

デジタル通信用 測定器



デジタル通信用測定器の概要

▶ ISDNの基本/1次群インターフェース

ISDNのユーザー・網インターフェースの中には、基本インターフェースと1次群インターフェースがあります。

各インターフェースは、**Dチャンネル**、**Bチャンネル**、**H0チャンネル**、**H11チャンネル**と呼ばれるチャンネルの組み合わせで時分割多重化し、回線を構成しています。

Dチャンネルは、制御信号チャンネルで、16kbps（基本）、64kbps（1次群）であり、各種制御信号（ダイヤル番号、呼出信号、切断信号等）とパケット通信を行えます。

Bチャンネルは、情報信号チャンネルで、64kbpsであり、通話（電話、G3FAX、モデム等）、デジタル通信（高速データ通信、G4FAX等）、パケット通信を行えます。

H0チャンネルは、情報信号チャンネルで、384kbps（1次群のみ）であり、デジタル通信（高画質TV会議等）を行えます。

H11チャンネルは、情報信号チャンネルで、1536kbps（1次群のみ）であり、デジタル通信（高速コンピュータ通信、LAN間接続等）を行えます。

基本インターフェースの構成は「2B+D」の組み合わせで144kbpsとなり、64kbpsにてデータ通信を行いながらの通話等も可能です。

1次群インターフェースの構成は「23B+D」、「24B」、「mH0+nB+D」、「H11」の4通りの組み合わせで1536kbpsとなり、23回線の同時接続や、高速高品質画像伝送をしながら数回線の通話を行うTV会議等が可能です。

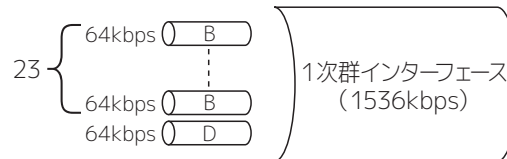
※「24B」、「H11」構成時のDチャンネルは、基本インターフェース等の他のシステムを利用します。

▶ ISDNの基本/1次群インターフェースの構造

▼「2B+D」の構造（基本）

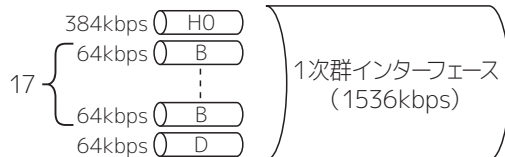


▼「23B+D」の構造（1次群）



▼「mH0+nB+D」の構造（1次群）

m=1, n=17のとき



デジタル回線の品質測定

エラーレート(符号誤り率)

デジタル通信回線の品質を決めるのに、一般的に**エラーレート**(Error Rate)が使用されます。

「1」、「0」で表されるデジタル信号を伝送すると、途中で雑音が入るなどして、受信側では「1」の信号が「0」に、「0」の信号が「1」に変わってしまうことが起こります。これを**ビットエラー**あるいは**符号誤り**と言います。

このビットエラーがどのくらいの割合で起こるかを表すのが**エラーレート(符号誤り率)**であり、当然小さい方が良いわけですが、「0」にすることは実際上は不可能です。現在のデジタル・ネットワークでは、端末・端末間のエラーレートは 10^{-6} (10万個のパルスを送って平均1個のエラーがある)以下と規定されていますが、実際にはもっと小さく 10^{-8} 以下です。

この数値は長時間で見たときの平均のエラーレートを示していますが、実際のエラーの発生を細かく調べてみると、エラーがまったく起こらない時間帯が長く、エラーが起こるときは集中して発生することが多いです。

