

アプリケーションノート

MP1590B

ワンドラ(TDEV/MTIE)測定

アンリツ株式会社

Copyright©2004、アンリツ株式会社
許可なしに転載、複製することを禁じます。

MP1590B ワンダ(TDEV/MTIE)測定

November 2004

アンリツ(株)
IPネットワーク事業部

Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

1

ワンダとは？

Wanderとは変動周波数がDC ~ 10Hz程度のゆっくりした位相変動であり、ジッタに比べて広い測定範囲(少なくとも 1×10^9 ns(ITU-T Rec. O.172))が要求される。測定単位はジッタのUI(Unit Interval)に対してns(nano second)が用いられる。

ex. 2488.32MHz : 1UI 0.4ns

Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

2

ワンダ測定規格一覧

✚ ワンダ測定規格一覧

NO.	Recommend	Title
1	ITU-T O.172	Jitter and Wander measuring equipment for SDH signals
2	ITU-T G.810	Definitions and terminology for synchronization networks
3	ITU-T G.811	Timing characteristics of primary reference clocks
4	ITU-T G.812	Timing requirements of SSU slave clocks
5	ITU-T G.813	Timing characteristics of SDH equipment slave clocks
6	ITU-T G.823	Jitter and Wander within networks based on 2048kbps
7	ITU-T G.824	Jitter and Wander within networks based on 1544kbps
8	ITU-T G.825	Jitter and Wander within networks based on SDH
9	ETSI EN 300 462-1-1	Definitions and terminology for synchronization networks
10	ETSI EN 300 462-4-1	Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to SDH and PDH equipment
11	ETSI EN 300 462-5-1	Timing characteristics of slave clocks suitable for operation in SDH equipment
12	ETSI EN 300 462-7-1	Timing characteristics of slave clocks suitable for synchronization supply to equipment in local node applications
13	ETSI EN 302 084	The control of jitter and wander in transport networks

Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

3

Wander 測定項目

- **TIE (Time Interval Error)**
- **MTIE (Maximum Time Interval Error)**
- **TDEV (Time Deviation)**

Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

4

それぞれの定義について説明します。

<TIE:Time Interval error>

TIE は被測定信号と基準信号の位相差として定義されます。

通常、ns という単位で測定されます。測定スタート時を 0 として測定時間 T の位相差を測定します。つまり、TIE は測定スタート後の位相の変化を表します。

<MTIE:Maximum Time Interval Error>

MTIE はワンダにおける周波数オフセットと位相トランジェントの特性を測定します。

Observation time とよばれるパラメータを用いて評価されます。

MTIE()は Observation time 中の TIE の Peak-Peak 最大値として定義されます。

測定した TIE から MTIE を求めるには、長さ の時間窓が全 TIE データ間をスライドしてピーク値を保持しながら移動して求めていきます。

こうして求められた MTIE()は における MTIE 値であり、この計算を各 について繰り返します。

<TDEV:Time Deviation>

TDEV はワンダにおけるスペクトラム量についての特性を測定するものです。

この測定も Observation time とよばれるパラメータを用いて評価されます。

TDEV()は TIE 値に対して中心周波数が 0.42/ の BPF(帯域通過フィルタ:Band Pass Filter)を掛けた際の RMS として定義されます。

精度の高い TDEV()を求める場合には、全測定時間 T は少なくとも 12 倍つまり 12 必要になります。

ノイズワンダ測定

- **Output Wander**
- **Wander Generation**
- **Input Noise Wander Tolerance**
- **Noise Wander Transfer**

Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

5

Output wander は Network 内に接続された NE が発生する Noise wander を評価するものです。MTIE,TDEV を測定することで評価され、規格マスク線を上回らないことを確認します。

Noise wander generation は被測定物が単体で発生している Noise wander 成分に付いての測定になります。Jitter での Jitter generation に対応しており、Wander free の信号を入力した際の出力段での Wander の発生量を指すものです。MTIE,TDEV を測定することによって評価され、規格マスク線を上回らないことを確認します。

Input noise wander tolerance は被測定物の noise wander に対する耐力を測定するものです。Noise wander が付加された基準クロックを被測定物に入力した際に、被測定物が

- ・Not causing any alarms
- ・Not causing the clock to switch reference
- ・Not causing the clock to go into holdover

