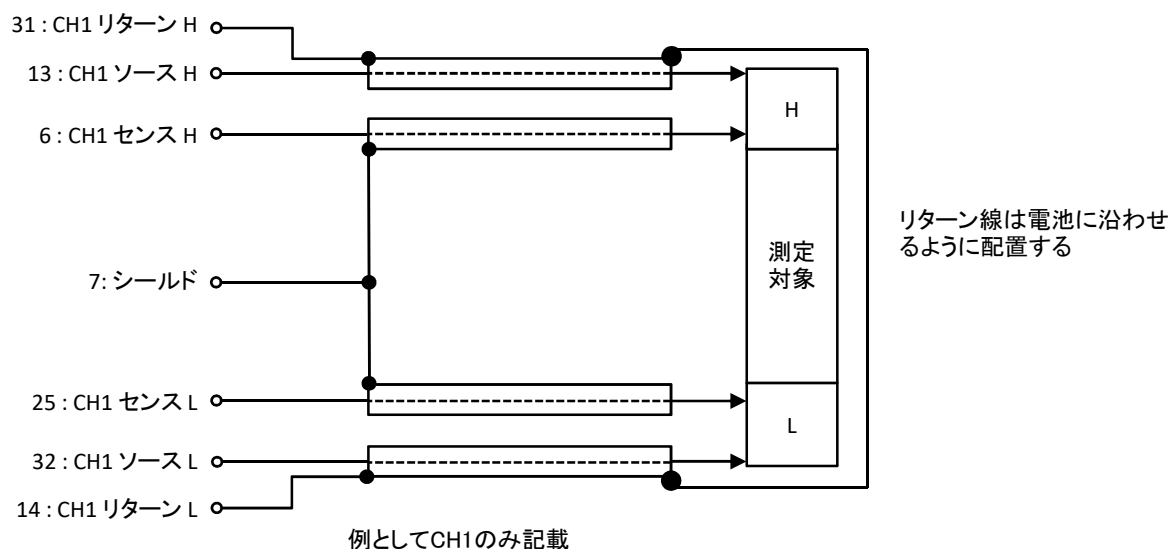


6. BT4560での測定

1. 接続図



2. プローブ接続



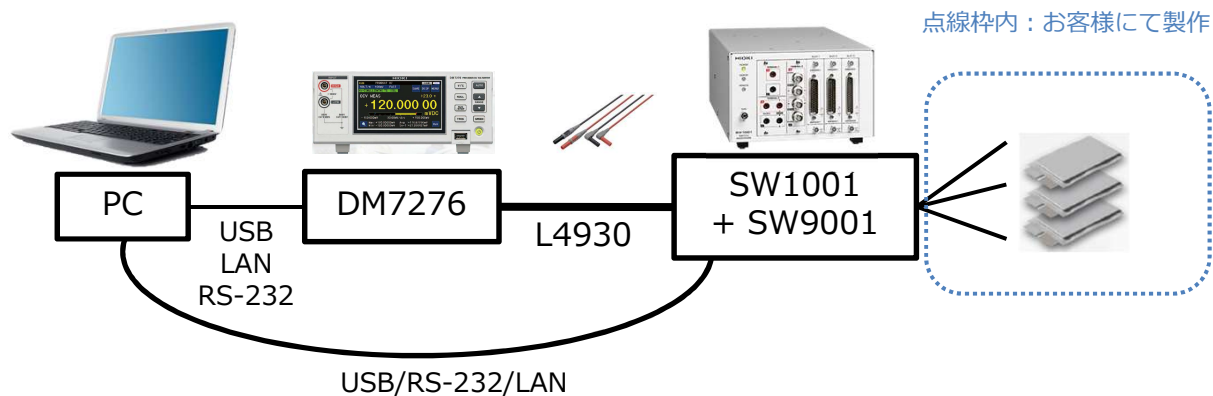
- 必ずリターン線を接続し、測定対象に沿わせるように配置してください
- リターン線の位置により測定値が変化しますので、できるだけ最短距離で電池に沿わせて接続し、位置の変動が少なくなるようにしてください
- 測定ケーブルは50Ω同軸ケーブルを使用してください（1.5D-2Vケーブル推奨）
（導体抵抗 150mΩ/m以内、静電容量 150pF/m以内）
- 測定ケーブルと電源線は一つに束ねないでください
（測定値のばらつき、測定器の故障につながります）

3. 制御例

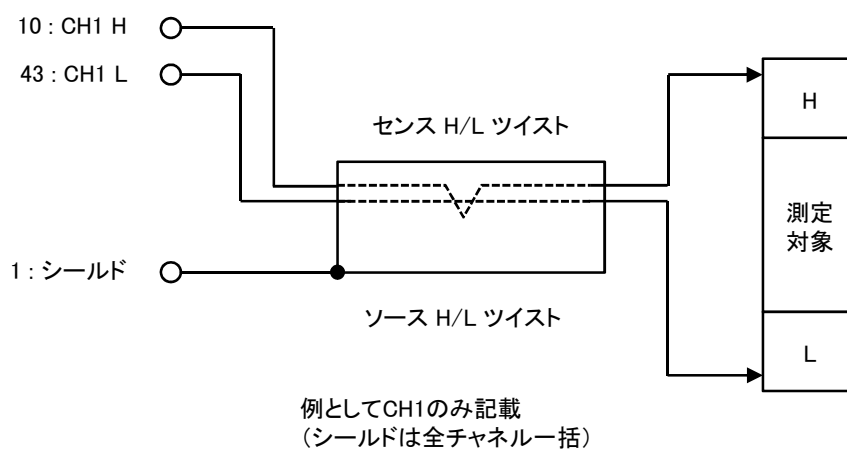
BT4560		指定のチャンネルに切り替えて測定する		
SW1001へのチャンネル切り替えと、BT4560へのREAD?単発測定を交互に繰り返します。				
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,TP4	スロット1を4端子対に設定
2	BT4560	送信 送信 送信	:INIT:CONT OFF :TRIG:SOUR IMM :MEAS:VAL 1	内部トリガ、単発測定に設定 測定値のみ返す
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ クローズ完了すると1が返る
4	BT4560	送信 受信	:READ? +1.02500E-01,+1.02800E-01,+3.00000E+00	単発測定実行 測定値受信(例)
チャンネル数分、3, 4を繰り返す スロット1、CH2の場合 :CLOSE 102 スロット1、CH3の場合 :CLOSE 103 スロット2、CH6の場合 :CLOSE 206				

7. DM7276での測定

1. 接続図



2. プローブ接続



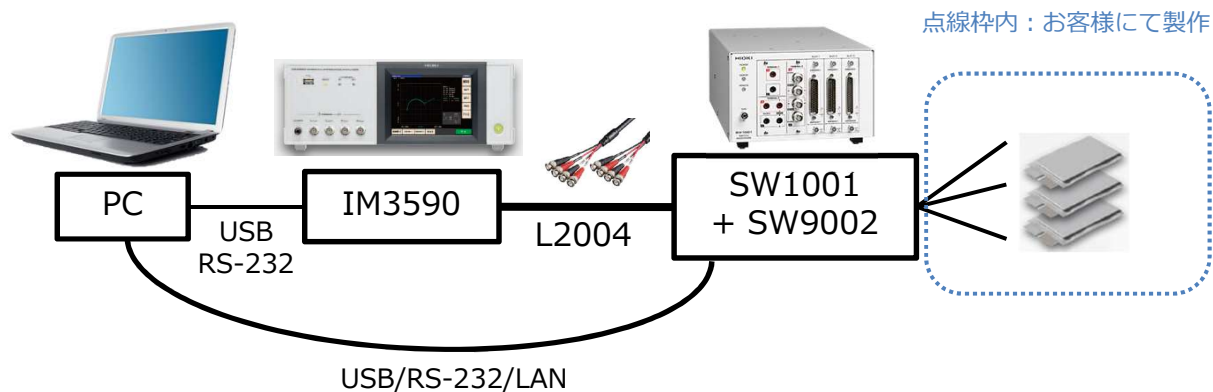
- チャンネル数分の信号線全体に対してシールドします
- 測定ケーブルと電源線は一つに束ねないでください
(測定値のばらつき、測定器の故障につながります)