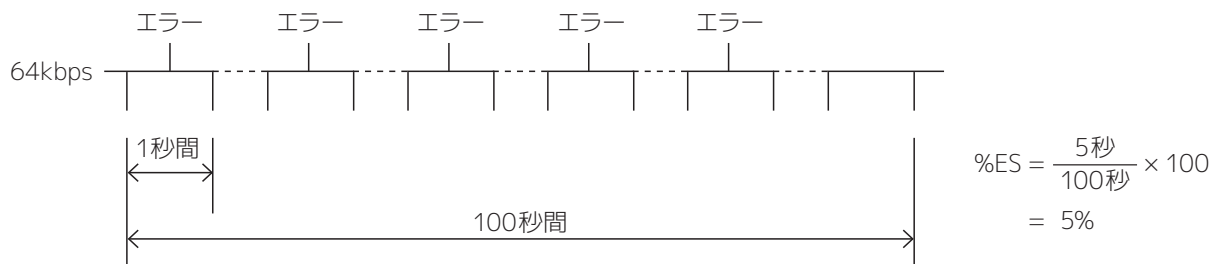
そこで、エラーレートの他に**エラーレートの時間率**という尺度も使われます。

これは、あるエラーレートの値を超えるエラー発生時間が全体の何%を占めるかを表したものであり、下記の三つが国際標準の尺度として使われています。

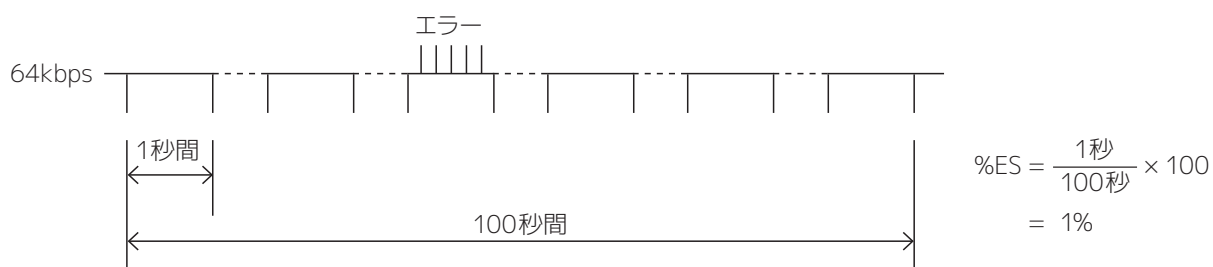
- **%ES (% Errored Seconds) ……誤り秒**
1秒毎にエラー発生の有無を調べて全体の時間に占めるエラー発生秒数を表す割合。
- **%DM (% Degraded Minutes) ……劣化分**
1分毎に測ったエラーレートが 10^{-6} を超える時間(何分か)の全体の時間に対する割合。
- **%SES (% Servey Errored Seconds) ……以上劣化秒**
1秒毎に測ったエラーレートが 10^{-3} を超える秒数の全体の時間に対する割合。

デジタル回線のエラーの発生の仕方の違い

● エラーが1秒間に1個ずつ、100秒間に5個発生した場合



● エラーが100秒間のうち特定の1秒間に5個集中して発生した場合

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・
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

64kbps回線で100秒間伝送したときに合計5個のエラーが発生したとすると、平均エラーレートは

$$\frac{5\text{個}}{64 \times 1000 \text{ビット/秒} \times 100 \text{秒}} = 7.8 \times 10^{-7}$$

ですが、エラーが平均的に発生するか集中的に発生するかによって同じエラーレートでも%ESは異なります。

▶ デジタル回線のエラーレート規格 (ISDNの伝送品質規格値の国際標準)

エラーレート名	ISDNの伝送品質規格値の国際標準
%ES (誤り秒)	8%未満
%DM (劣化分)	10%未満
%SES (異常劣化秒)	0.2%未満

なお、本稿に関しては「ISDN.1シリーズ国際標準とその技術」(社団法人 電気通信協会発行)を参考にさせていただきました

ISDN回線試験器 ・ DNT-302B



概要

ひかり電話サービス等、VoIPゲートウェイの開通試験に最適な回線試験器です。ISDN回線試験器DNT-302の後継機種が新登場。着信時に、発信者番号が表示されるようになりました。「使用チャンネル状況が分かる」「INFOが見える」「DATAが見える」「呼設定 (SETUP) 情報要素が確認可能」「通話しながらビットエラー試験ができる」「加入線・専用線対応」等、数多くの便利な機能が搭載されています。