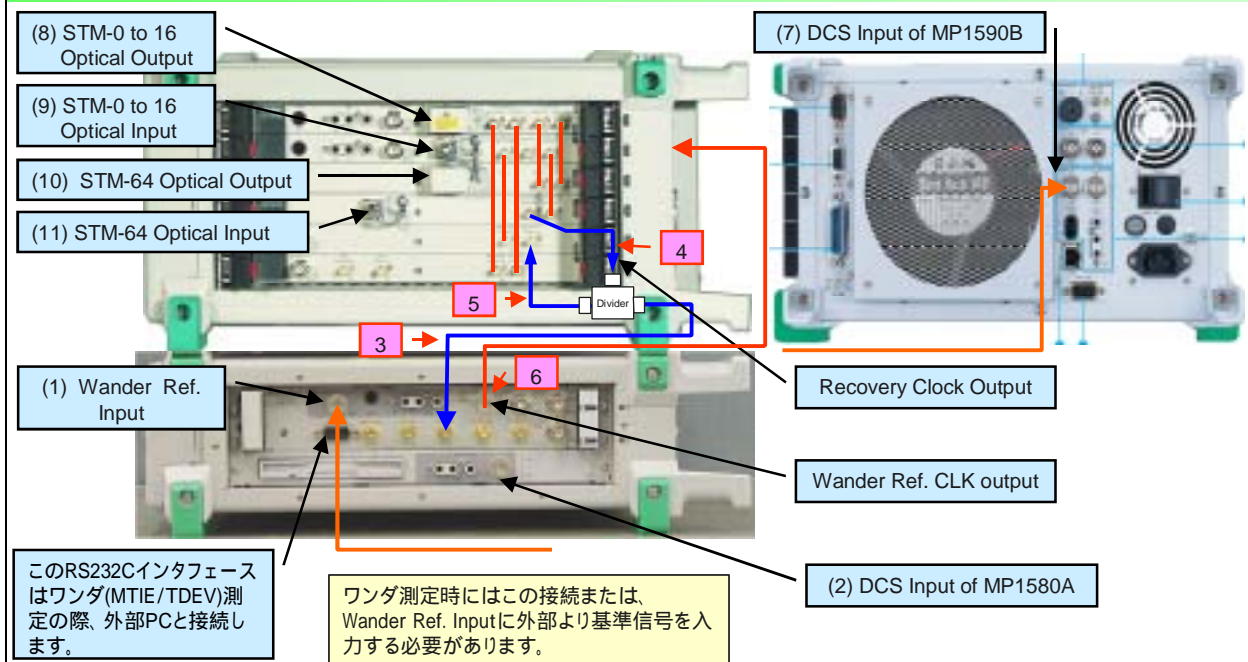
であることを確認します。

MTIE もしくは TDEV 規格マスク線に沿った noise wander に対して耐力を持っていることを確認します。(現状測定できるのは TDEV のみ)

Noise wander transfer は被測定物に TDEV Noise 変調された Noise wander を入力し、被測定物の出力における TDEV を評価することで被測定物の Noise wander 伝達特性を評価するものです。規格マスク線を上回っていないことを確認します。

Noise Transfer は被測定物内の LPF(Low Pass Filter)の特性を評価するものです。

MP1590B/MP1580Aの接続



Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

6

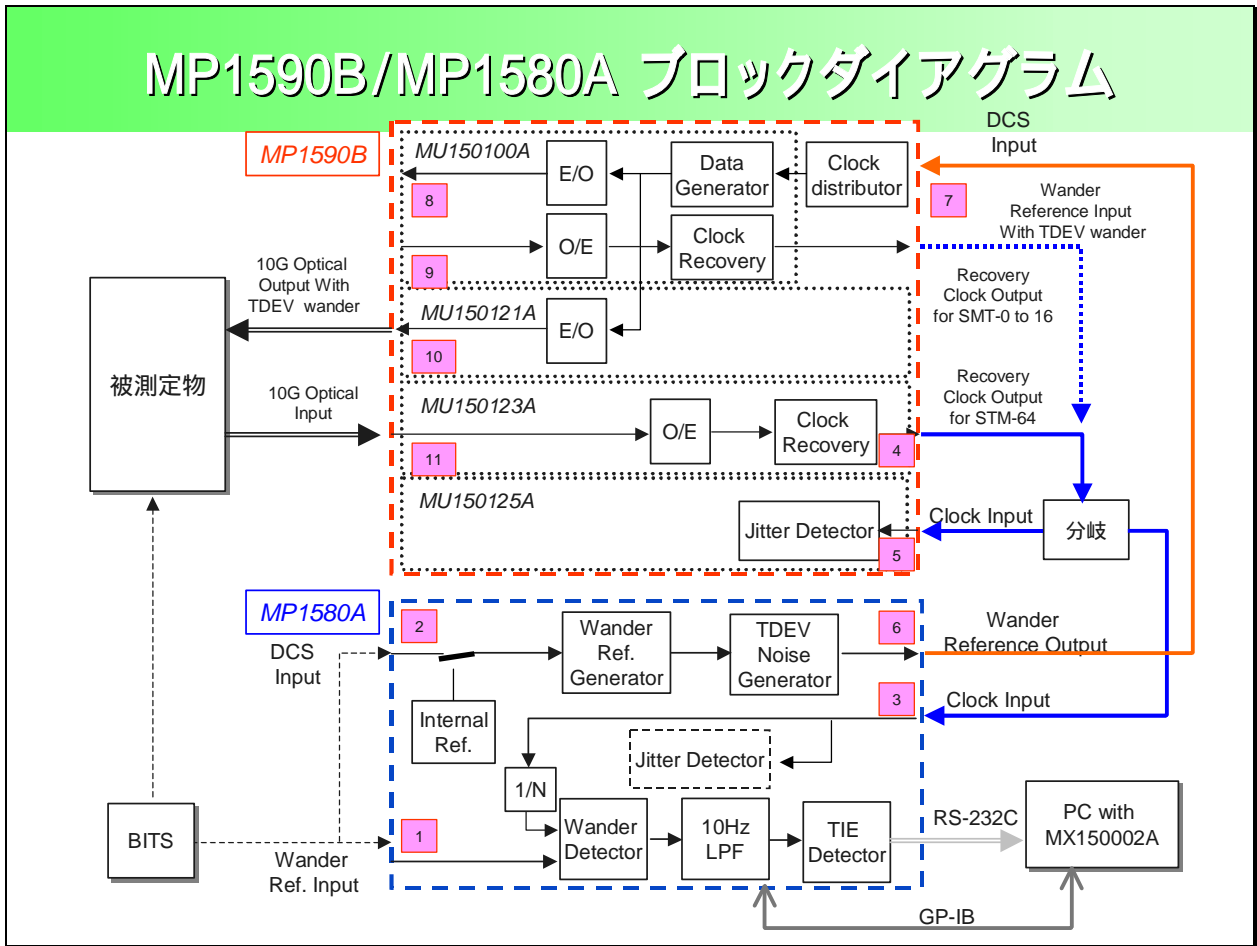
MP1590Bは、単体でTIE (Time Interval Error) Wander 測定が可能です。TDEV/MTIE Wander 測定は、MP1580A ポータブル 2.5G/10G アナライザと組み合わせることで測定が可能です。MP1580A と MP1590B の接続図を示します。