3. 制御例

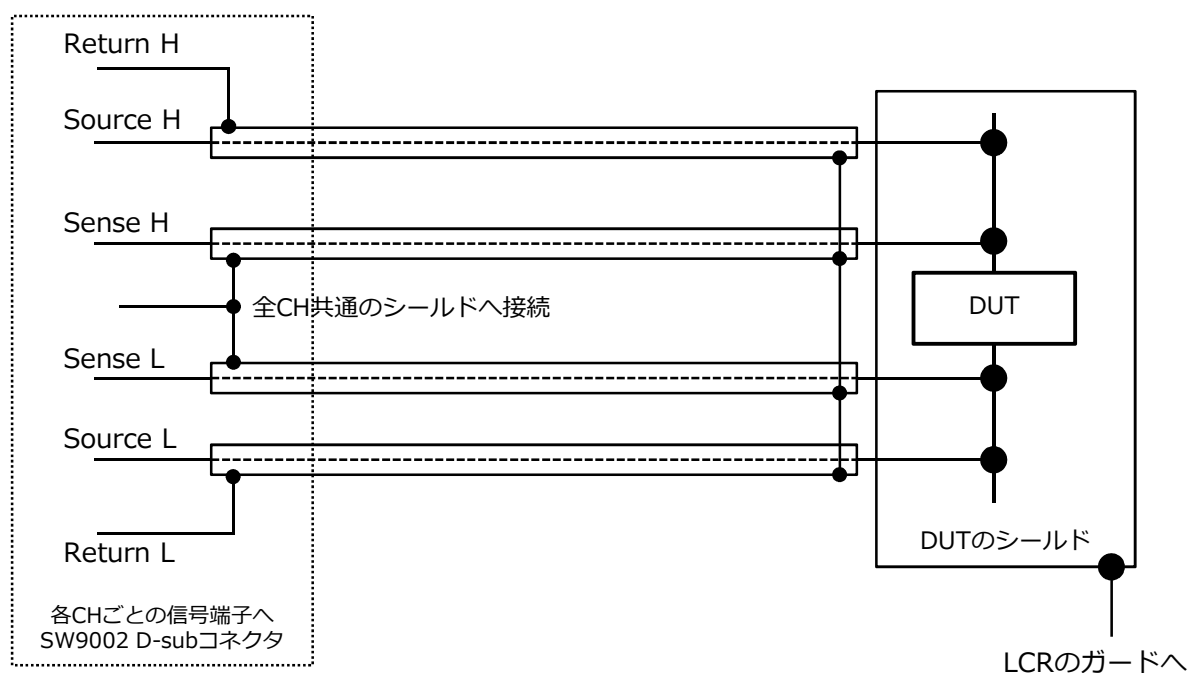
DM7275		指定のチャンネルに切り替えて測定する		
SW1001へのチャンネル切り替えと、DM7275へのREAD?単発測定を交互に繰り返します。				
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,WIRE2	スロット1を2線式に設定
2	DM7275	送信 送信 送信	:INIT:CONT OFF :TRIG:SOUR IMM :SYST:COMM:FORM FIX	内部トリガ、単発測定に設定 固定出力形式、最新1データ取得
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ クローズ完了すると1が返る
4	DM7275	送信 受信	:READ? +03.731342E+00	単発測定実行 測定値受信(例)
チャンネル数分、3, 4を繰り返す スロット1、CH2の場合 :CLOSE 102 スロット1、CH3の場合 :CLOSE 103 スロット2、CH22の場合 :CLOSE 222				

8. IM3590での測定

1. 接続図



2. プローブ接続



- IM3590の信号名とSW9002の信号名の関係は以下のようになります
Hcur = ソース H, Lcur = ソース L
Hpot = センス H, Lpot = センス L
Hcur のシールド = リターン H, Lcur のシールド = リターン L
- 各線のシールドは、測定対象物側でシールド同士を接続してください
(芯線とシールドが短絡しないように注意)
- 測定ケーブルは50Ω同軸ケーブルを使用してください(1.5D-2Vケーブル推奨)
- 測定ケーブルと電源線は一つに束ねないでください
(測定値のばらつき、測定器の故障につながります)

3. 制御例

IM3590		指定のチャンネルに切り替えて測定する		
SW1001へのチャンネル切り替えと、IM3590へのMEAS?単発測定を交互に繰り返します。				
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,TP4	スロット1を4端子対に設定
2	IM3590	送信 送信 送信	:MODE LCR :TRIG EXT :MEAS:ITEM 0,0,0 :MEAS:VAL 2	LCRモード 外部トリガ 取得測定値は画面表示に従う 測定値のみ取得設定
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	:CLOSE 101 *OPC? 1	スロット1、CH1をクローズ クローズ完了すると1が返る
4	IM3590	送信 受信	*TRG;MEAS? 3.09E-03, 1.089	トリガ測定と測定値取得 測定値受信(例)
チャンネル数分、3, 4を繰り返す スロット1、CH2の場合 :CLOSE 102 スロット1、CH3の場合 :CLOSE 103 スロット2、CH6の場合 :CLOSE 206				

9. IM3590との組み合わせ測定範囲

- IM3590とSW1001と組み合わせで測定する場合、以下の範囲内でのご使用をお勧めします。

周波数範囲	10kHz以内
インピーダンス範囲	10kΩ以内

- モジュールは必ずSW9002をご使用ください。SW9002ではHIGH - LOW間のシールド構造により、誤差が小さくなります。(SW9001と比較して)
- 購入前にサンプルによる評価をお勧めします。

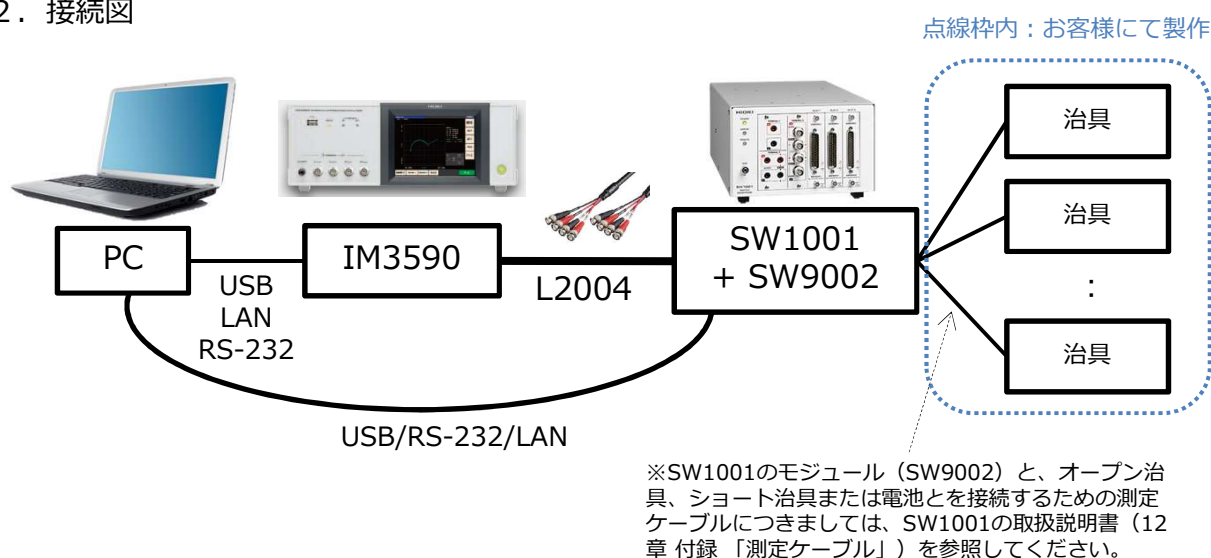
10. IM3590でのオープン、ショート補正について

1. 概要

IM3590とSW1001を組み合わせて使用する場合、チャンネルごとにオープン、ショート補正を実施する必要があります。

IM3590のパネルセーブ、ロード機能によりチャンネルごとの補正データの保存と呼び出しが可能です。SW1001にて測定チャンネルを切り替えたら、そのチャンネルの補正データをパネルロードで呼び出した後、測定を実行してください。

