

電話用
測定器

3

電話用測定器の概要

▶ 電話用測定器で迅速・正確なメンテナンスを

アナログ回線を用いたデータ通信の評価試験には、一般的にアナログ伝送特性、ビット誤り率測定等が行われています。しかしながら、これらの測定器のほとんどが専用線を用いたモデムに対応したもので、直流が重畳された電話回線ではそのまま使用することができませんでした。

また、電話回線では専用線と異なり不特定多数の電話機（端末）と接続するために発呼、着呼のシーケンスを持っています。このシーケンスを満足しなければ希望する相手との通信を行うことができません。

そこで大井電気では、電話用測定器を提供することにより、迅速で効率が良く、正確なメンテナンスのお手伝いをしようと考えています。

▶ 専用線と電話回線の特徴

▶ 専用線

専用線は特定区間を直接専用の回線で接続しており、いつでも必要なときに通信を行うことができます。そこでプライベート・ラインとも呼ばれています。

回線は通常2組のペア線があり、送信／受信にそれぞれ1ペアずつ用いられます。

▶ 電話回線

電話回線は不特定多数の電話加入者間の通信が行えるようになっています。このため、端末装置である電話機は全て交換機に接続され、交換機により指定した相手端末（電話機）に接続されます。専用線との最大の違いは機能的に見ると“いつでも必要なときに通信が行えるとは限らないが、不特定多数の相手との通信が可能である”という点にあります。

電話回線では、通信相手の指定を行うために特別なシーケンスを持っており、ハードウェア的にはこの点が最大の相違点になります。

具体的には、電話機と交換機とは1組のペア線で接続されており、交換機は電話機に対して直流電圧(-48V)を供給しています。電話機側で受話器を取ると電流が流れ交換機は電話機からダイヤルされることを認識します。また、交換機にはNTT様の交換局（加入電話回線）が持っている交換機と、構内交換機（PBX）とがあり、シーケンスに多少の違いがあります。

▶ 電話回線での測定

交流的な伝送特性は専用線とほぼ同じですので、一般的な伝送特性測定用の測定器を用いて測定することができます。ただし、電話回線には直流が重畳されているため一般的な伝送特性測定用の測定器を直接電話回線に接続することはできません。一般的な伝送特性測定器を使用するときには、電話回線の直流ループを形成するNCU (Network Control Unit) が必要です。NCUを使用することにより発振器やレベル計等の伝送特性測定器や、専用線用のモデム等を電話回線に接続することができます。大井電気では、電話回線に専用線用の伝送特性測定用の測定器を接続するためにRC-101 レターコイルを用意しております。

▶ 電話回線のビット・エラー試験

電話回線のビット・エラー試験はお手持ちのモデムとビット・エラー試験器、レターコイル、電話機を組み合わせて行うことができます。

▶ 電話機、端末装置の評価試験

電話機と交換機とのインターフェースについては（財）電気通信端末機器審査協会が技術基準を設けています。

▶ 発呼、着呼のシーケンス

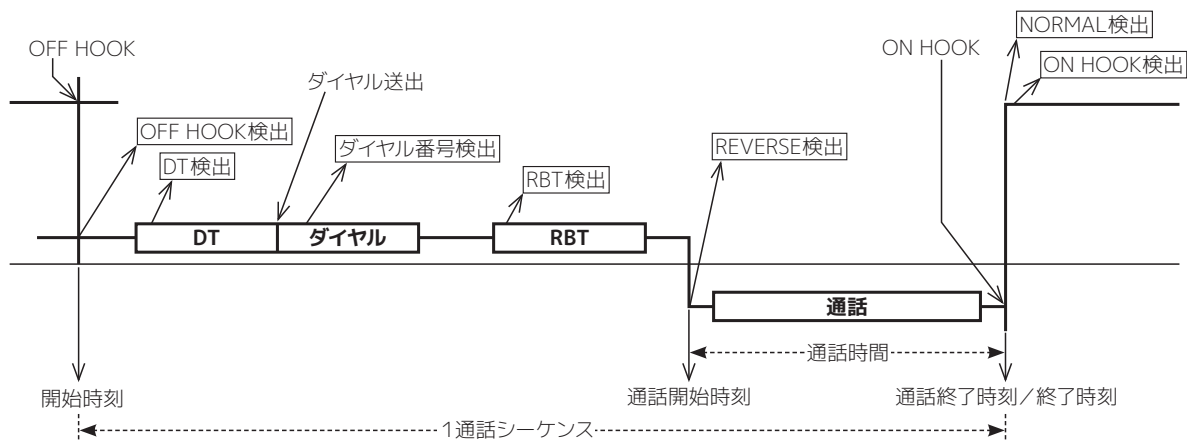
電話回線では、電話機、ファクシミリ、インテリジェント・モデムの如何を問わず、発呼、着呼のシーケンスを守らなければなりません。実際のシーケンスは電話機（端末）と交換機との間で行われます。