特長

1. TTC JT-I430およびJT-I430-aに準拠しており、S/T点での試験が可能です。
2. INFO0 ~ INFO4の状態や、B1、B2、Dチャンネルの使用状況を常時表示します。
3. 64kbps、128kbpsのビットエラー試験ができます。
4. 64kbpsでは打ち合わせ通話をしながらのビットエラー試験ができます (専用線も可能)。
5. PNパターンだけでなく16ビットの任意パターン送受信機能があります。
6. 着信時、呼設定情報要素 (発番号、発サブアドレス、着番号、着サブアドレス)が表示されます。
7. LCDの表示を変更しました。すっきりとした表示で見やすくなりました。
8. ビットエラーは「%ES」、「%SES」、「%DM」、「ERR RATE」として計算し、表示します。
9. S/T点の回線状態 (INFO、データ) をモニター可能です (データは定周期でHEX 16ビット表示となります)。

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

▶ 機器外観

▼上面



▼左面



▼正面



▼右面



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

仕様

項目		加入線 (S/T点)	専用線 (S/T点)
インターフェース		TTC JT-I430準拠 ISO ISS8877準拠 (8極端子)	TTC JT-I430-a準拠 ISO ISS8877準拠 (8極端子)
動作モード		TE MODE / MONITOR MODE	
ダイヤル機能		設定可能最大桁数 ・ダイヤル番号：19桁 ・サブアドレス：19桁	
TEI値 (ユーザー設定値)		00～63 なし	
呼設定 (SETUP) 情報要素	発信	発番号：19桁/発サブアドレス：19桁 着番号：19桁/着サブアドレス：19桁	
	着信	発番号：15桁/発サブアドレス：15桁 着番号：15桁/着サブアドレス：15桁	
ビットエラー 試験	チャンネル	B1、B2、B1+B2	
	パターン	PN9、PN11、PN15、PN20、PN23、FIX (任意の16ビット)	
	測定時間	10 ⁵ 、10 ⁶ 、10 ⁷ ビット、1分～99分 (1分単位で設定可能)、連続 (START～STOP)	
	測定内容	ERR BIT、ERR RATE、%ES、%SES、%DM	
	測定範囲	ERR BIT：0～9,999ビット (4桁表示、10,000ビット以上はOVER表示) ERR RATE：有効桁4桁、指数表示 %ES、%SES、%DM：小数点以下3桁表示	
	誤り挿入	シングル (1ビット挿入/1回キー入力)	
通話機能		チャンネル：B1、B2 圧伸則：μ-law (ITU-T G.711)	
データ モニター	表示	MONITOR MODE時：TE→NT、TE←NT両方向 (B1、B2、DをHEX 16BITにて表示)	
給電表示		T・Rライン間制限給電検出：20V以上	
回線状態		起動/停止におけるINFO信号表示 (INFO0～INFO4) チャンネル使用状態表示	
電源	電池	単3 (1.5V)×4本	
	ACアダプタ	オプションACP-311M使用 (AC100V±10%、50/60Hzにて使用可能)	
	バックアップ 時間	設定内容、時計のバックアップ時間は約2日間程度	
寸法・質量		約H208×W96×D50mm、500g以下 (乾電池含まず)	

付属品

測定コード	PWT-900 (モジュラ8ピン-モジュラ8ピン2m)	1本
送受信器	HS-107	1個
乾電池	単3	4本
取扱説明書		1部

オプション

キャリング・ケース (ソフト・ケース)	PC-800
ACアダプタ	ACP-311M

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・
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