2. 接続図



3. 手順

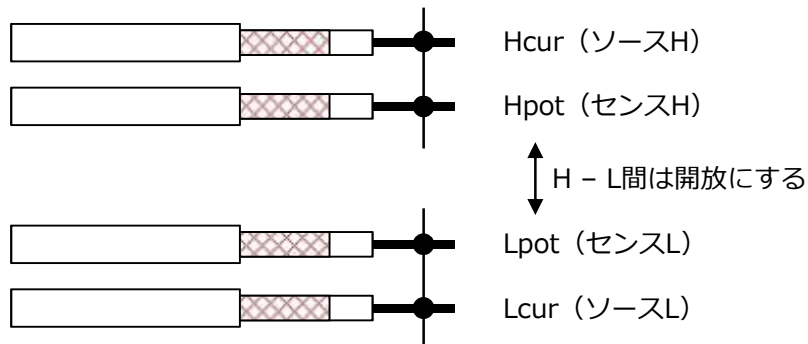
多チャンネルのオープン、ショート補正は以下の手順で行います。（治具については“4. オープン、ショート治具の結線について”を参照してください）

- チャンネルを選択（クローズ）する
- そのチャンネルのプロンプ先端に、オープン治具を接続する
- IM3590にてオープン補正を実行する
- 同様に、ショート治具を接続し、ショート補正を実行する
- パネルセーブを実行する
- すべてのチャンネルにおいて、オープン、ショート補正とそのパネルセーブを実行する
- 測定するときは、チャンネル切り換え後、IM3590にてパネルロードでそのチャンネルの補正データを読み込み、測定を実行する

4. オープン、ショート補正の結線について

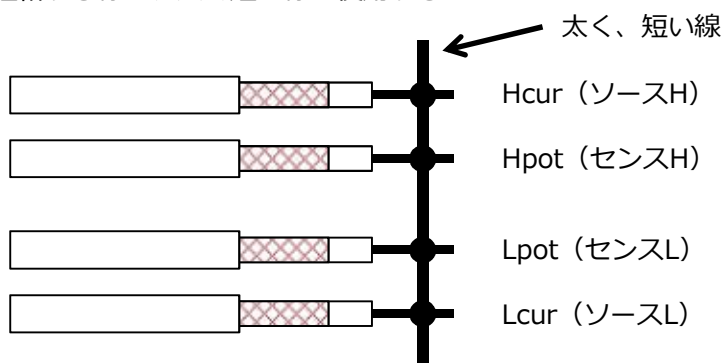
オープン補正の結線

- ・ プローブ先端のHcur - Hpot間および、Lcur - Lpot間を金属線で短絡する
- ・ H - L間は開放状態とする



ショート補正の結線

- ・ プローブ先端をHcur - Hpot - Lpot - Lcur の順で短絡する
- ・ 短絡する線は、太く短い線を使用する



オープン、ショート補正でエラーが発生する場合

- ・ 補正する周波数範囲を設定して、再度実行してください
- ・ プローブ先端の接続を確認してください



エラー発生



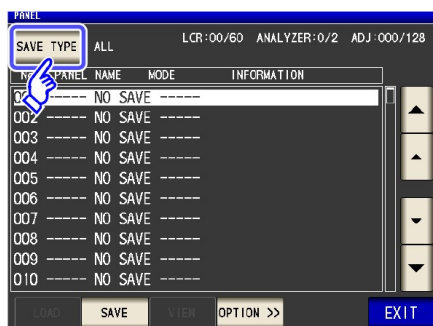
補正するときに周波数範囲を設定する

5. オープン、ショート補正値のパネルセーブとロード

各チャンネルで実行した、オープン、ショート補正の値はパネルセーブ、ロード機能を使用して、保存と読み込みができます。測定するチャンネルを切り替えた際はかならずパネルロードを行い、そのチャンネルでのオープン、ショート補正値を読み込んでから測定を行ってください。

パネルセーブ

- 補正値のみをパネルセーブします（ロード時間を短くするため）

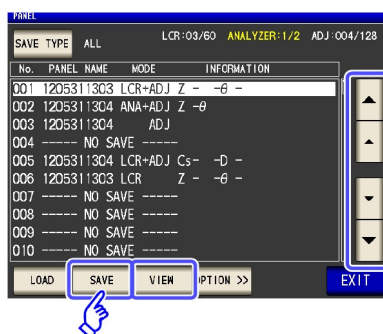


パネルセーブ画面で、保存タイプを設定



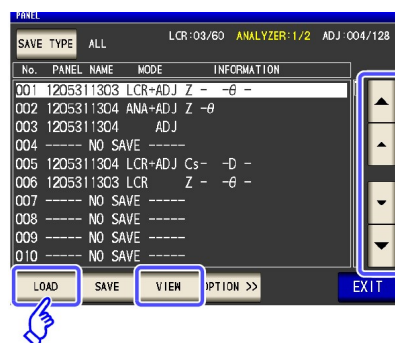
補正値のみ保存する設定

- 保存する番号を選んで、保存を実行します



パネルロード

- 測定するチャンネルを切り替えるたびに、補正値をパネルロードします
- パネルロードは次のコマンドで実行することができます
:LOAD <Panel No.>
- 本体画面でもパネルロードできます



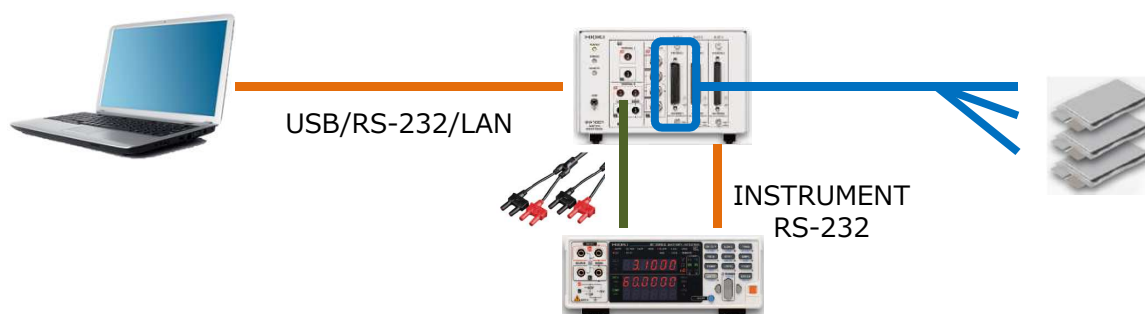
11. 通信コマンド転送機能による測定

SW1001には、測定器と接続するためのRS-232C端子があり、PCからSW1001を経由して測定器を制御することができます。（通信コマンド転送機能）

- PC側のインターフェイスをSW1001だけにすることができ、使用するポート数を減らすことができる
- SW1001のLAN通信を使用して、測定器も制御できる

バッテリーハイテスタ BT3562と組み合わせた場合を例にして説明します。

1. 接続図



2. 制御例

BT3562へのコマンド（転送するコマンド）には、頭に“A:”を付加する

BT3562		スキャンリストを使って測定する		
SW1001へあらかじめスキャンリストを登録し、*TRGコマンドによるチャンネル切り替えと、BT3562へのREAD?単発測定を交互に繰り返してスキャン測定します。				
■ 通信コマンド転送機能の設定 (設定はバックアップされるため、一度だけ設定すればよい) ON/OFF設定はなく(常にON)、通信速度と受信タイムアウトを設定する				
1	SW1001	送信	:SYST:COMM:FORW:RS232C:SPEED 9600 :SYST:COMM:FORW:TIM 5	SW1001 - BT3562の通信速度 受信タイムアウト 5秒
■ 初期設定として送信				
1	SW1001	送信	:SYST:MOD:WIRE:MODE 1,WIRE4 :SYST:MOD:WIRE:MODE 2,WIRE4 :SCAN (@101:211)	スロット1, 2を4線式に設定 スロット1, CH1 - スロット2,CH11 までをスキャンリスト登録
2	BT3562	送信 送信	:A:INIT:CONT OFF :A:TRIG:SOUR IMM	内部トリガ、単発測定に設定
■ 各チャンネルの切り替えと測定				
3	SW1001	送信 送信 受信	*TRG *OPC? 1	スキャンを1ステップ進める クローズ完了すると1が返る
4	BT3562	送信 受信	:A:READ? xx.xxxxE-3, x.xxxxxE+0	単発測定実行 測定値受信
スキャンリストのチャンネル数分、3, 4を繰り返す				
5	SW1001	送信 送信 受信	*TRG *OPC? 1	すべてのチャンネル数測定後、*TRG送信にてスキャン動作が終了(全リレーオープン)