▶ ダイヤル・シーケンス試験

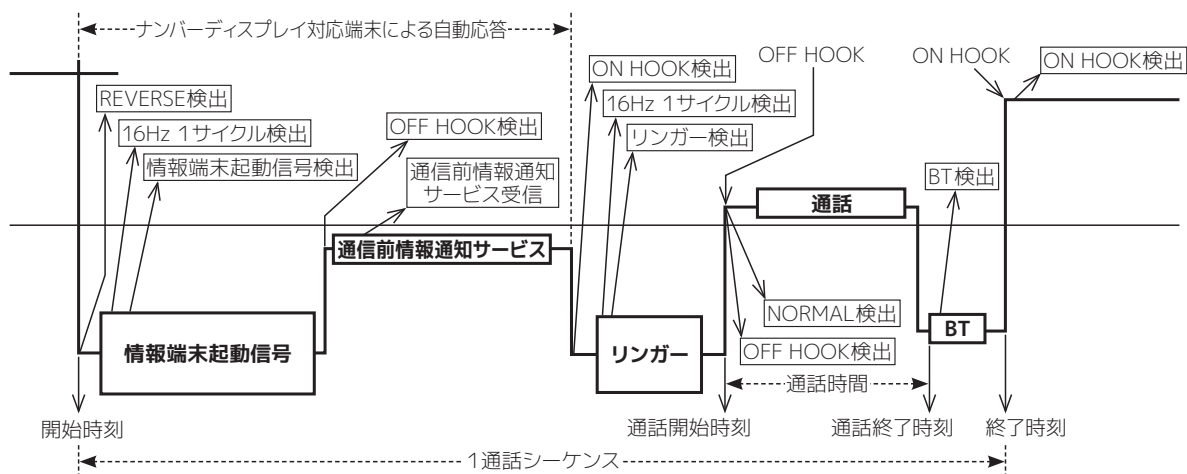
パソコン通信、ファクシミリの高機能化により自動発信機能を内蔵する端末が増加しています。大井電気ではダイヤル・シーケンス試験器を用意しています。

▶ 発呼・着呼のシーケンス

▼ 発呼側シーケンス例



▼ 着呼側シーケンス例



※PBXの中には電圧の極性が反転しないタイプのものや、電圧が異なるものがあります。
※選択信号にはPB（プッシュボタン式）とDP（ダイヤルパルス式）があり、さらにDPには10PPSと20PPSとがあります。

品質保証
メンテナンス

目次

会社概要
製品概要

1 データ通信

2 デジタル通信

3 電話

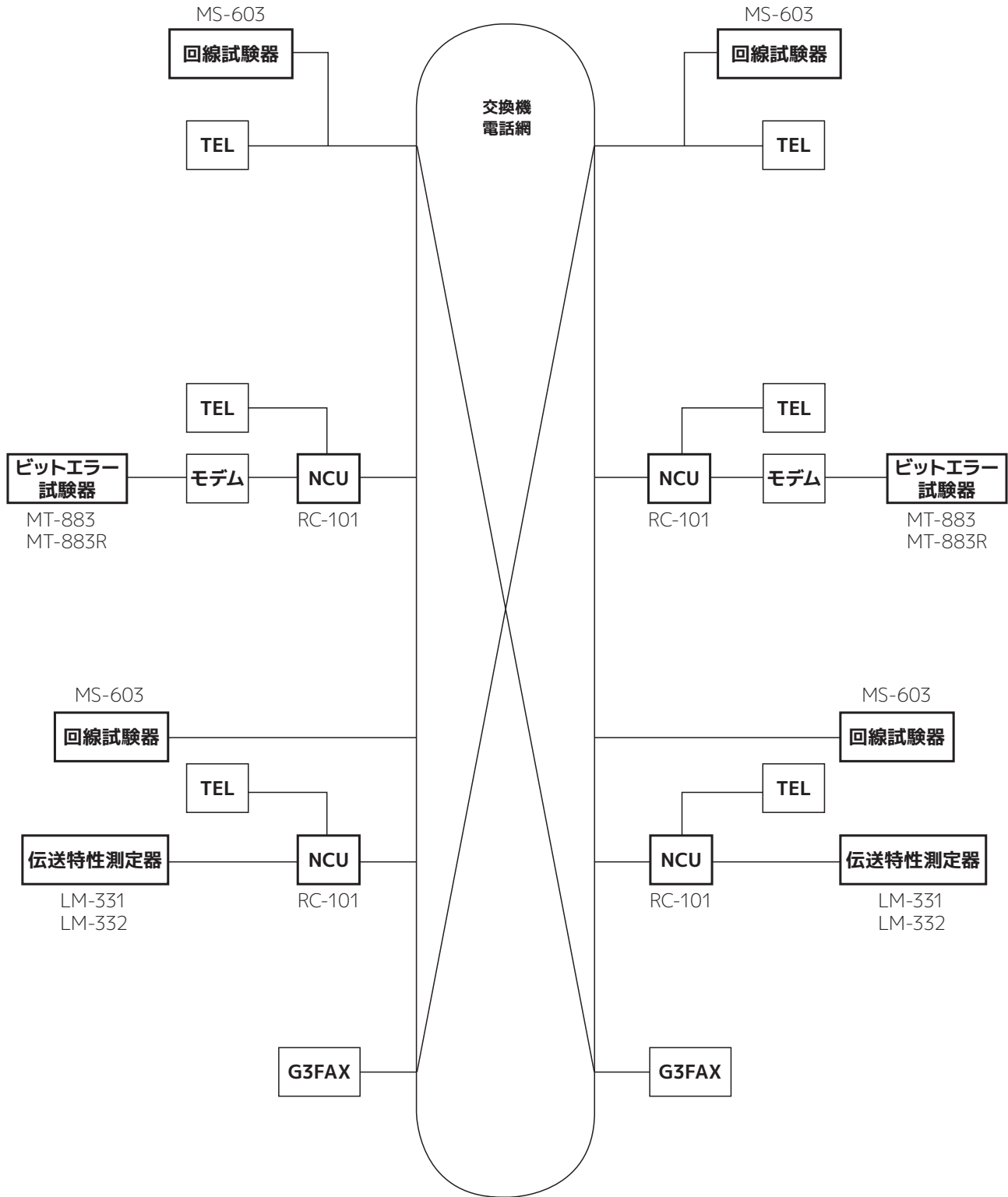
4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