ISDN多回線アナライザ ・ TMP-9701



概要

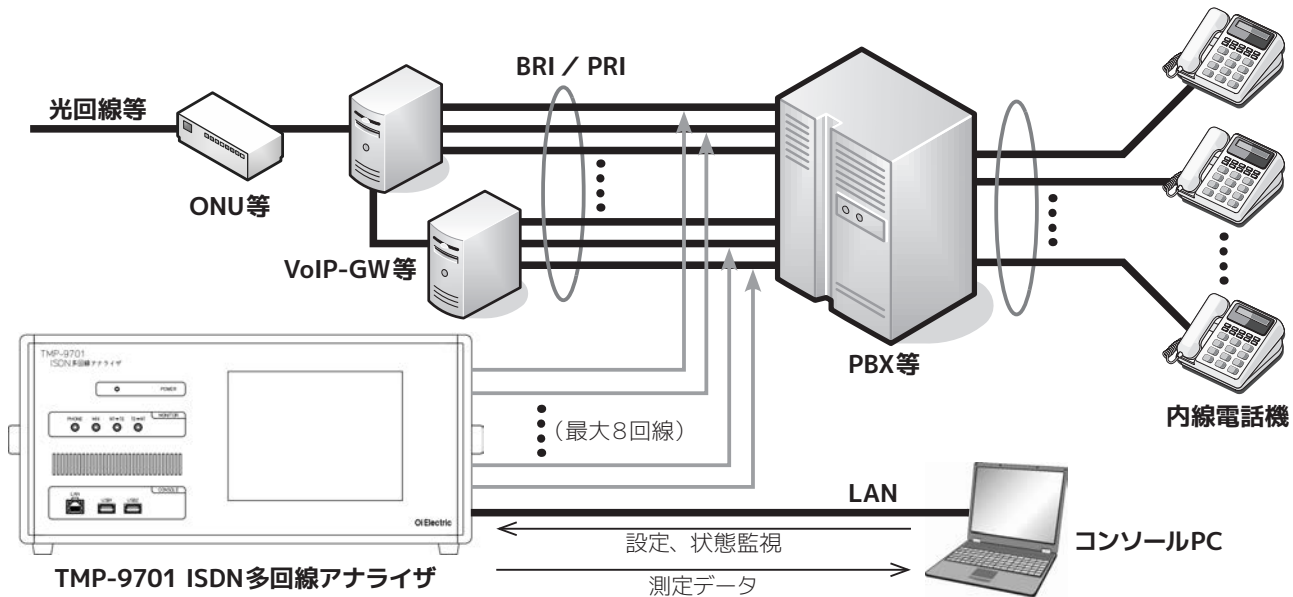
通信設備におけるISDN回線の保守・障害解析を行う測定器です。
BRIとPRIにおいて、最大8回線の回線交換手順の解析と、音声信号パケットの長期間記録を行うことができます。
LCD表示器とタッチパネルの採用により、測定設定や測定データの解析を簡単な操作で実現しています。

特長

1. BRIまたはPRI回線を最大8回線接続し、同時に測定可能です。
2. 8つの回線毎にBRI/PRIの選択が可能です。
3. 通話録音機能は、最大184chを2か月間以上録音可能です (PRI×8回線時)。
4. 録音データは、送信/受信をLch./Rch.に分けて記録されます。音声信号の詳細な解析に有効活用できます。
5. 測定データは内蔵メモリに保存されます。パソコン等で編集可能な形式に変換して使用可能です。
6. LANポートを標準装備しています。LANポートでパソコンと接続することで「遠隔からの設定」「測定状態の監視」「測定データの収集」が可能です。

用途

本器は通信設備におけるISDN回線の保守、障害解析用測定器です。BRI (Basic Rate Interface : JT-I430) とPRI (Primary Rate Interface : JT-I431) において最大8回線の回線交換手順、音声信号およびパケットデータの長期間記録および解析機能を有しています。



本器はLCD表示器とタッチパネルを採用することにより、「測定設定」や「測定データの解析」を簡単な操作で行えます。
また、大容量内蔵メモリを実装しているため、長時間の測定が可能になりました。
さらに、LANポートを実装しているため、ネットワーク経由で遠隔から「測定設定」「測定状態の確認」「測定データの収集」が可能です。