12. 切り替え時間

SW1001と測定器との組み合わせで、チャンネル切り替え + 測定の時間の実測例を示します。

モジュール	測定器	ファンクション	測定スピード	チャンネル数	ディレイ時間	切り替え測定時間 (全チャンネル)	条件
SW9001	DM7276	V	0.02PLC	22	0ms	0.45s (約20ms/CH)	DM7276とUSBにて通信 コンタクトチェックOFF
			FAST	22	0ms	0.85s (約39ms/CH)	
			MEDIUM	22	0ms	4.9s (約223ms/CH)	
	BT3562	ΩV	EX.FAST	11	10ms	0.75s (約68ms/CH)	BT3562とRS-232C (9600bps)にて通信
			MEDIUM	11	10ms	1.4s (約127ms/CH)	
			SLOW	11	10ms	3.4s (約310ms/CH)	
		ΩV	EX.FAST	11	10ms	0.45s (約41ms/CH)	BT3562とRS-232C (38400bps)にて通信
			MEDIUM	11	10ms	1.1s (約100ms/CH)	
			SLOW	11	10ms	3.1s (約280ms/CH)	
	BT4560	RX	FAST	6	0ms	1.0s (約167ms/CH)	BT4560USB(9600bps) にて通信 測定周波数1000Hz
SW9002			MEDIUM	6	0ms	1.2s (約200ms/CH)	

SW1001とはUSBにて通信

以下の制御のうち、初期設定を除く(3) - (6)の時間を測定しました。

チャンネル切り替え時間（ディレイ設定時間含む）と測定時間および通信時間をすべて含んだ時間となります。

- (1) 初期設定として、結線方式（:SYST:MOD:WIRE:MODE コマンド）とチャンネルクローズ後のディレイ時間設定（:SYS:MOD:DEL コマンド）を送信
- (2) 測定器に必要な初期設定コマンドを送信
- (3) SW1001のチャンネルを選択（:ROUT:CLOS コマンド）
- (4) チャンネル切り替え完了を待つ（*OPC? クエリの応答受信）
- (5) 測定器へ単発測定実行（:READ? クエリにて、測定と測定値受信）
- (6) 上記の(3) - (5)をチャンネル数分繰り返す

切り替え、測定時間は次の計算式で求めることができます

$$(\text{切り替え時間 } 11\text{ms} + \text{ディレイ時間} + \text{測定時間} + \text{通信時間}) \times \text{チャンネル数}$$

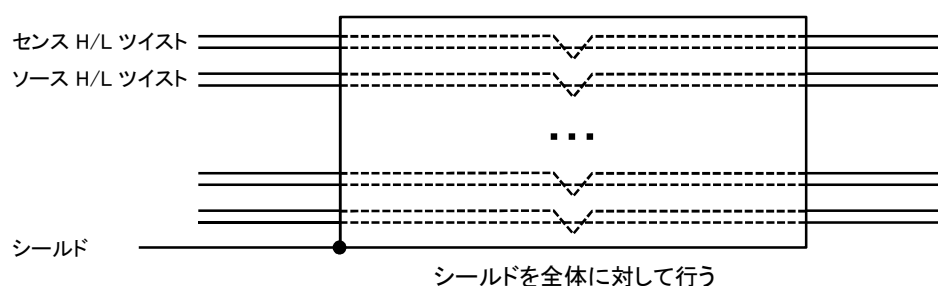
13. 配線上の注意 (BT3562)