電話用測定器の使用例



品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

▶ **レターコイル (RC-101)**

※発呼、着呼は電話機により行い、回線接続を確認してから測定器側に切り替えます。

自動発呼機能のない測定器を用いて電話回線の試験を行うときに使用します。

LM-33Xシリーズ多機能レベル測定器との組み合わせで、信号の送受信レベル測定、回線の周波数特性の測定等を行うことができます。

▶ **電話回線試験器 (MS-603)**

回線試験器は、300Hz～9.99kHzの任意周波数を発生できる発振器を内蔵し、発・着呼とテスト信号のレベル測定を行うことができます。また、ダイヤル信号のメーク率、速度、PBのレベル測定等の機能もあります。

PBXや**MUX** (または**IBR**) のシミュレータとして機能させるためにウイंक信号を持っています。

モニターモードでは、電話機や端末等の発呼、着呼シーケンスのモニターを行います。

品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

回線試験器

・ MS-603



概要

本装置は、加入回線、ODトランク回線（SR方式4W,E&M typeV 対応）における回線接続試験、伝送品質試験用の回線試験器です（MS-602B の後継機種）。

「モニター機能による回線接続シーケンスの検証」「TEL接続時に回線電圧の測定」「対向による通話」等の機能を搭載し、レベル計に連動する周波数カウンタを内蔵しています。

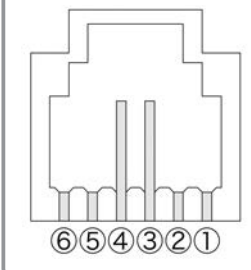
発振器の出力レベルは-50dBm ~ +5dBm、レベル測定周波数は300Hz ~ 10kHzです。

特長

1. 「一般加入回線」、「2W回線（内線アナログPBX等）」、「多重化装置（MUX）」、「インバンドリンガー（IBR）」、「構内交換機（PBX）」、および「ODトランク・ポート（SR方式4W、E&M typeV）」を内蔵するゲートウェイ/ルーターにより構成される音声交換回線における試験に用いる測定器です。
2. 疑似端末、疑似MUX、疑似PBXとして対向する伝送装置の回線接続動作の試験・検証の他、内蔵する発振器、レベル計による伝送品質の測定を行うことができます。
3. 測定データをMMC（マルチメディアカード）に保存することができます。保存したデータはパソコンの表計算ソフト等で読み込んで編集可能です（グラフ作成や帳票作業を行えます）。

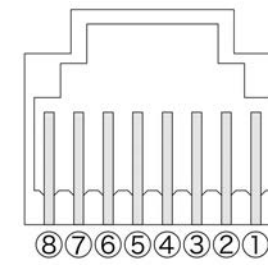
機器外観

一般加入回線インターフェース (TEL)



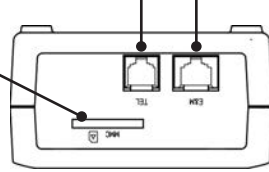
①	—	N.C
②	—	N.C
③	L1	(Ring)
④	L2	(Tip)
⑤	—	N.C
⑥	—	N.C

ODトランク回線インターフェース (E&M)