MP1580A と併用時は(3), (4), (5),(6)と (7)のコネクションが必要です。

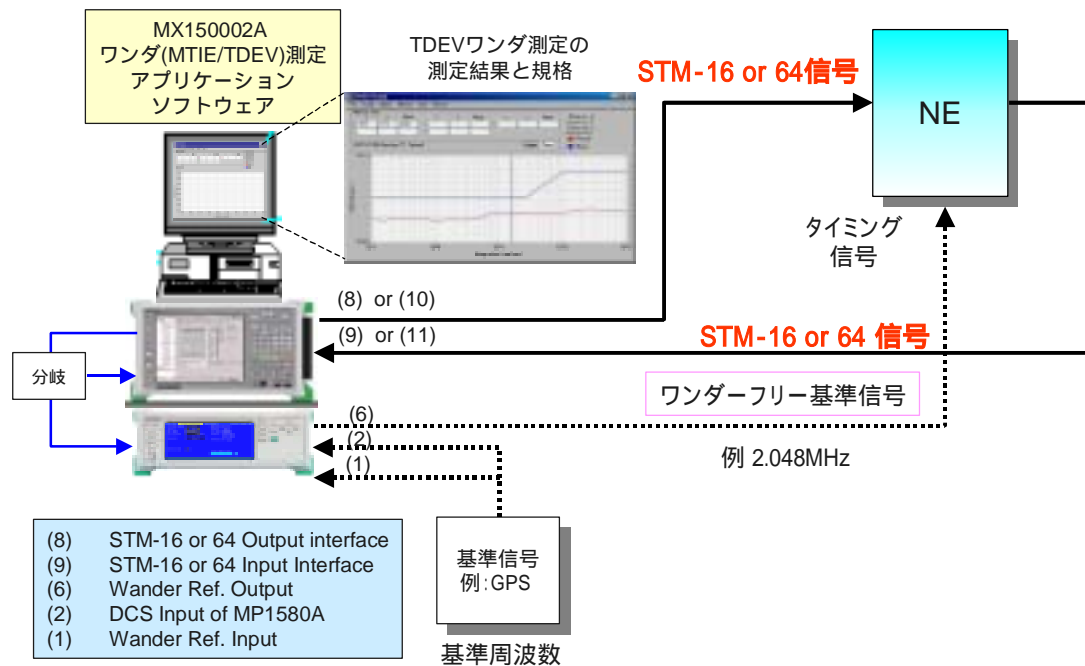
DUTとの光インタフェースは(8)と(9)または(10)と(11)になります。

また、ワンダ測定の時には(1)の接続または、外部からワンダ測定用基準信号を入力する必要があります。

MP1590B/MP1580A ブロックダイアグラム



STM-16/64ノイズワンダ発生との測定



Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

8

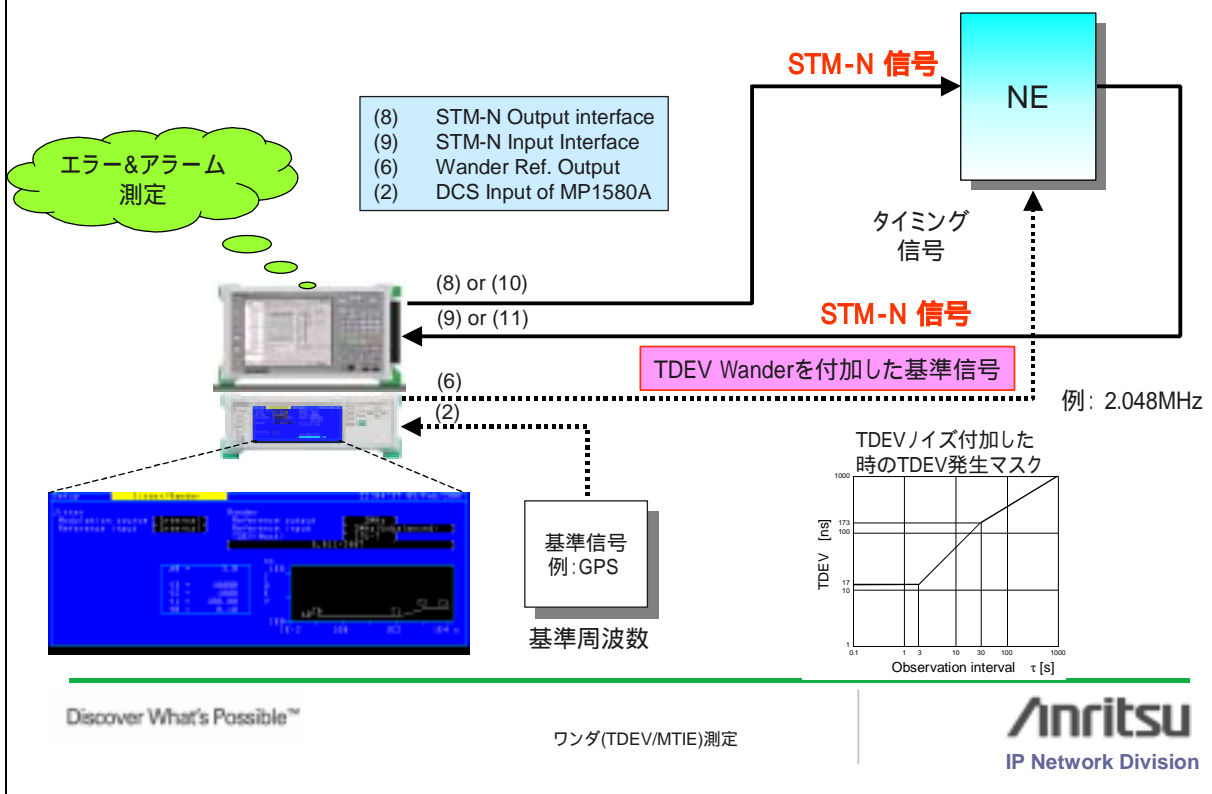
Noise wander generation 測定の測定系例を示します。

NE は、外部入力されたタイミング信号から、STM-16 or 64 の出力信号をリタイミングする形態で測定します。その際、入力する Reference には Wander free の信号を用います。