BT3562は交流の測定電流によって抵抗測定しています。

測定ケーブルの経路の付近に金属があると、渦電流を発生させ、測定値がオフセットします。

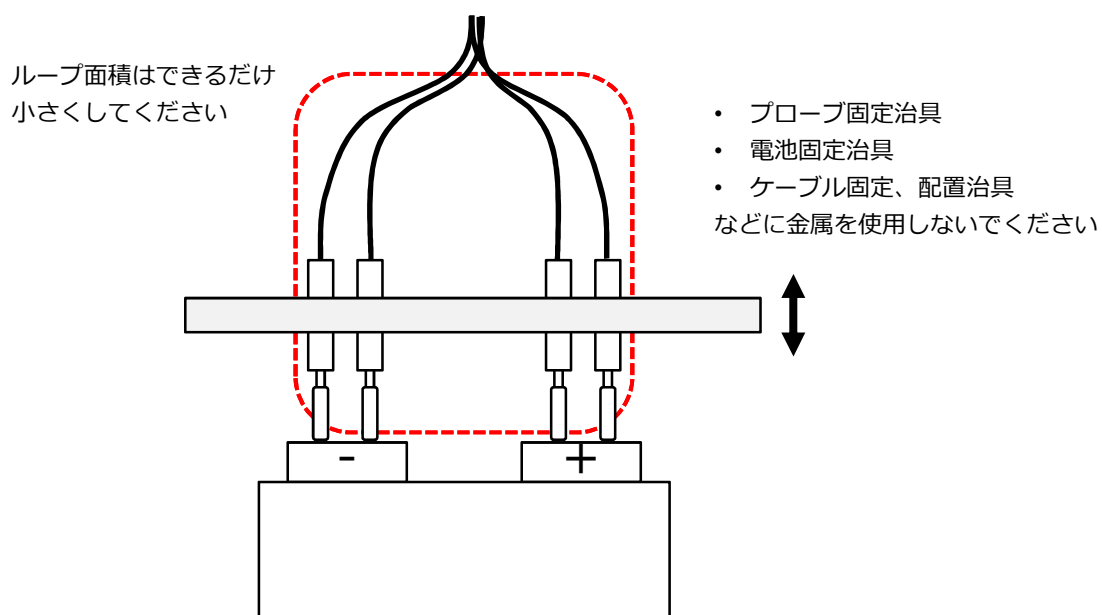
測定誤差が大きくなならないよう、測定ケーブルの配線に次のような注意が必要です。

1. 測定ケーブルのセンスHIGH - LOW、ソースHIGH - LOWをそれぞれツイストし、その全体をシールドする

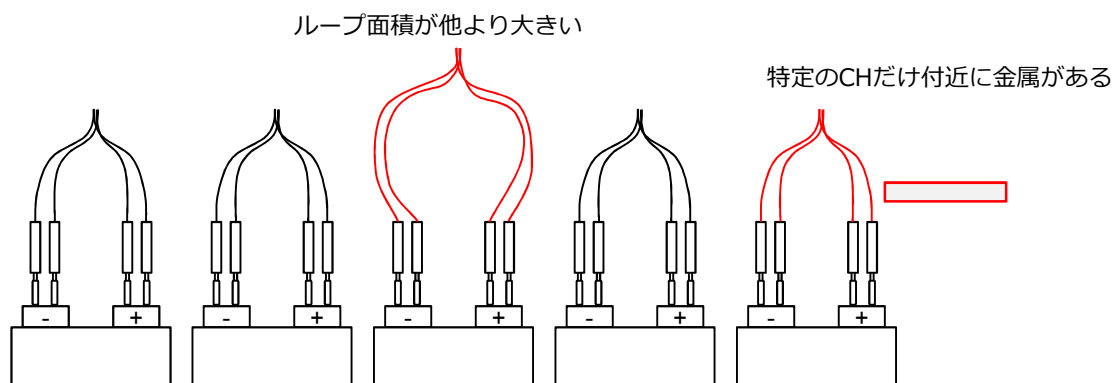


2. プロービング部分に金属を使用しない

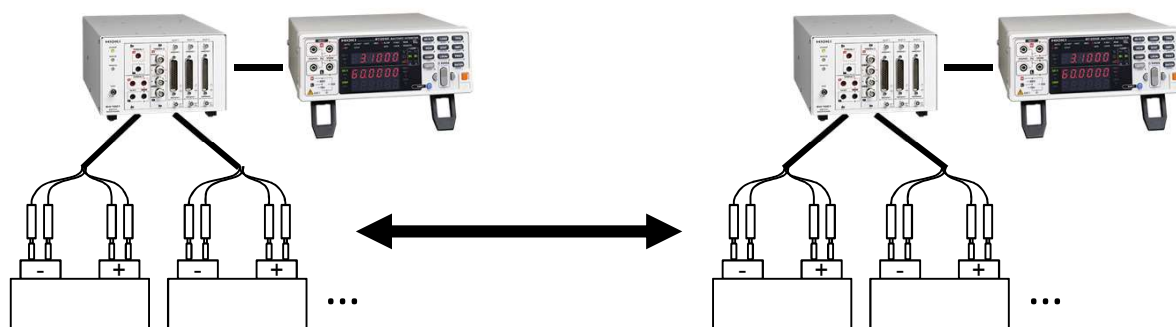
3. ループを小さくする



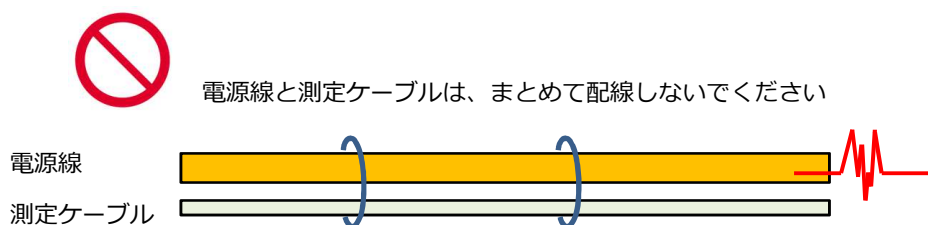
4. チャンネルごとの測定ケーブル形状、周辺金属の配置が変わらないようにする
チャンネルごとの状態、環境が異なる場合には、各チャンネルごとゼロアジャストをする必要があります。



5. 複数のセットにて同時測定をする場合は、十分に距離を離して設置する



6. 測定ケーブルと電源線とは離して配線する
電源線のノイズにより、測定値に誤差が生じたり、測定器が故障する場合があります。

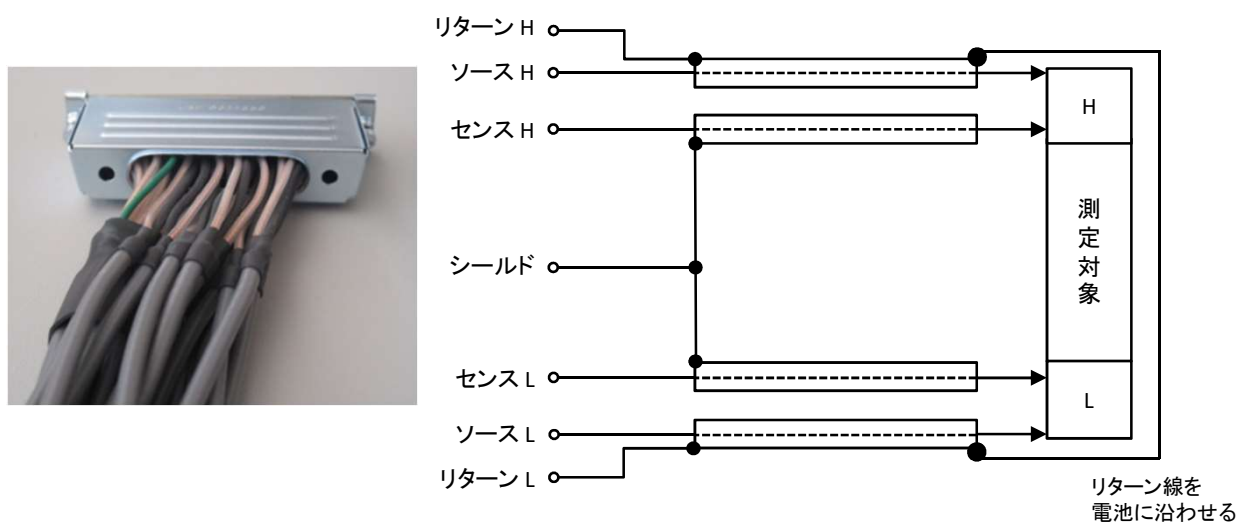


14. 配線上の注意 (BT4560)

BT4560は4端子対構造になっているため、同軸ケーブルを用いることで測定電流による磁束が打ち消され、周辺金属での渦電流による測定値のオフセットが非常に小さくなる構造になっています。

しかし、磁束を完全に打ち消すことは難しく、測定誤差が大きくなるように、測定ケーブルの配線に次のような注意が必要です。

1. 4端子対構造を保つため、測定ケーブルには同軸ケーブルを用いる。(特にソース線)



2. プロービング側（電池側）にて、ソース用同軸ケーブルのシールド同士（リターン線）を接続する。リターン線を接続しないとBT4560にてエラーが発生します。

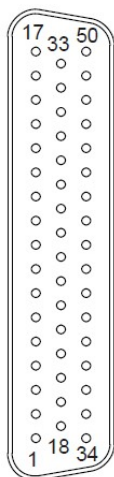


3. プロービング部のループ面積をできるだけ小さくする
4. 電源線とは別に配線する

15. SW9001 コネクタピン配置 (2線式)

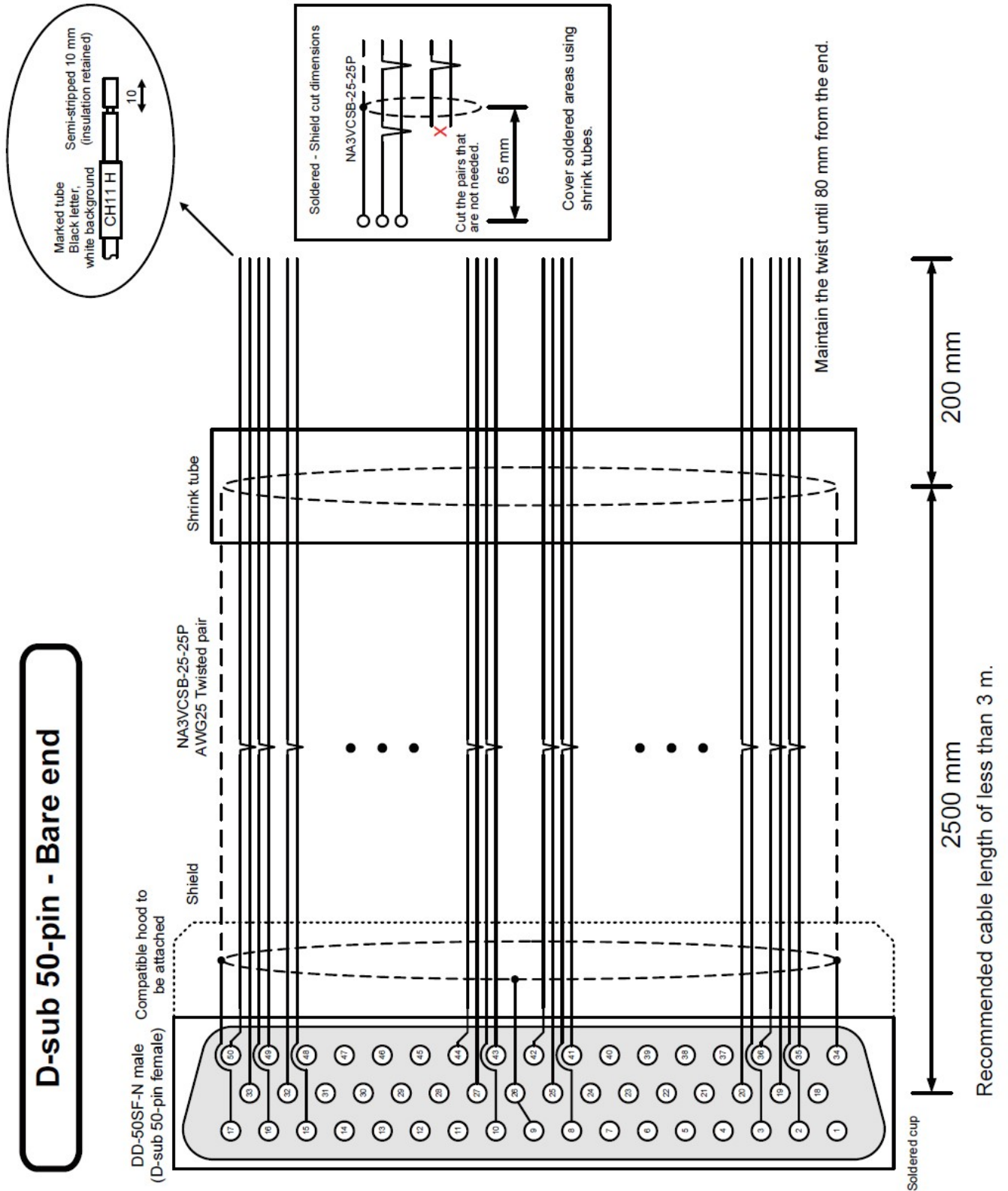
- 2線式の測定器 (DM7275, DM7276) で使用する場合のピン配置です