①	GND	SG
②	SS	M
③	4WS(L2)	TA(R)
④	4WR(L2)	RA(R1)
⑤	4WR(L1)	RB(T1)
⑥	4WS(L1)	TB(T)
⑦	SR	E
⑧	GND	SG

MMCカードスロット
呼接シーケンス記録用



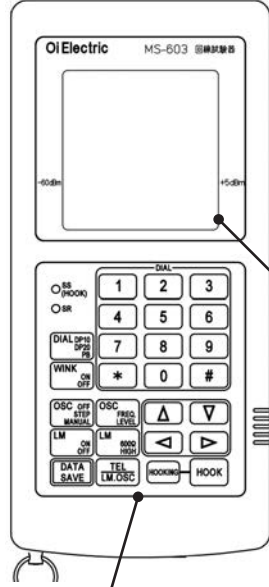
電源スイッチ

- ・ON : 電源投入
- ・SET : 各種設定
- ・OFF : 電源断

通話設定

- ・ON : 通話

総受話器用ジャック
HS-107を接続します。



キーシート
各種設定・制御を行います。

動作モード設定スイッチ

- ・MUX : 疑似MUXとして動作
- ・PBX : 疑似PBXとして動作
- ・TEL : 疑似電話機として動作

測定モード設定スイッチ

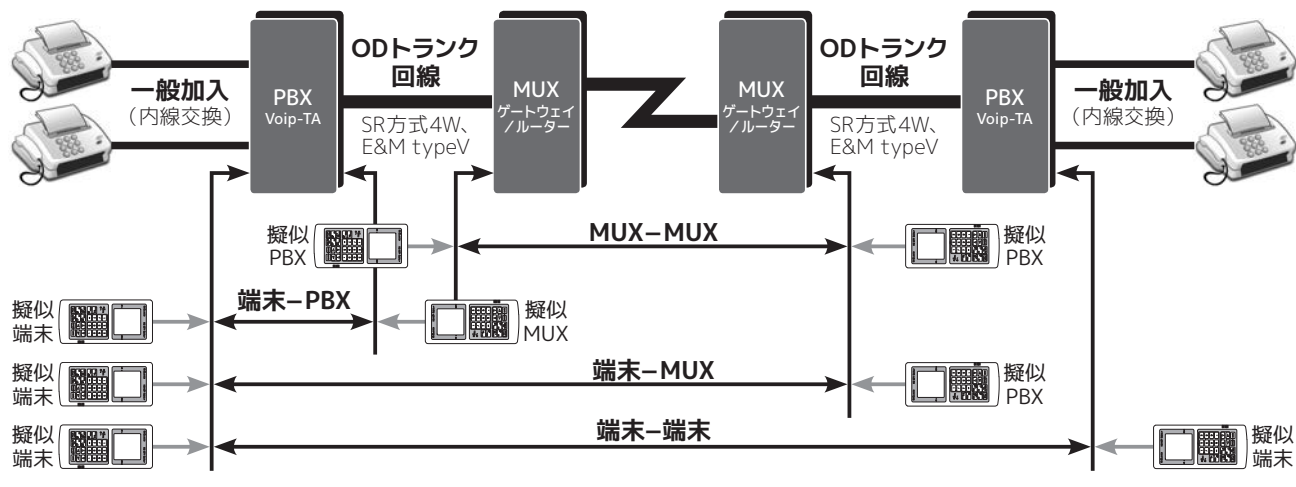
- ・MONITOR : モニターとして動作
- ・TERMINAL : 端末として動作

送受話器用受話音量調整ボリューム

ACアダプタ用ジャック
ACP-311Mを接続します。

LCD表示器
設定や、測定データの内容を表示します。

アプリケーション



品質保証
メンテナンス

目次

会社概要
製品概要

1 データ通信

2 デジタル通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

画面説明

① 設定画面

```

- SET -
DATE 09.04.01
> TIME 12:25:00
TEL SUPLIE 48V
TEL CALL ID OFF
PB OUT -15dBm
WINK A:2000msec
      B: 200msec
< NO MMC > BATT 5.5V
    
```

日付設定
時刻設定
TEL回線電圧 (48V系/24V系)
CALL ID 検出 ON/OFF
PB信号送出レベル
WINK信号 A、Bタイム設定
MMC (マルチメディアカード) 挿入状態
バッテリー電圧表示

② TEL測定画面 (TERMINAL: 回線接続シーケンス)

```

- T. TEL - < TEL >
DP10 PPS
OFF HOOK
1 2 3 _
-----
30:10 ← OFF HOOK
30:12 → DT
30:13 ← 1 (DP10)
30:13 ← 2 (DP10)
30:14 ← 3 (DP10)
30:18 → RBT
30:10 → REVRCE
< SAVE > 12:34:56
    
```

送出ダイヤル種別
HOOK状態
送出ダイヤル番号
回線接続シーケンス
データ保存状態
時刻情報

③ TEL測定画面 (TERMINAL: LM+OSC)

```

- T. TEL - < LM. OSC >
OSC MANUAL
1000 Hz -10dBm
LM 600Ω
1000 Hz
- 10.5 dBm
LINE_V 6V
< SAVE > 01:10:45
    
```

発振器出力周波数
発振器出力レベル
周波数カウンタ
入力インピーダンス
測定レベル (バーグラフ表示付)
回線電圧
データ保存状態
時刻情報

④ PBX測定画面 (TERMINAL: 回線接続シーケンス)

```

WINK ON/OFF
- T. PBX - < TEL >
DP10 PPS WINK: ON
SR: ON (4 WR)
1 2 3 4 5 6 7 8 _
SS: ON (4 WS)
1 2 3 4 5 6 7 8
MAX 10.0 33.1%
MIN 10.0 33.1%
-----
01:13 → 1 (DP10)
01:13 → 2 (DP10)
01:13 → 3 (DP10)
< NO MMC > 01:10:45
    
```