図では、MP1580A の Wander Reference Output からその信号を出力していますが、周波数基準を分岐して用いても構いません。

また、Wander 測定の際には周波数基準信号を MP1580A の DCS 入力と Wander Reference Input の両方に入力することが必要です。

ノイズワンダトレランス測定(1) (ワンダ測定なし)



Noise wander tolerance 測定の測定系例(1)を示します。

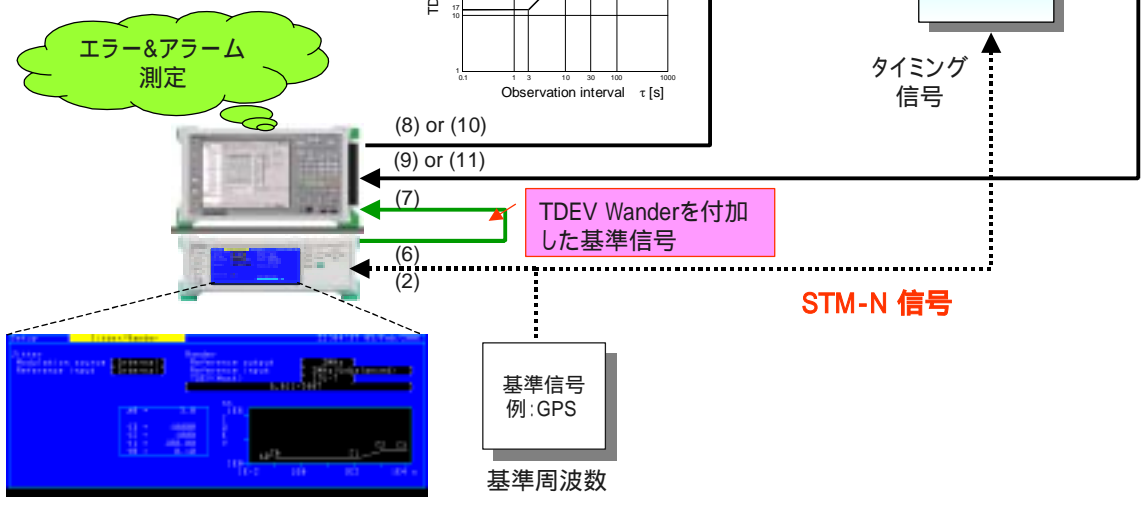
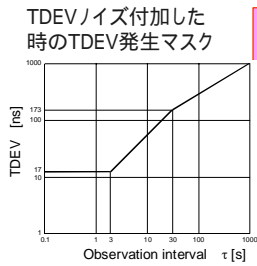
この例では NE は入力された STM-N の信号を、外部から入力されるタイミング信号でリタイミン
グする形態で測定します。