SW9001 コネクタ信号表 2線式



ピン	信号		ピン	信号		ピン	信号	
17	シールド		33	CH11	H	50	CH11	L
16	CH10	H	32	CH9	L	49	CH10	L
15	CH9	H	31	CH8	H	48	CH8	L
14	CH7	H	30	CH6	L	47	CH7	L
13	CH6	H	29	CH5	H	46	CH5	L
12	CH4	H	28	CH3	L	45	CH4	L
11	CH3	H	27	CH2	H	44	CH2	L
10	CH1	H	26	シールド		43	CH1	L
9	シールド		25	CH22	H	42	CH22	L
8	CH21	H	24	CH20	L	41	CH21	L
7	CH20	H	23	CH19	H	40	CH19	L
6	CH18	H	22	CH17	L	39	CH18	L
5	CH17	H	21	CH16	H	38	CH16	L
4	CH15	H	20	CH14	L	37	CH15	L
3	CH14	H	19	CH13	H	36	CH13	L
2	CH12	H	18	シールド		35	CH12	L
1	シールド		-	-		34	シールド	

- SW9001 測定ケーブル（2線式接続）の例
- 次ページのピン配置、信号ラベルを参照すること

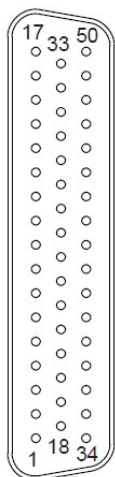


SW9001 測定ケーブルピン配置、信号ラベル（2線式）

SW9001 ケーブル信号表 2線式		
Dsub50 メス	AWG25	ケーブル先端 ラベル文字
33	ツイストペア	CH11 H
50		CH11 L
16	ツイストペア	CH10 H
49		CH10 L
15	ツイストペア	CH9 H
32		CH9 L
31	ツイストペア	CH8 H
48		CH8 L
14	ツイストペア	CH7 H
47		CH7 L
13	ツイストペア	CH6 H
30		CH6 L
29	ツイストペア	CH5 H
46		CH5 L
12	ツイストペア	CH4 H
45		CH4 L
11	ツイストペア	CH3 H
28		CH3 L
27	ツイストペア	CH2 H
44		CH2 L
10	ツイストペア	CH1 H
43		CH1 L
25	ツイストペア	CH22 H
42		CH22 L
8	ツイストペア	CH21 H
41		CH21 L
7	ツイストペア	CH20 H
24		CH20 L
23	ツイストペア	CH19 H
40		CH19 L
6	ツイストペア	CH18 H
39		CH18 L
5	ツイストペア	CH17 H
22		CH17 L
21	ツイストペア	CH16 H
38		CH16 L
4	ツイストペア	CH15 H
37		CH15 L
3	ツイストペア	CH14 H
20		CH14 L
19	ツイストペア	CH13 H
36		CH13 L
2	ツイストペア	CH12 H
35		CH12 L
17	シールド	-
26		-
9		-
1		-
18		-
34		-

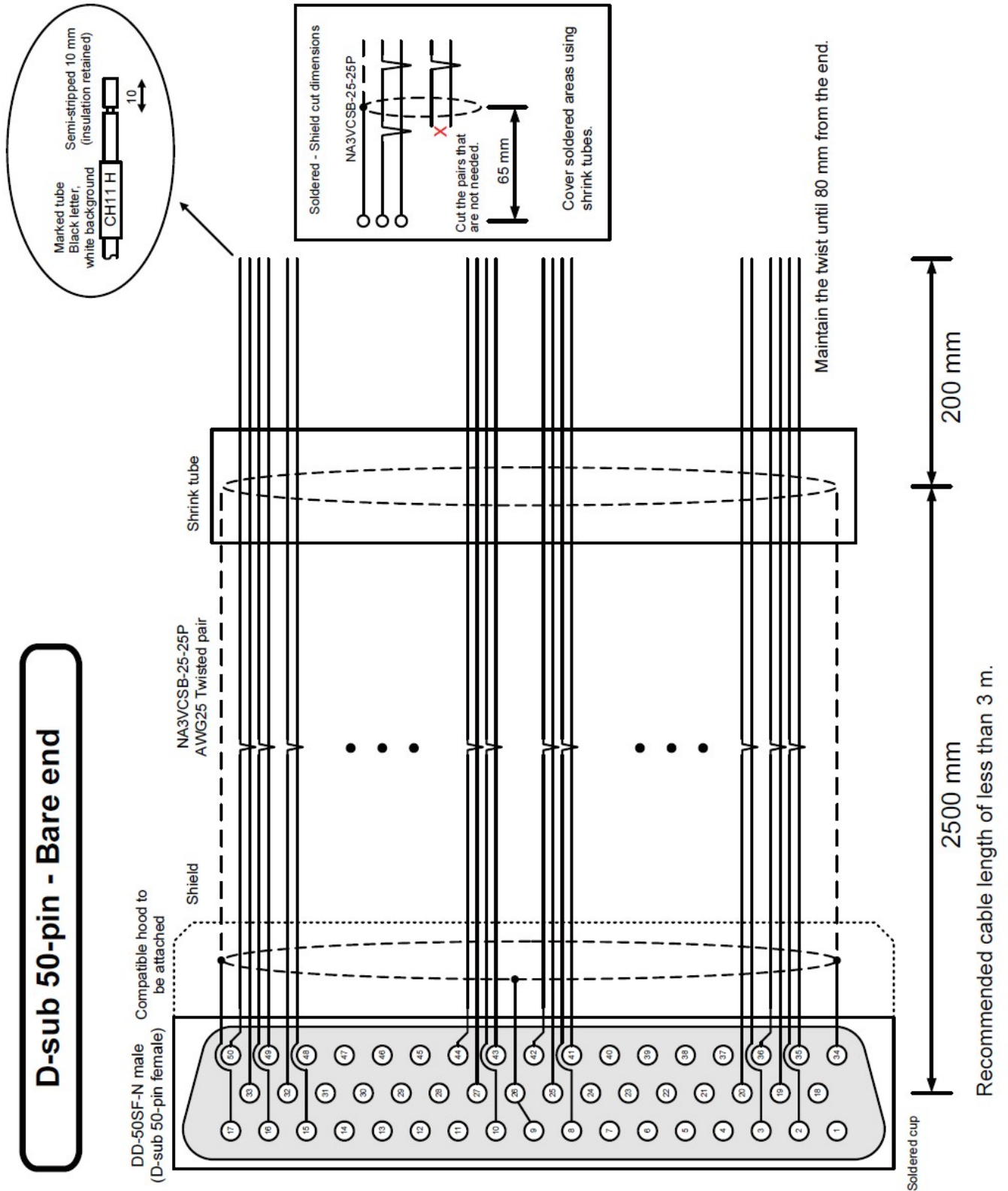
16. SW9001 コネクタピン配置 (4線式)