測定端子

- BRIインタフェースは各回線にRJ-45×2個、232D(4芯)×2個を並列接続し実装しています。
- PRIインタフェースは各回線にRJ-48×2個を並列接続し実装しています。

解析

レイヤ1

- BRIではTTC-JT I.430信号を検出し時系列に表示可能です。
- PRIではTTC-JT I.431信号を検出し時系列に表示可能です。

レイヤ2

- DチャンネルではTTC-JT Q.921 (LAPD) フレームを検出が可能です。
- BチャンネルではTTC-JT X.25 (LAPB) フレームを検出が可能です。

レイヤ3

- DチャンネルではTTC-JT Q.932 (呼制御手順)を解析し時系列に表示します。
- BチャンネルではTTC-JT X.25 (X.25パケット)を解析し時系列に表示する他、音声通信の記録を行います。

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

▶ 機器外観

▶ 前面

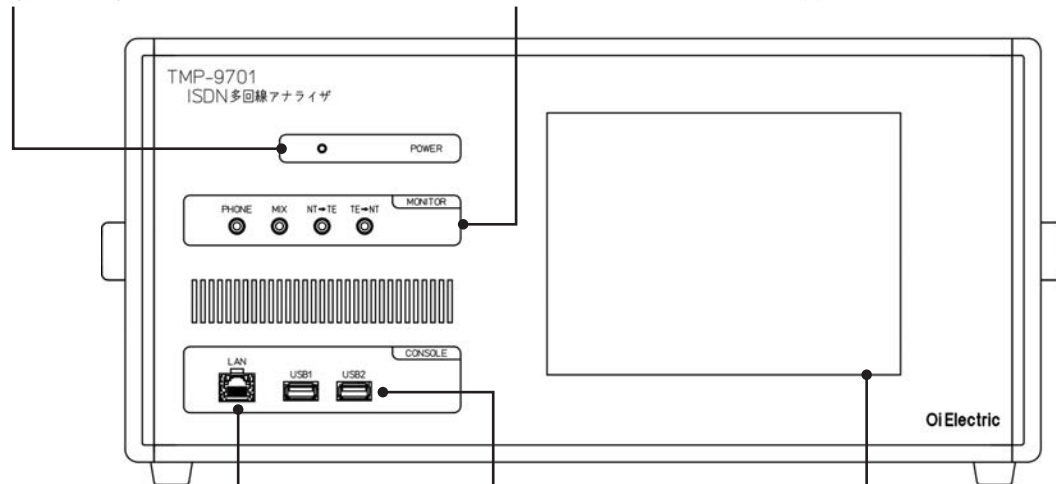
POWER

電源投入時に点灯します(緑色LED)。

MONITOR

音声信号を出力します。

- **TE→NT** : TE→NT方向の音声信号を600Ω系にて出力します。
- **NT→TE** : NT→TE方向の音声信号を600Ω系にて出力します。
- **MIX** : TE→NT、NT→TE方向の音声信号を合成し600Ω系にて出力します。
- **PHONE** : TE→NT、NT→TE方向の音声信号を合成しイヤホンで可聴可能です。

**LAN**

コンソールPCとの接続用LANポートです。

- **赤LED** : LINKUPにて点灯します。
- **緑LED** : 通信中に点滅します。

USB1,2

USBメモリを接続することでエクスポート時の転送先に設定可能です。マウスを接続することで操作が可能です。

LCD表示器(タッチパネル付)