NE のタイミング信号には、MP1580A の Wander reference output を入力します。MP1580A は、
Reference Output 信号に TDEV Noise Tolerance のマスクにそった TDEV Noise 変調が可能です。

この状態で MP1590B でエラー&アラーム測定しながらエラーフリーであることを確認します。

ノイズワンダトレランス測定(2) (ワンダ測定なし)

- (8) STM-16 or 64 Output interface
- (9) STM-16 or 64 Input Interface
- (7) DCS input of MP1590B
- (6) Wander Ref. Output
- (2) DCS input of MP1580A



Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

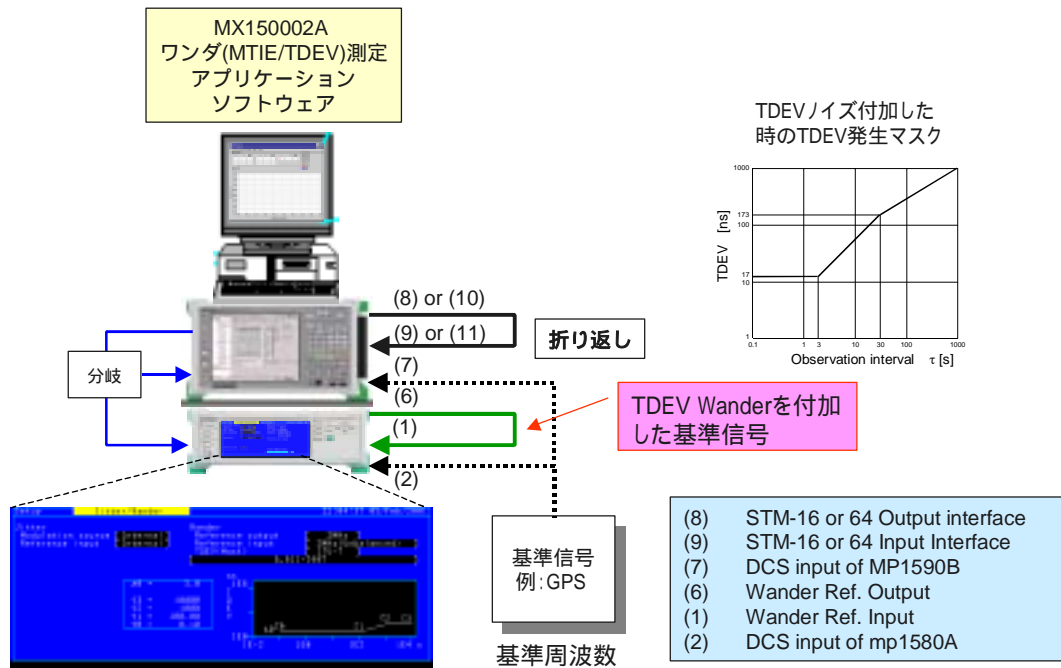
Anritsu
IP Network Division

10

Noise wander tolerance 測定の測定系例(2)を示します。

この例ではNEは入力されたSTM-Nの信号から再生したクロックで出力データをリタイミングして送信する形態で測定します。TDEV Noise 変調されたMP1580AのWander reference output信号をMP1590BのDCS入力に入力します。このTDEV Noise 変調された基準信号からラインレートに逡倍されたSTM-N信号を得ます。つまりSTM-Nの信号はノイズワンダを含んでいます。その信号をNEに入力し装置のトレランスを評価します。また、この状態でMP1590Bでエラー&アラーム測定しながらエラーフリーであることを確認します。