送出ダイヤル種別
SR(E)状態
送出ダイヤル番号
検出ダイヤル番号
検出ダイヤルパルス
スピード/レート
回線接続シーケンス
MMC (マルチメディアカード) 挿入状態
時刻情報

⑤ PBX測定画面 (TERMINAL: LM+OSC)

```

- T. PBX - < LM. OSC >
OSC MANUAL (4 WR)
1000 Hz -10dBm
LM 600Ω (4 WS)
1000 Hz
- 10.5 dBm
< NO MMC > 01:10:45
    
```

発振器出力周波数
発振器出力レベル
周波数カウンタ
入力インピーダンス
測定レベル (バーグラフ表示付)
データ保存状態
時刻情報

▶ 回線接続試験・伝送品質測定（疑似端末）

本器は疑似端末、疑似PBX、疑似MUXとして、回線接続制御（呼接制御）および、内蔵する発振器、レベル計による伝送特性測定が可能です。
交換機（PBX）等の接続動作検証や伝送品質を切り分けて測定することができます。

● 呼接制御

```

-T.TEL-<TEL>
DP10PPS
OFF HOOK
1 2 3
-----
30:10 →OFF HOOK
30:12 →DT
30:13 →1 (DP10)
30:13 →2 (DP10)
30:14 →3 (DP10)
30:18 →RBT
30:10 →REVRC
<SAVE> 1 2 : 3 4 : 5 6
    
```

● 呼接制御

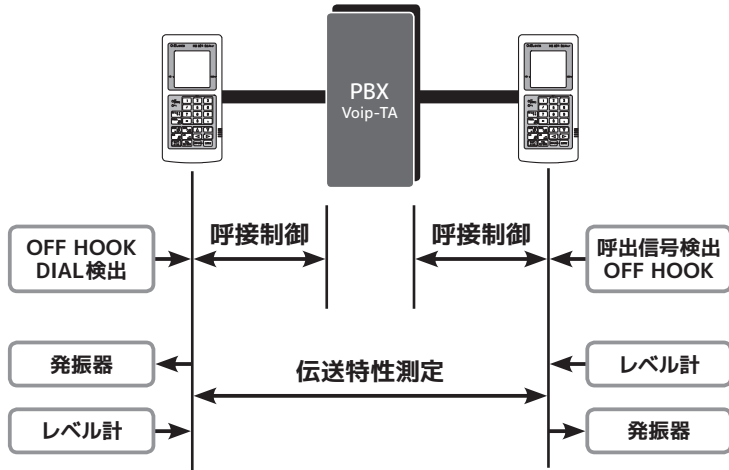
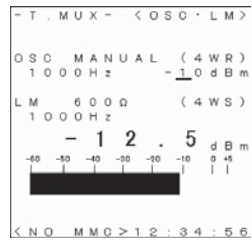
```

-T.MUX-<TEL>
DP10PPS WINK:OFF
SR:ON (4WR)
1 2 3 4
SS:ON (4WS)
5678
SPEED RATE
MAX 10PPS 33.1%
MIN 10PPS 33.0%
-----
43:30 →SR ON
43:35 →2 (DP10)
43:40 →3 (DP10)
<SAVE> 1 2 : 4 3 : 5 6
    
```

