



TN130

MEASURING AUDIO/VIDEO SYNC WITH APX AUDIO ANALYZERS

by Bill Rich and David Mathew

- 2700 Series
- APx555
- APx585 Series
- APx525 Series
- APx515

本テクニカルノートについて

本テクニカルノートでは、APx500オーディオアナライザを使ったA/V Sync測定について紹介致します。

A/V Syncについて

プロフェッショナルおよびコンシューマ向けテレビおよびA/Vシステムの両方において、オーディオおよびビデオの信号経路やデジタル処理による遅延により、音声および画像のズレが発生します。経験豊富なプロフェッショナルエンジニアは、適切な同期（リップシンク）が達成されるまで手動で信号遅延を調整することができますが、同期オフセットを正確に測定することは、調整、原因分析やシステムのパフォーマンスチェックに有用です。

LTV-1

DolbyとDTSから、A/V Syncテストを含むテストストリームとディスクをライセンスに提供されます。A/V Syncテストはビデオの発光に同期したオーディオパルスまたはビーブ音で構成されています。LTV-1 (Figure 1) は、吸盤の中央に取り付けられた光 - 電圧変換器を使用して、画面の発光をオーディオアナライザまたはオシロスコープで取得できる電圧パルスに変換します。アナライザまたはスコープの2番目の入力、ビーブ音を取得するためにデバイスのオーディオ出力に接続されます。画面と音声2つのパルスの到達時間を測定することで同期オフセットを容易に測定することができます。



Figure 1: LTV-1 Light-To-Voltage Converter

接続方法

ビデオパルスを入力するために、LTV-1を画面上の発光が見える箇所に設置し、BNCケーブルをAPxに接続します。オーディオパルスを入力するには、再生デバイスのアナログ音声出力をAPxのもう一方の入力に接続します。デジタル出力をテストする必要がある場合は、既知の信号遅延を持つリファレンスデコーダを使用して信号をアナログに変換し、その遅延を考慮する必要があります。

Append Graph Data

本測定ではグラフへの多重記録はできません。

Measurement “A/V Sync”について

APx500ソフトウェア v4.3から、A/V Syncが測定プラグインとして配布されています。APx500ソフトウェアには標準では入っていません。本機能の追加には、プラグインインストーラを以下リンクから入手して下さい。

<http://www.ap.com/download/apx-audio-video-sync-plugin>
 インストールが完了すると、Add measurementsのリストに“A/V Sync”が追加されます。

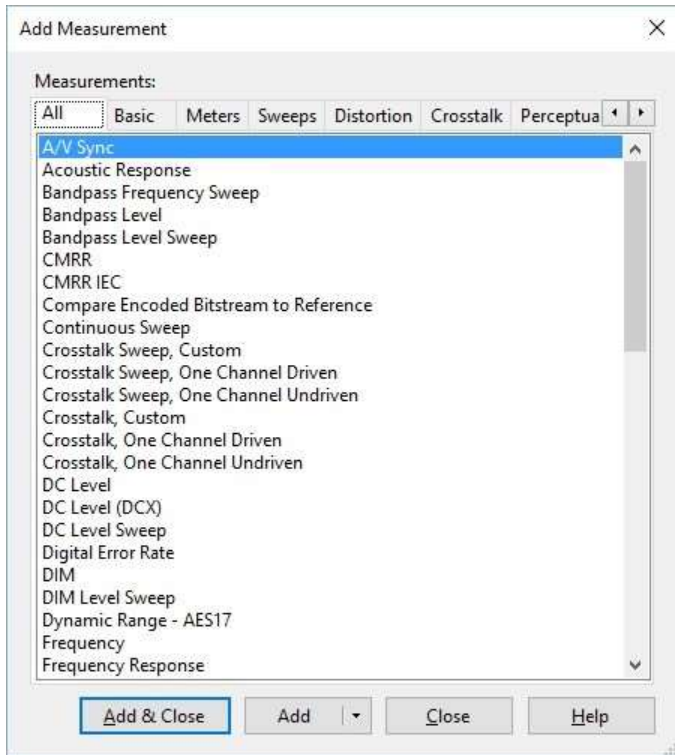


Figure 2: Add Measurement dialog

使用方法

はじめにSignal Path Setup から Input/Output, Referenceその他の設定を行って下さい。通常、本測定では **Signal Path Setup>Input/Output>Output Connector**は **None(External)**に設定します。

LTV-1は**Analog Unbalanced**入力に**DC Coupled**で接続して下さい。音声信号は**Analog Unbalanced**か**Analog Balanced**に接続します。**Signal Path Setup>Input/Output>Input Connector**から、**Analog Unbalanced**, **Analog Balanced**もしくは**Analog Custom**を選択して下さい。

▶ 2

A/V信号は通常DVD/BDかファイル、ビデオ伝送ストリームで出力され、同期された音声とビデオバースト信号が定期的に生成されます。バースト間隔の50%未満の遅延を測定することができます。

Measurementの実行

StartボタンをクリックするとA/V Syncが実行されます。デバイスからの出力信号がデフォルトの取得時間（秒）で取得されます。取得が完了すると、システムはA/V Sync分析を行い、結果を表示します。