STM-16/64 ノイズワンダトランスファ(1) 校正



Discover What's Possible™

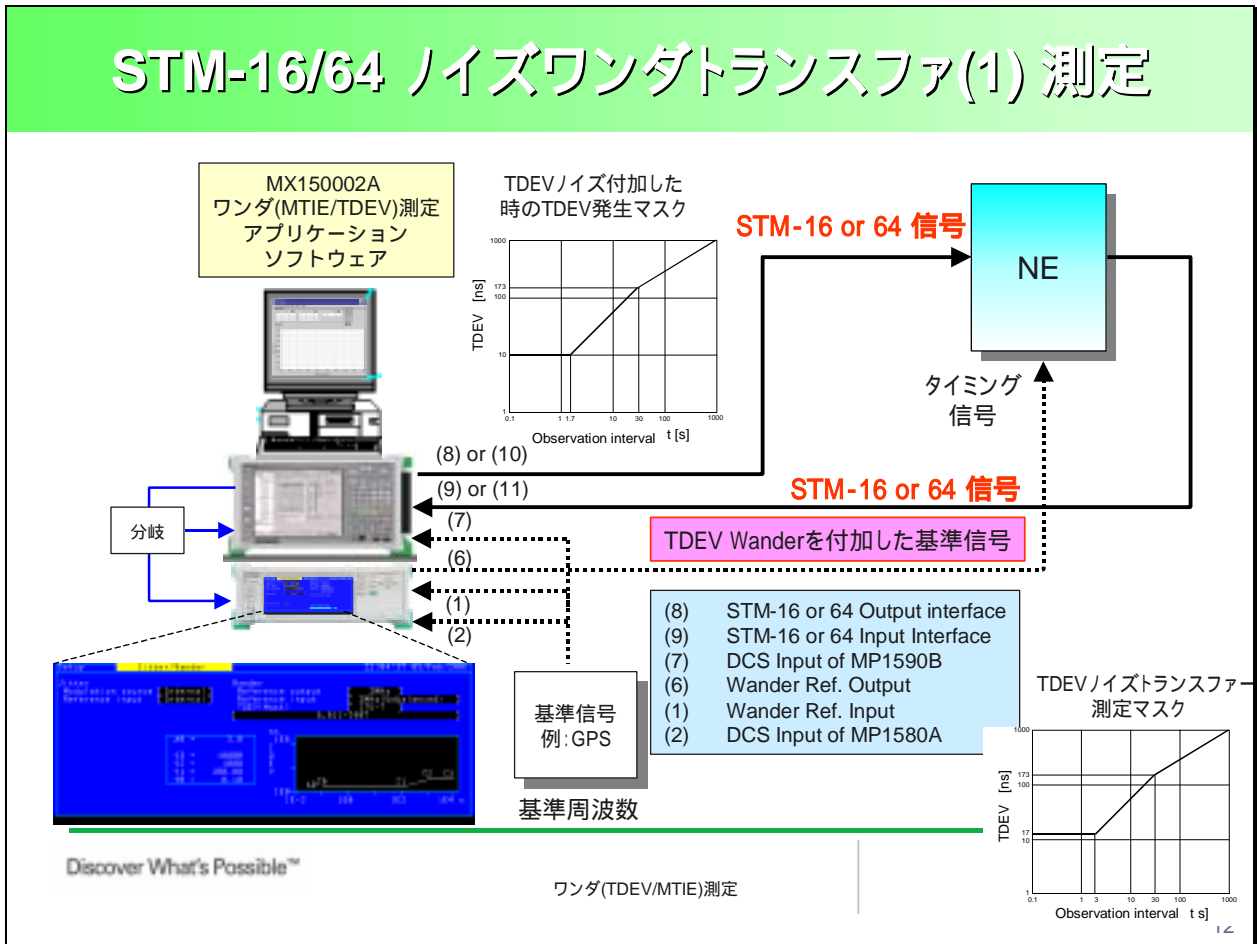
ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

11

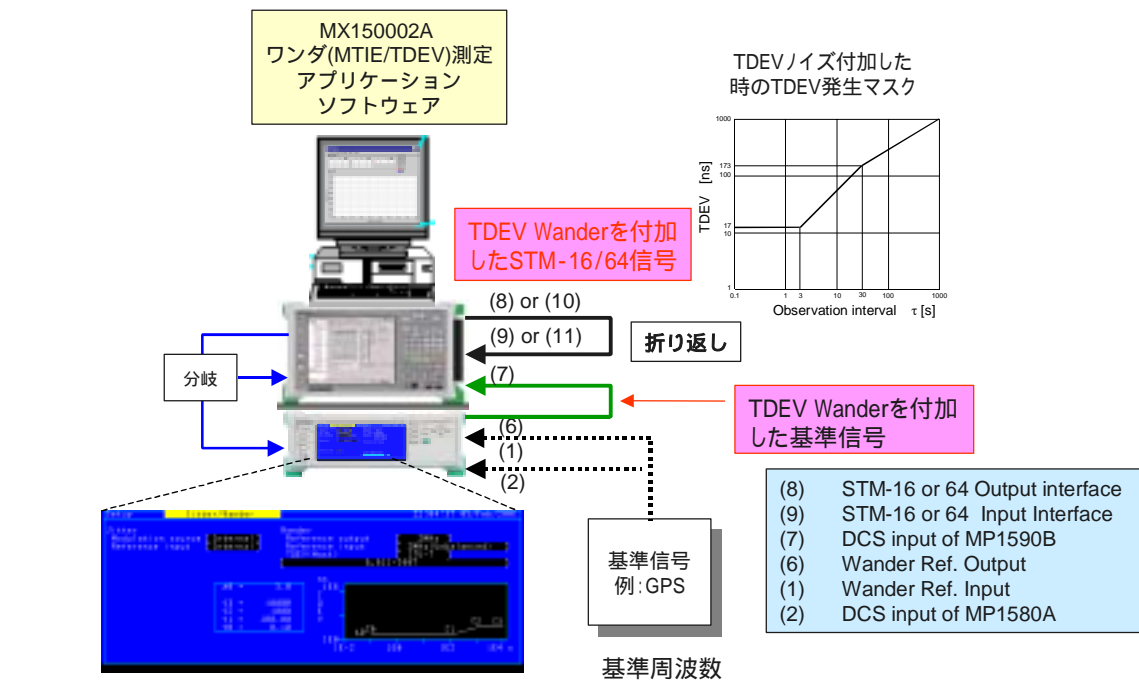
Wander Transfer 測定はまず Calibration が必要です。Calibration データがない場合は Measurement を選択することができません。Noise wander transfer 測定の Calibration 時の系を示します。この例は、NE は入力された STM-N の信号を、Wander Reference Output から出力される 2.048MHz などの基準信号でリタイミングする形態で測定します。図のように MP1580A の Wander Reference Input に TDEV Noise 変調された Wander reference output を入力します。MP1590B の STM-N 信号の Input/Output を折り返します。この場合、MP1580A のラインレートの Clock(Clock output)は使用しません。MX150002A ワンダ(MTIE/TDEV)測定アプリケーションソフトウェアを使用して Calibration を実行し、Calibration データを PC 上に取り込みます。また、この際 Estimated Calibration を選択すると、実際に発生されるであろう Noise Wander 成分を予想し、Calibration データとして取り込むことで Calibration 省略して Measurement を実行することが出来るようになります。