● 伝送特性測定

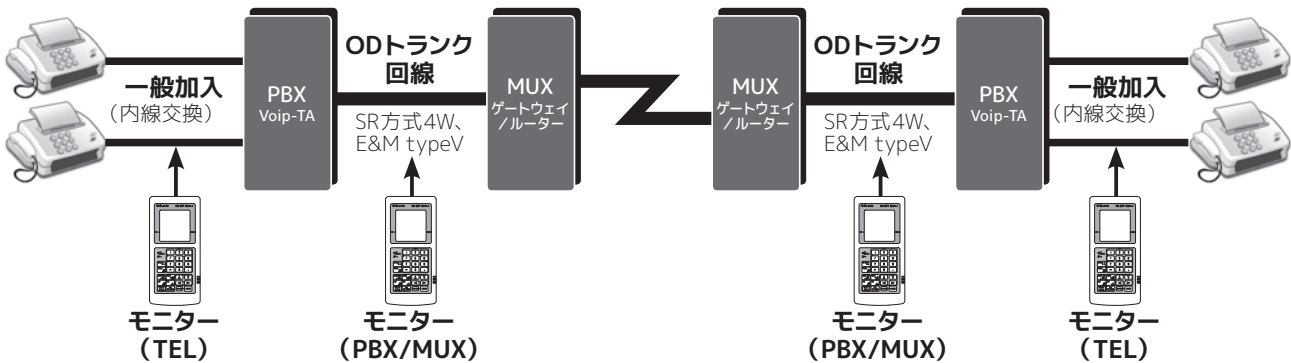


● 伝送特性測定



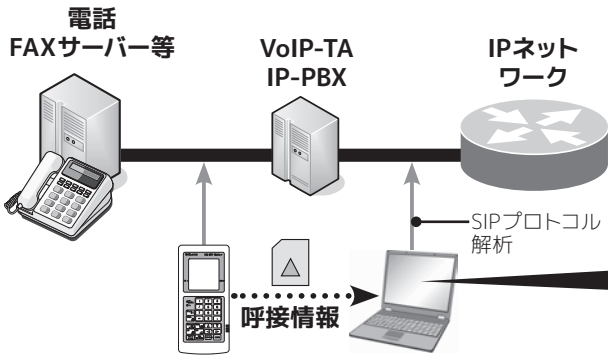
▶ 回線接続シーケンスの検証（モニター機能）

本器をモニターとして利用すれば、回線接続シーケンスを検出することができます。



▶ 検出データの保存とパソコンへの転送

モニター機能で検出したデータは、MMC（マルチメディアカード）へと保存することができます。



検出データはパソコンで読み込んで表計算ソフトで開けます。

※測定データはMMCにCSV形式で保存されるので、長時間にわたる回線接続シーケンスの監視が可能です。また、タイムスタンプを確認すれば、不具合発生時の原因究明も容易になります。

【対応MMC】・容量：最大2Gbyte ・電圧：3.3V準拠
・ファイルシステム：FAT16 (FAT32、NTFSには非対応)
【データ保存量の目安】TEL時における1シーケンス（通話）あたりのデータ量は約1Kbyteです。1日20シーケンスの場合は約20Kbyte、1か月（30日）で約600Kbyteです。