- 4線式の測定器 (BT3562, RM3545) で使用する場合のピン配置です



SW9001 コネクタ信号表 4線式											
ピン	信号			ピン	信号			ピン	信号		
17	シールド			33	ソース	CH11	H	50	ソース	CH11	L
16	ソース	CH10	H	32	ソース	CH9	L	49	ソース	CH10	L
15	ソース	CH9	H	31	ソース	CH8	H	48	ソース	CH8	L
14	ソース	CH7	H	30	ソース	CH6	L	47	ソース	CH7	L
13	ソース	CH6	H	29	ソース	CH5	H	46	ソース	CH5	L
12	ソース	CH4	H	28	ソース	CH3	L	45	ソース	CH4	L
11	ソース	CH3	H	27	ソース	CH2	H	44	ソース	CH2	L
10	ソース	CH1	H	26	シールド			43	ソース	CH1	L
9	シールド			25	センス	CH11	H	42	センス	CH11	L
8	センス	CH10	H	24	センス	CH9	L	41	センス	CH10	L
7	センス	CH9	H	23	センス	CH8	H	40	センス	CH8	L
6	センス	CH7	H	22	センス	CH6	L	39	センス	CH7	L
5	センス	CH6	H	21	センス	CH5	H	38	センス	CH5	L
4	センス	CH4	H	20	センス	CH3	L	37	センス	CH4	L
3	センス	CH3	H	19	センス	CH2	H	36	センス	CH2	L
2	センス	CH1	H	18	シールド			35	センス	CH1	L
1	シールド			-	-			34	シールド		

- SW9001 測定ケーブル（4線式接続）の例
- 次ページのピン配置、信号ラベルを参照すること

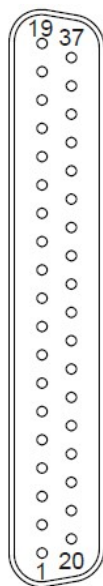


SW9001 測定ケーブルピン配置、信号ラベル（4線式）

SW9001 ケーブル信号表 4線式		
Dsub50	AWG25	ケーブル先端
メス		ラベル文字
33	ツイストペア	CH11 SRC-H
50		CH11 SRC-L
25	ツイストペア	CH11 SNS-H
42		CH11 SNS-L
16	ツイストペア	CH10 SRC-H
49		CH10 SRC-L
8	ツイストペア	CH10 SNS-H
41		CH10 SNS-L
15	ツイストペア	CH9 SRC-H
32		CH9 SRC-L
7	ツイストペア	CH9 SNS-H
24		CH9 SNS-L
31	ツイストペア	CH8 SRC-H
48		CH8 SRC-L
23	ツイストペア	CH8 SNS-H
40		CH8 SNS-L
14	ツイストペア	CH7 SRC-H
47		CH7 SRC-L
6	ツイストペア	CH7 SNS-H
39		CH7 SNS-L
13	ツイストペア	CH6 SRC-H
30		CH6 SRC-L
5	ツイストペア	CH6 SNS-H
22		CH6 SNS-L
29	ツイストペア	CH5 SRC-H
46		CH5 SRC-L
21	ツイストペア	CH5 SNS-H
38		CH5 SNS-L
12	ツイストペア	CH4 SRC-H
45		CH4 SRC-L
4	ツイストペア	CH4 SNS-H
37		CH4 SNS-L
11	ツイストペア	CH3 SRC-H
28		CH3 SRC-L
3	ツイストペア	CH3 SNS-H
20		CH3 SNS-L
27	ツイストペア	CH2 SRC-H
44		CH2 SRC-L
19	ツイストペア	CH2 SNS-H
36		CH2 SNS-L
10	ツイストペア	CH1 SRC-H
43		CH1 SRC-L
2	ツイストペア	CH1 SNS-H
35		CH1 SNS-L
17	シールド	-
26		-
9		-
1		-
18		-
34		-

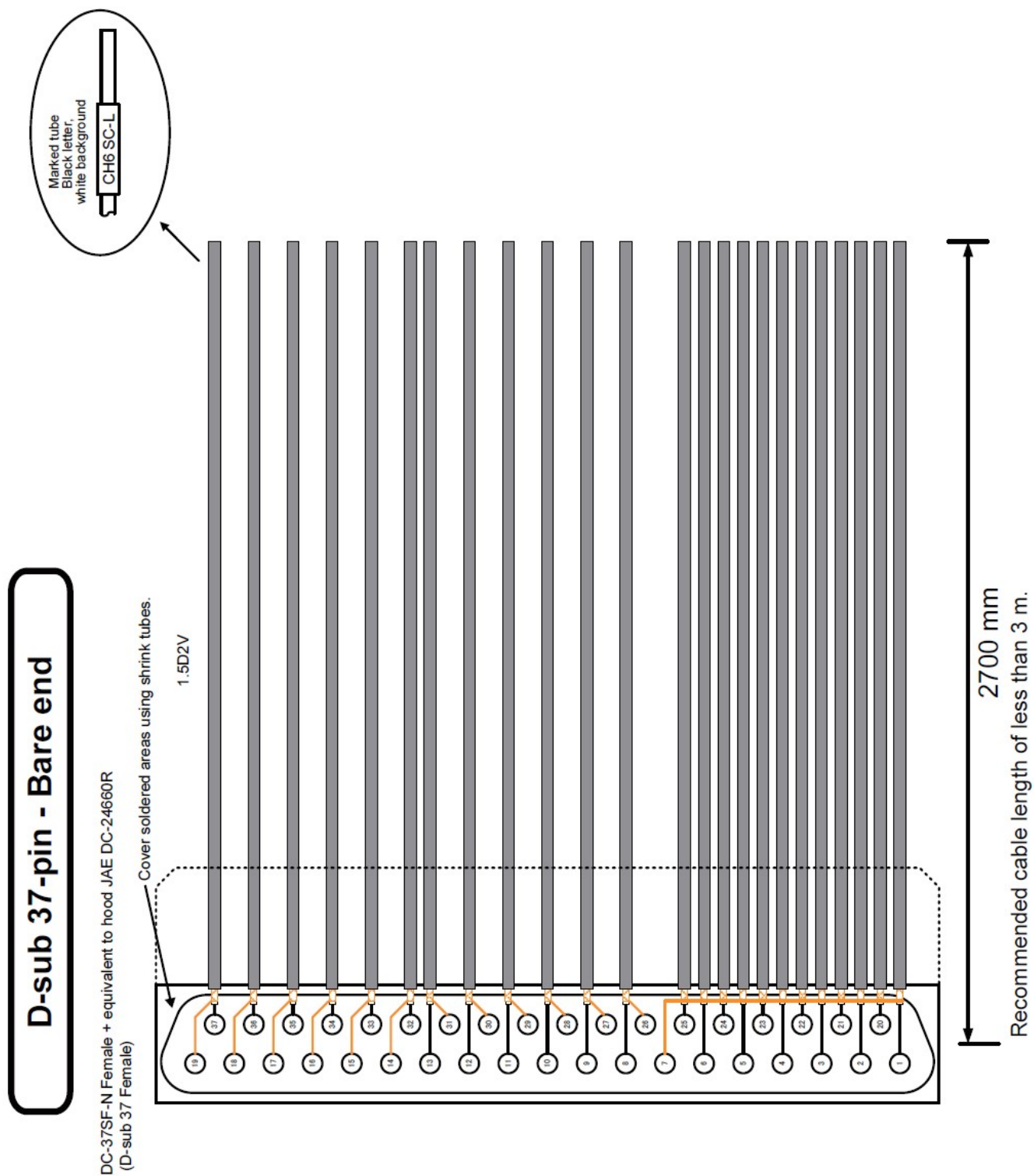
17. SW9002 コネクタピン配置 (4端子対)