STM-16/64 ノイズワンドランスファ(1) 測定



Noise wander transfer 測定の測定系例(1)を示します。Measurement は Calibration 後に可能となります。MX150002A を用いて測定を行うことで Calibration のデータと Measurement の結果を比較したデータを Application 上にグラフ描画し Mask との比較を行います。この測定は、NE 内の LPF で Noise Wander が除去できているかを評価します。

STM-16/64 ノイズワンダトランスファ(2) 校正



Discover What's Possible™

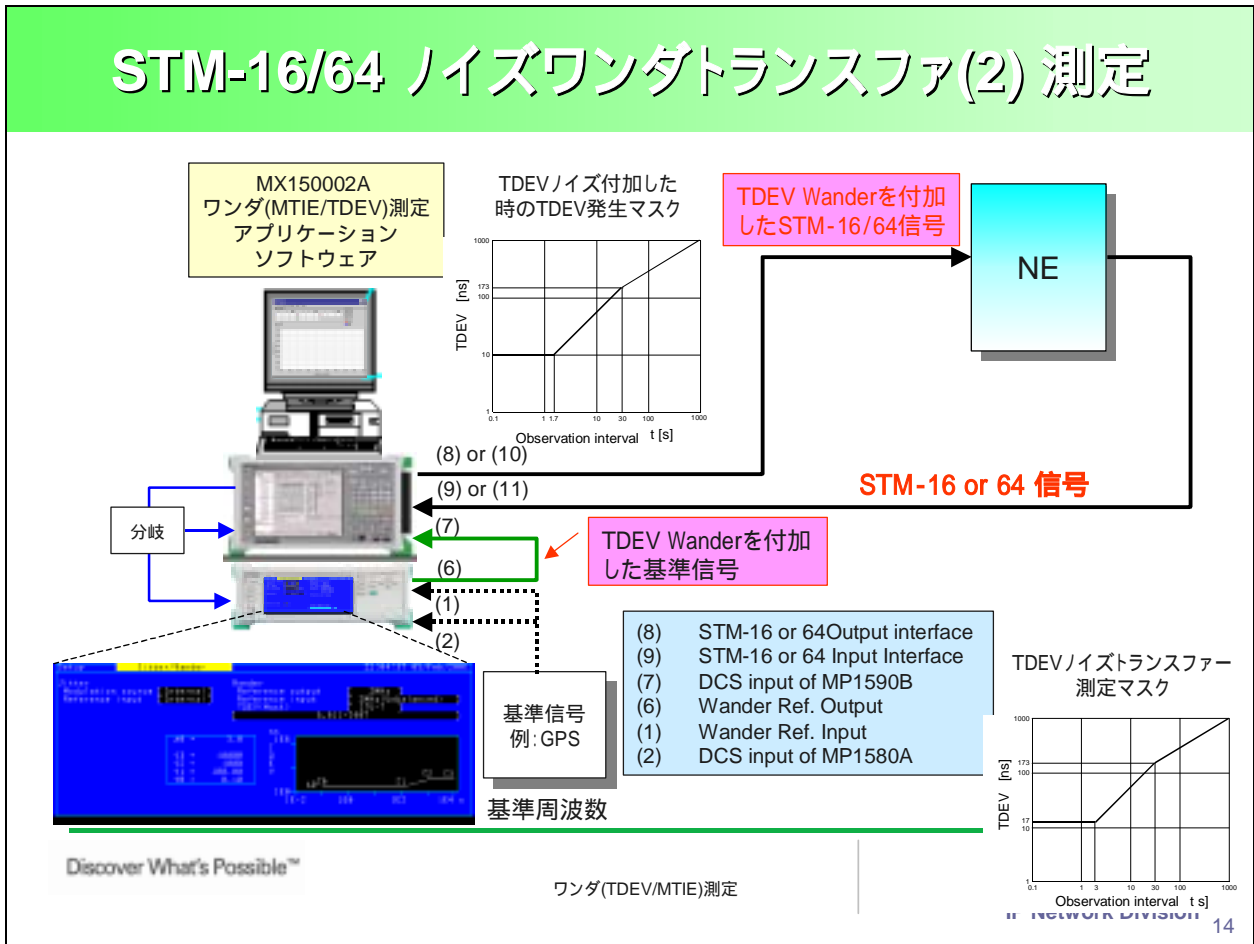
ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