品質保証
メンテナンス

目次

会社概要
製品概要

1 データ通信

2 デジタル通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

品質保証
メンテナンス

目次

会社概要
製品概要

1 データ通信

2 デジタル通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

▶ 主な仕様

項目	仕様		
測定端子	端子	TEL RJ-11 (6極2芯: ISO/ICE11801) E&M RJ-45 (8極8芯: ISO/ICE10173)	
	入カインピーダンス / 入力抵抗	TEL TERMINAL 入出力インピーダンス 50kΩ以上 (ON HOOK) / 600Ω±20%以内 (OFF HOOK時) *300Hz~3.4kHzにて 入力抵抗 1MΩ以上 (ON HOOK) / 50Ω~300Ω (OFF HOOK) MONITER 入出力インピーダンス 50kΩ以上 (ON HOOK) *300Hz~3.4kHzにて 入力抵抗 1MΩ以上	
		E&M TERMINAL 4WS(T)/4WR(R) 入カインピーダンス: 600Ω±2%以内 出カインピーダンス: 600Ω±10%以内 *300Hz~3.4kHzにて SS(M)/SR(E) (-SG間) 入力抵抗: 40kΩ以上 (SS(M)/SR(E) OFF時) MONITER 4WS(T)/4WR(R) 入カインピーダンス: 50Ω以上 *300Hz~3.4kHzにて SS(M)/SR(E) (-SG間) 入力抵抗: 40kΩ以上	
	測定周波数範囲	300Hz~10kHz	
レベル計	レベル測定範囲	TEL: -50dBm~+5dBm (↑/↓: オーバーフロー / アンダーフロー表示付き) PBX/MUX: -60dBm~+5dBm 分解能: 0.1dB	
	レベル測定精度	TEL: ±1.0dB以内 PBX/MUX: ±0.5dB以内	
	周波数カウンタ	300Hz~9999Hz 分解能: 1Hz 計数誤差: ±2Hz (正弦波計数時)	
発振器	出力周波数	MANUAL: 300Hz~9990Hz 設定分解能: 10Hz STEP: 0.3/0.6/0.8/1.0/1.3/1.5/1.8/2.0/2.5/3.0/3.4kHz (11点) 周波数精度: ±0.01%以内	
	出力レベル	-50dBm~+5dBm 設定分解能: 1dB 出力精度 TEL: ±1.0dB以内 PBX/MUX: ±0.5dB以内	
	信号純度	総合歪み率: 40dB以上 (300Hz~4kHz) 不要送出: 4kHz~8kHz; p-30dB以下/8kHz~12kHz; p-40dB以下/12k~50kHz(4kHz帯域にて); p-60dB以下 *p:1kHz/0dBmにて	
回線接続制御	HOOK制御	TEL: ON HOOK/OFF HOOK/HOOKING制御 PBX/MUX: SS(M)/SR(E) ON/OFF制御	
	ダイヤル送出	ダイヤル信号方式 DP10、DP20、PB 送出ダイヤル番号 DP10/DP20: 1~9、0 PB: 1~9、0、#、*	
		ダイヤル送出桁数 1通話シーケンスあたり25桁 *1通話シーケンス: OFF HOOK (SS(M)/SR(E) ON) ~ ON HOOK (SS(M)/SR(E) OFF) 間	
	ダイヤル送出	DP10 速度: 10±0.1pps以内 メーク率: 33±1%以内 ミニマムポーズ: 650msec以上 DP20 速度: 20±0.1pps以内 メーク率: 33±1%以内 ミニマムポーズ: 450msec以上 PB 周波数偏差: 信号周波数±0.2%以内 送出レベル: -30~+5dBm (1dBステップで設定可能)	
WINK送出	WINK ON/OFF制御 A_TIME=10msec~5000msec B_TIME=10msec~490msec 設定分解能: 10msec 出力精度: ±1%以内		
回線接続シーケンス検出	TEL回線状態	回線断 回線電圧1V未満1500msec継続にて検出 ON HOOK 24V系: 回線電圧12V以上100msec以上継続にて検出 48V系: 回線電圧16V以上100msec以上継続にて検出 OFF HOOK 24V系: 回線電圧12V未満100msec以上継続にて検出 48V系: 回線電圧16V未満100msec以上継続にて検出	
	SS(M)/SR(E)状態	ON: -5V以上 (500msec継続にて検出) OFF: -8V以下 (500msec継続にて検出)	
	呼出信号	IR (呼出信号)	周波数 15Hz (75-10Vrms) 信号送出形式 - その他 断続比: 20IPM±20%以内 メーク率: 33±10%以内
		SIR (内線呼出信号)	周波数 20Hz (75+8Vrms) 0.25~0.36秒ON → 0.2~0.3秒OFF -
		CAR (情報受信端末起動信号)	0.4~0.6秒ON → 0.4~0.6秒OFF -
	可聴音 (トーン信号)	DT (発信音)	周波数 400Hz±20Hz以内 レベル -30dBm 断続比 連続 メーク率 -
		SDT (第2発信音)	400Hz±20Hz以内 -30dBm 240IPM 50%
		PDT (内線発信音)	400Hz±20Hz以内 -4dBm 120IPM
		RBT (呼出音)	*1 20IPM±20%以内 33±10%以内
		BT (話中音)	400Hz±20Hz以内 60IPM±20%以内 50±10%以内
ダイヤル信号	DP10 速度: 8~12pps メーク率: 33±5%以内 ミニマムポーズ: 300msec以上 DP20 速度: 18~22pps メーク率: 33±5%以内 ミニマムポーズ: 300msec以上 PB 周波数偏差: 信号周波数±1.5%以内 信号レベル: -24dBm~-3dBm		
WINK信号	A_TIME=10msec~5000msec B_TIME=10msec~490msec をWINK信号として検出 分解能: 1msec 測定精度: ±1%以内 (表示はWINKのみ表示し計数値はMMC (マルチメディアカード) に記録 *DATA SAVE時)		
CALL ID	通信前情報通知サービス (表示はCALL IDのみ表示し情報内容はMMC (マルチメディアカード) に記録 *DATA SAVE時) *日本電信電話株式会社 技術参考資料『電話網における情報通知系サービスのインターフェース 通信前情報通知サービス 第5版』準拠		
V.25アンサートーン	信号周波数: 2100Hz±10Hz 信号レベル: -40dBm~+5dBm 継続時間: 1500msec以上		
ファクシミリ通信起動信号	信号周波数: 1300Hz±10Hz 信号レベル: -40dBm~+5dBm 継続時間: 1500msec以上		
ノーリング通信起動信号	信号周波数: 1800Hz±10Hz 信号レベル: -40dBm~+5dBm 継続時間: 1500msec以上		
データ保存機能	MMC (マルチメディアカード) に回線接続シーケンス情報を保存可能 ファイル形式: CSV形式 ファイルシステム: FAT16 *最大容量: 2Gbyte (FAT16ファイルシステムによる)		
時計	西暦下2桁、24時間系にて管理 (YY.MM.DD HH:MM:SS)		
通話機能	対向による通話可能 (送受話器HS-107使用による)		
電源	単3乾電池4本 / ACアダプタ (ACP-311M) 使用可能 *バッテリー低下によるアラーム機能有り (画面表示、データ保存停止)		
性能保証温度・湿度	温度: 0~40℃ 湿度: 20~80% (ただし、結露なきこと)		
寸法・質量	D49.5×H207.5×W96.4mm (公差: ±1mm、突起物含まず) 600g以下 (電池含まず)		

▶ 付属品

測定コード	PWT-350 (TEL用、モジュラ (RJ-11)-ミノムシ)	1本	ACアダプタ	ACP-311M	1個
	PWT-352 (PBX/MUX用、モジュラ (RJ-45)-ミノムシ)	1本	乾電池	単3	4本
送受話器	HS-107	1個	ソフトケース	PC-800	1個
			取扱説明書		1部

レターコイル ・ RC-101



概要

本器は、直流が重畳されている加入電話回線の伝送特性を、発振器、レベル計等の交流信号用測定器を用いて測定するためのアダプタです。

特長

1. 直流が重畳されている回路や回線を対象に測定を行えます。
2. レターコイルで直流ループを構成することにより、発振器の接続が可能になります。
3. 挿入損失は0.5dB以内です。
4. 切替スイッチは直流ループが解放されないように、無瞬断タイプを使用しています。
5. ON LINE、OFF LINEの両方を測定可能です。