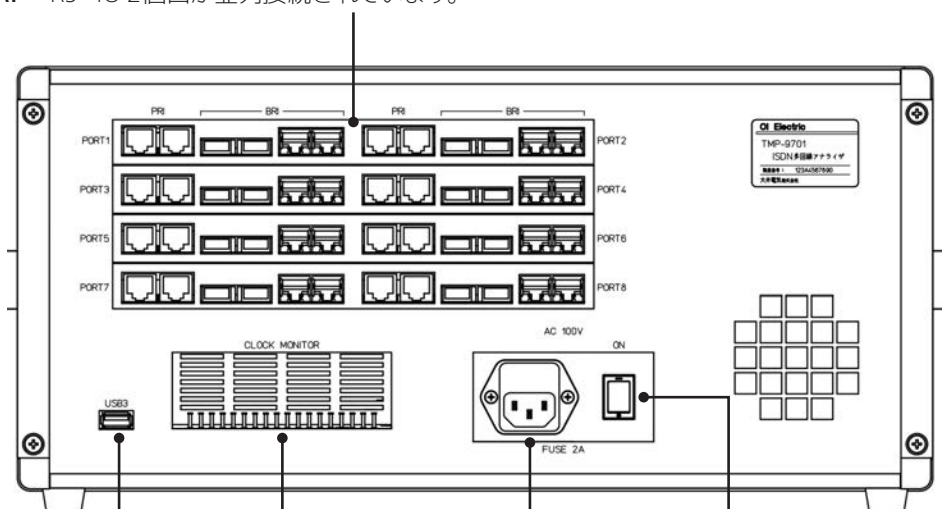
設定や測定結果の表示、操作用のタッチパネル付LCD表示器です。

▶ 背面

測定端子

被測定回線接続用8回線分を収容しています。

- **BRI** : RJ-45 2個口、232Dクイックコネクタ 2個口が並列接続されています。
- **PRI** : RJ-48 2個口が並列接続されています。

**USB3**

USBメモリを接続することで、測定データの転送先として設定可能です。

CLOCK MONITOR

各回線CLKのモニタ用端子です。

ACジャック

電源ケーブル接続用ジャックです。

電源スイッチ

主電源スイッチです。

表示

全Dチャンネル (ALL) 情報表示

★ 測定中 ★ TMP-9701 ISDN多回線アナライザ Ver 1.01D 2017/03/23 11:34:47

PORT1	PORT2	PORT3	PORT4	PORT5	PORT6	PORT7	PORT8	ALL		
PORT1:BRI PORT2:BRI PORT3:--- PORT4:--- PORT5:--- PORT6:--- PORT7:--- PORT8:---										
TIME	TE	NT	SAPI	C/R	TEI	フレーム	呼番号	メッセージ種類	CH	PT
11:36:34.782	←	00	C	070	I	00003	00003	切断 (DISC) 理由表示:正常切断	--	P2
11:36:34.790	→	00	R	070	RR	----	----		--	P2
11:36:40.825	→	00	C	070	I	00003	00003	解放 (REL)	--	P2
11:36:34.790	←	00	R	070	RR	----	----		--	P2
11:36:54.133	→	63	C	127	UI	----	----	ID要求	--	P1
11:36:54.449	←	63	C	127	UI	----	----	ID割当	--	P1
11:36:54.459	→	00	C	069	SABME	----	----		--	P1
11:36:54.610	←	00	R	069	UA	----	----		--	P1
11:37:42.056	←	00	C	070	I	00003	00003	解放完了 (REL COMP)	--	P2
11:37:42.279	→	00	C	070	DISC	----	----		--	P2
11:39:54.630	→	00	C	069	I	00003	00003	呼設定 (SETUP) 伝達能力:回線交換・音声	任意	P1
11:39:42.009	←	00	R	070	RR	----	----		--	P1

停止 MONITOR 戻る

詳細表示

装置内蔵メモリに保存された測定データを読み込むことで、測定データの解析が可能となります。

- 「受信パケット」を選択し、「詳細」ボタンをクリックすると、**詳細表示ダイアログ**が表示されます。
- **詳細表示ダイアログ**では、情報要素内容を表示し受信データの該当内容を識別表示します。