13

Wander Transfer 測定はまず Calibration が必要です。Calibration データがない場合は Measurement を選択することができません。Noise wander transfer 測定の Calibration 時の系を示します。この測定は、NE は入力された STM-N の信号から再生したクロックで出力データをリタイミングして送信する形態で測定します。図のように MP1590B の DCS に TDEV Noise 変調された Wander reference 信号を入力し同期を取ります。MP1590B で TDEV Noise 変調された基準信号から TDEV 変調された STM-N 信号を発生させます。この STM-N 信号をの In/Out を折り返しませ校正します。この場合、MP1580A のラインレートの Clock(Clock output)は使用しません。MX150002A ワンダ(MTIE/TDEV)測定アプリケーションソフトウェアを使用して Calibration を実行し、Calibration データを PC 上に取り込みます。また、この際 Estimated Calibration を選択すると、実際に発生されるであろう Noise Wander 成分を予想し、Calibration データとして取り込むことで Calibration 省略して Measurement を実行することが出来るようになります。

STM-16/64 ノイズワンダトランスファ(2) 測定



Noise wander transfer 測定の測定系例(2)を示します。Measurement は Calibration 後に可能となります。MX150002A を用いて測定を行うことで Calibration のデータと Measurement の結果を比較したデータを Application 上にグラフ描画し Mask との比較を行います。この測定は、NE で Noise Wander が増加していないかどうか評価します。



Discover What's Possible™

ワンダ(TDEV/MTIE)測定

Anritsu
IP Network Division

15



お見積り、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで。記載事項はおことわりなしに変更することがあります。


アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.co.jp>

本社	TEL046-223-1111	〒243-8555	神奈川県厚木市恩名5-1-1
T&M営業本部			
第1営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第3営業部	03-5320-3551	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第4営業部	03-5320-3567	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
ネットワークス営業本部			
第1営業部	046-296-1205	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3551	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
第3営業部	03-5320-3565	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
東京支店	03-5320-3559	160-0023	東京都新宿区西新宿6-14-1 新宿グリーンタワービル
北海道支店	011-231-6228	060-0042	札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
東北支店	022-266-6131	980-0811	仙台市青葉区一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支社	048-600-5651	330-0081	さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル
千葉営業所	043-351-8151	261-0023	千葉市美浜区中瀬1-7-1 住友ケミカルエンジニアリングセンタービル
東関東支店	029-825-2800	300-0034	土浦市港町1-7-23 ホープビル1号館
新潟支店	025-243-4777	950-0916	新潟市米山3-1-63 マルヤマビル
中部支社	052-582-7281	450-0002	名古屋市中村区名駅3-22-4 みどり名古屋ビル
関西支社	06-6391-0111	532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
東大阪支店	06-6787-6677	577-0066	東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル
中国支店	082-263-8501	732-0052	広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
四国支店	087-861-3162	760-0055	高松市観光通2-2-15 第2ダイヤビル
九州支店	092-471-7655	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル

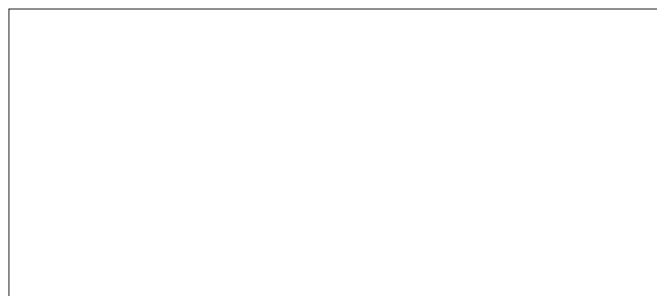
計測器の使用方法、その他についてのお問い合わせは下記まで。

計測サポートセンター

 TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間 / 9:00 ~ 17:00、月 ~ 金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@cc.anritsu.co.jp

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

0604



本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MP1590B-J-F-1-(1.00) 公知

2004-11 AKD



環境にやさしい植物性大豆油
インキを使用しています。



古紙配合率100%再生紙を
使用しています。