品質保証
メンテナンス

目次

会社
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

機器外観

MONITOR

LINEの交流信号分をモニターすることができます (HIGHインピーダンスの装置を接続して使用します)。

DTE/TEL

ダイヤル機能のある装置を接続します。

LM (600Ω)

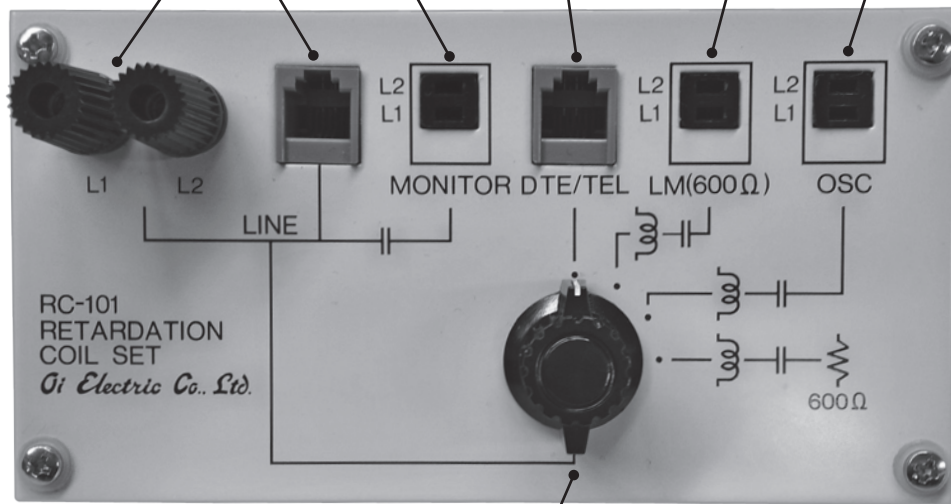
600Ωのインピーダンスを持つレベル計を接続し、OSCレベルを測定します。

OSC

600Ωのインピーダンスをもつ発振器を接続し、試験信号を送出します。

LINE

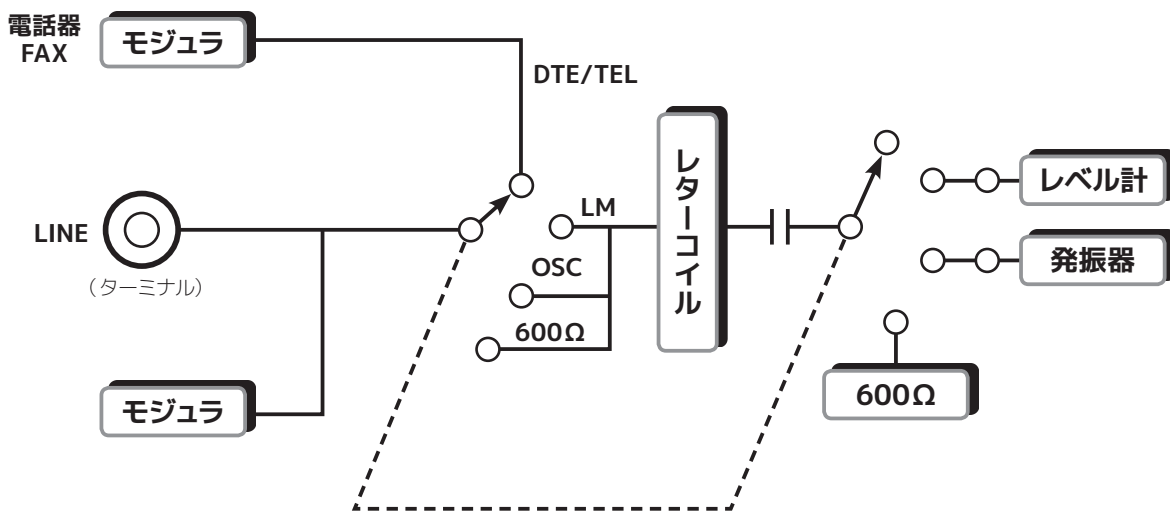
LINEを接続するための端子です。線材に合わせて使用します。



切替スイッチ

LINEとの接続を切替えます (600ΩではLINEを600Ωで終端します)。

接続図



▶ 仕様

項目		仕様
最大定格		200V (直流・交流共)
LM/OSCLレンジ	挿入損失	0.5dB以内 (300Hz～3400Hz)
	交流インピーダンス	10kΩ以上
	直流抵抗	200Ω以下
600Ωレンジ	交流インピーダンス	600Ω (±5%以内)
	直流抵抗	200Ω以下
寸法・質量		W145×H75×D50mm、約900g以下

※直流抵抗以外は120mA DC重畳 (300Hzにて)

品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー

3 電話用測定器

品質保証
メンテナンス

目次

会社・
製品概要

1 データ通信

2 デジタル
通信

3 電話

4 伝送特性

5 選択レベル

6 無線関連

7 アクセサリー