★ ファイル読み込み ★ TMP-9701 ISDN多回線アナライザ

PORT1	PORT2	PORT3	PORT4	PORT5	PORT6	PORT7	PORT8			
PORT1:BRI PORT2:--- PORT3:--- PORT4:--- PORT5:--- PORT6:--- PORT7:--- PORT8:---										
TIME	TE	NT	SAPI	C/R	TEI	フレーム	呼番号	メッセージ種類	CH	PT
11:13:50.000	→	--	--	--	--	----	----	スプーリ: INFO 0	--	P1
11:13:50.000	←	--	--	--	--	----	----	スプーリ: INFO 0	--	P1
11:14:04.128	←	--	--	--	--	----	----	スプーリ: INFO 2	--	P1
11:14:04.129	→	--	--	--	--	----	----	スプーリ: INFO 3	--	P1
11:14:04.130	←	--	--	--	--	----	----	スプーリ: INFO 4	--	P1
11:14:04.345	←	00	C	127	UI	00001	00001	呼設定 (SETUP) 伝達能力:回線交換・ 発番号:12		
11:14:04.388	→	63	C	127	UI	----	----	ID要求		
11:14:04.649	←	63	C	127	UI	----	----	ID割当		
11:14:04.659	→	00	C	070	SABME	----	----			
11:14:04.808	←	00	R	070	UA	----	----			
11:14:04.823	→	00	C	070	I	00001	00001	呼出 (ALERT)		
11:14:06.018	←	00	R	070	RR	----	----			
11:14:12.216	→	00	C	070	I	00001	00001	応答 (CONN)		

▼詳細表示ダイアログ

詳細

呼設定 (SETUP) モジュール8 モジュール128

情報要素選択 伝達能力

伝達能力

+ 00 80 : 10 00 00 00 BIT: 8	[拡張]
0	: -
1	: 拡張
7 6	: [コーデイング標準]
0 0	: ITU-T勧告およびITU-T勧告に準拠するTTC標準
0 1	: ISO/IEC標準
1 0	: 国内標準
1 1	: インターフェースの網側において定義された標準
5 43 21	: [情報転送能力]
0 00 00	: 音声
0 10 00	: 非制限デジタル情報
0 10 01	: 制限デジタル情報

閉じる

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・
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

仕様

項目		開発、検証仕様			
測定端子	BRI	形状	RJ-45ジャック (ISO8877準拠)	配線	並列接続中継端子
		形状	232Dクイックコネクタ (4芯)	配線	BRI測定端子 (RJ-45) と並列接続
	PRI	形状	RJ-45ジャック (ISO8877準拠)	配線	並列接続中継端子
	端子数	各2個/1回線			
解析	レイヤ1	TTC JT-I.430情報			
		TTC JT-I.431情報			
	レイヤ2	TTC JT-Q.921情報 (LAPD)			
		TTC JT-X.25情報 (LAPB)			
	レイヤ3	TTC JT-Q.931情報 (呼制御)			
		TTC JT-X.25情報 (パケット)			
測定端子	容量	連続保存2か月 (6HCSにて)			
	内容	Dチャンネル	Dチャンネル上の信号		
		Bチャンネル	音声信号、データ (パケット信号) ※音声信号はコンソールPCに保存 (転送) に際し音声ファイル (WAV形式) とし、上り (TE→NT) を左、下り (NT→TE) を右とステレオで分離した形式となります		
音声モニタ出力端子	①上り (TE→NT) を600Ω出力 ②下り (NT→TE) を600Ω出力 ③上り (TE→NT)、下り (NT→TE) を混合して、600Ω出力 ④上り (TE→NT)、下り (NT→TE) を混合して、モノラルイヤホンに出力 ※MONITER設定ダイアログにて音声調整が可能です				
コンソール端子	LAN	10BASE-T/100BASE-TX (遠隔制御用)			前面
	USB1	USB2.0 (エクスポート、マウス接続用およびメンテナンス用)			
	USB2				
	USB3	USB2.0 (データ転送用)			背面
クロックモニタ端子	ポート毎に実装				
電源	AC100V±10%以内、50/60Hz、消費電流: 0.5A以下				
性能保証温度・湿度	温度: 0 ~ 40°C、湿度: 20 ~ 85% (ただし、結露なきこと)				
寸法・質量	W430×D350×H199 mm (突起物を含まず)、13kg以下 (添付品含まず)				

付属品

ACケーブル	1本
取扱説明書	1部