- 4端子対の測定器 (BT4560, IM3590) で使用する場合のピン配置です



SW9002 コネクタ信号表							
ピン	信号			ピン	信号		
19	リターン	CH6	L	37	ソース	CH6	L
18	リターン	CH5	L	36	ソース	CH5	L
17	リターン	CH4	L	35	ソース	CH4	L
16	リターン	CH3	L	34	ソース	CH3	L
15	リターン	CH2	L	33	ソース	CH2	L
14	リターン	CH1	L	32	ソース	CH1	L
13	ソース	CH1	H	31	リターン	CH1	H
12	ソース	CH2	H	30	リターン	CH2	H
11	ソース	CH3	H	29	リターン	CH3	H
10	ソース	CH4	H	28	リターン	CH4	H
9	ソース	CH5	H	27	リターン	CH5	H
8	ソース	CH6	H	26	リターン	CH6	H
7	シールド			25	センス	CH1	L
6	センス	CH1	H	24	センス	CH2	L
5	センス	CH2	H	23	センス	CH3	L
4	センス	CH3	H	22	センス	CH4	L
3	センス	CH4	H	21	センス	CH5	L
2	センス	CH5	H	20	センス	CH6	L
1	センス	CH6	H				

- SW9002 測定ケーブル（4端子対接続）の例
- 次ページのピン配置、信号ラベルを参照すること



SW9002 測定ケーブルピン配置、信号ラベル（4端子対）

SW9002 ケーブル表		
Dsub37	1.5D2V	ケーブル先端 マーク文字
オス		
19	シールド	CH6 SRC-L
37	芯線	
18	シールド	CH5 SRC-L
36	芯線	
17	シールド	CH4 SRC-L
35	芯線	
16	シールド	CH3 SRC-L
34	芯線	
15	シールド	CH2 SRC-L
33	芯線	
14	シールド	CH1 SRC-L
32	芯線	
13	芯線	CH1 SRC-H
31	シールド	
12	芯線	CH2 SRC-H
30	シールド	
11	芯線	CH3 SRC-H
29	シールド	
10	芯線	CH4 SRC-H
28	シールド	
9	芯線	CH5 SRC-H
27	シールド	
8	芯線	CH6 SRC-H
26	シールド	
7	シールド	-
25	芯線	CH1 SNS-L
6	芯線	CH1 SNS-H
24	芯線	CH2 SNS-L
5	芯線	CH2 SNS-H
23	芯線	CH3 SNS-L
4	芯線	CH3 SNS-H
22	芯線	CH4 SNS-L
3	芯線	CH4 SNS-H
21	芯線	CH5 SNS-L
2	芯線	CH5 SNS-H
20	芯線	CH6 SNS-L
1	芯線	CH6 SNS-H

18. FAQ

Q. BT3563, BT3564 と組み合わせで使用できますか

A.

BT3563はBT3562と同様に使用できます。チャンネル切り替え後の待ち時間を10ms入れてください。

BT3564は応答時間が700msとなっています。チャンネル切り替え後の待ち時間を700ms入れる必要がありますのでご注意ください。

BT3563, BT3564ともにDC60V以上の電圧部分について測定可能ですが、SW1001はDC60Vまでの電圧（最大電位差）しか切り替えできません。

DC60V以上の電池パック、モジュールでの測定にはSW1001を使用しないでください。（複数台のSW1001に分割して入力しても使用できません）

Q. DC60V以上の電池パックですが、各セルの測定ならば電圧が低いので使用してもいいですか

A.

SW1001では、各チャンネルの入力電圧だけでなく、チャンネル間の電位差もDC60Vまでという制限があります。

よって、DC60V以上の電池パックでは低い電位のチャンネルと高い電位のチャンネルにてDC60V以上の電位差が生じており、使用することができません。

Q. DC60V以上の電池パックを測定したいとき、複数台に分割しても使用できないのはなぜですか

A.

SW1001の内部では、接地を基準にして動作しています。（入力信号は接地とは絶縁されていますが、耐圧がDC60Vまでです）

DC60V以上の電池パックにおいて、複数台のSW1001に分けて入力した場合でも、共通の基準となっている接地と入力信号間に高い電圧がかかるため、安全上使用することができません。

Q. 外部I/Oのトリガ信号でスキャン測定することは可能ですか

A.

HIOKI HPにて公開しているSW1001/SW1002用のフリーソフトは、外部I/Oのトリガ信号によるスキャン測定が可能です。

もちろんお客様がプログラムを作成して、トリガ信号によるスキャン測定の実行も可能です。

Q. SW1001のRS-232C端子に測定器を接続して使用したい

A.
通信コマンド転送機能により、SW1001を経由して測定器と通信できます。
通信コマンド転送機能の特徴として、

メリット

- ・PC側のインターフェイスをSW1001だけにすることができ、使用するポート数を減らすことができる
(測定器用にインターフェイスを用意する必要がない)
- ・これにより、通信の配線がシンプルになる
- ・SW1001のLAN通信を使用して、測定器も制御できる
(疑似的に測定器をLANで制御できる)

デメリット

- ・転送コマンドには、頭に“A:”を付ける必要がある
(SW1001で、転送コマンドとして識別するため)
- ・SW1001にて送受信をソフト処理にて転送するため、直接PCへ接続する場合と比較して制約がある
(処理されるタイミングや、応答データ数の制限など)
- ・測定器の制御処理を作成する必要がなくなるわけではない
(SW1001が自動的に測定器を制御することはなく、あくまでもユーザがコマンド制御しなければならない)

Q. RM3544, RM3545 と組み合わせて使用できますか

A.
測定値は保証していませんが、合わせて使用できます。
モジュールはSW9001、接続ケーブルはL2108を使用し、4線式(4端子)で接続します。
RM3544で使用する場合はチャンネル切り替え後ディレイ時間を入れてください。
高抵抗を測定する場合は、十分なディレイ時間を入れて測定してください。

Q. SW1001用フリーソフトでRM3544, RM3545の測定はできますか

A.
HIOKI HPにて公開しているSW1001/SW1002用のフリーソフトは、RM3544, RM3545に対応しています。

Q. RM3542 (RM3542A), RM3543は使用できますか

A.
測定値は保証していませんが、合わせて使用できます。
モジュールはSW9002、接続ケーブルはL2004を使用し、BNC端子で接続します。
高抵抗を測定する場合は、十分なディレイ時間を入れて測定してください。
フリーソフトでもSW9002を使用して、RM3542(RM3542A), RM3543に対応しています。

SW9001を使用して測定することも可能ですが、高抵抗測定時のディレイ時間がSW9002を使用した場合に比べてかなり時間がかかります。また、フリーソフトでは対応していないためお客様がプログラムを作成する必要があります。

Q. IMシリーズのどの機種が使用できますか

A.
IM3536, IM3570, IM3523, IM3533が使用可能です。(フリーソフトも対応)
モジュールはSW9002、接続ケーブルはL2004を使用し、BNC端子で接続します。
測定値は保証しておりませんが、測定周波数10kHz、測定インピーダンス10k Ω までを目安としてください。
また、購入する前にデモ機にて特性を確認することをお勧めします。

Q. IMシリーズのどの機種が使用できますか

A.
IM3536, IM3570, IM3523, IM3533が使用可能です。(フリーソフトも対応)
モジュールはSW9002、接続ケーブルはL2004を使用し、BNC端子で接続します。
測定値は保証しておりませんが、測定周波数10kHz、測定インピーダンス10k Ω までを目安としてください。
また、購入する前にデモ機にて特性を確認することをお勧めします。

SW9001を使用した4端子接続でも使用可能ですが、お客様にてプログラムを作成する必要があります。
SW9002を使用した方がHIGH - LOW間が低容量となっており特性的には有利です。

Q. IM3536とRM3545を一緒につなげたい

A.
ターミナル2 (4線式バナナ), 3 (BNC端子)は内部で導通しているので同時に接続して使用することはできません。

Q. 測定器との組み合わせ校正は可能ですか

A.
申し訳ありませんが、組み合わせ校正は非対応となっています。

Q. 測定ケーブルは特注で作れますか

A.
SW9001用、SW9002用ともに特注にて製作可能です。
ケーブル長や先端の処理等、相談の上対応させていただきます。

Q. モジュール用のコネクタは購入できますか

A.
サービスパーツとして購入できます。
測定ケーブルの参考図面が取扱説明書の付録にありますので参考にしてください。

Q. ラックマウント金具、装置固定治具などがありますか

A.
取扱説明書の付録に参考図面がありますので参考にしてください。
特注で作成することも可能です。

END