その他のMeasurementと同様に、A/V Syncもシーケンサから実行することができます。シーケンサを使用すると、結果がしきい値（適用されている場合）に対してチェックされ、結果がシーケンスレポートに出力されます。

この測定の設定は、外部ソース発生器を使用してテスト信号を提供するオープンループ構成です。この測定にはGenerator設定はありません。

LTV-1を接続し、**Analyzer Settings**で以下の設定を行った後、デバイスからビデオ伝送ストリームの再生を開始します。数秒待って画面が点滅を開始していることを確認したら、A/V Sync測定の**Start**ボタンをクリックします。デフォルト設定では、信号を取得して処理して**Selector**グラフに結果を入力するのに約30秒かかります。**Navigator**で表示する結果ビューをクリックするか、**Selector**でグラフのサムネイル結果ビューを選択します。

File Inputを使った測定

Signal Path Setup>Input Configurationで**File**を選択した場合、測定項目で最初に**File List...**ボタンをクリックして下さい。DUTがWAVファイルの場合、前述のように外部機器からビデオの再生を開始して下さい。**File List**のファイル名及び保存先と合致するようWAVファイルを保存する設定をDUTに行い、**Analyze**ボタンで測定を行います。

Append Graph Data

本測定ではグラフへの多重記録はできません。

Analyzer設定

デフォルトの設定を以下に示します(Figure 3)。

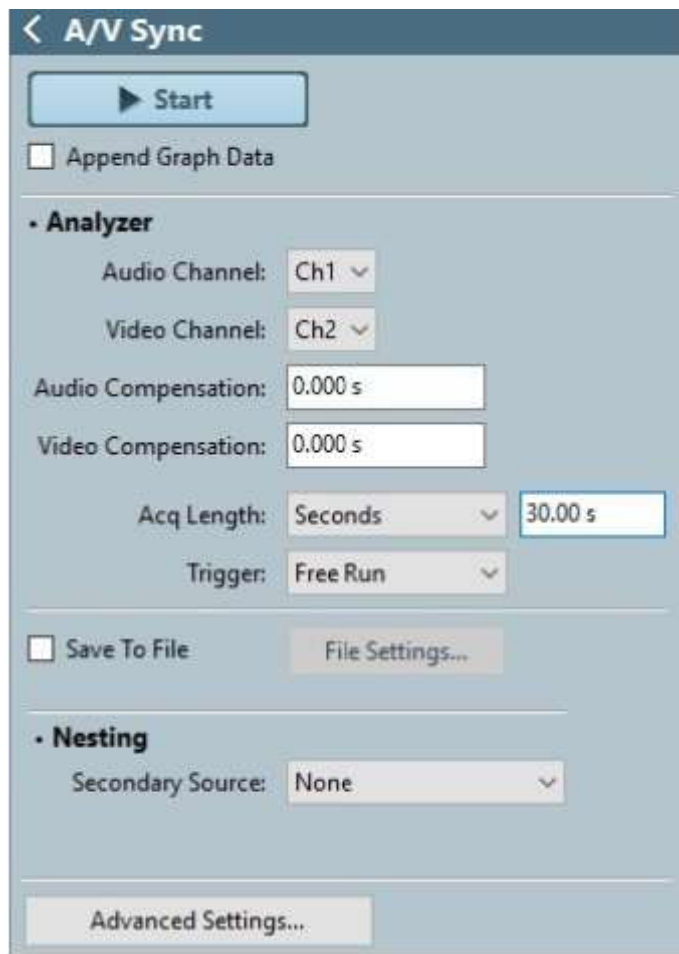


Figure 3: A/ VSync Settings

Audio Channel

オーディオ信号を入力するチャンネルを選択して下さい。

Video Channel

LTV-1を接続するチャンネルを選択して下さい。

Note: LTV-1はDC接続です

Audio Compensation / Video Compensation

測定をより高精度に行うため、外部機器で生じる遅延を補正する必要があります。Audio Compensation / Video Compensation 設定では既知の遅延を補正することができます。例としてSTB(Set top box)の測定の場合、オーディオ出力は様々なフォーマット(アナログ、デジタル、光)がありますが、ビデオ出力は一般的にHDMIが使用されます。旧型の製品のサポートの場合、エンコードされたフォーマットの一部を、互換性のあるダウンストリームフォーマットに変換する必要があります。A/V Sync測定では、変換されたデジタル信号を Dolby DP580などのリファレンスデコーダでアナログにデコードする必要があります。

外部デコーダの遅延を測定から除去して、STBの出力に対するオーディオおよびビデオの時間的整合を取らなければなりません。Dolby Dolby DP580などのAV機器には、内部処理による既知の遅延があります。Audio Compensation / Video Compensationに既知の信号遅延を入力することで、これを補正した正しい測定を行うことができます。

Acq. Length

信号取得時間を時間 (Seconds) またはサンプル数 (Samples) で設定します。デフォルトでは 30秒に設定されています。通常のA/Vテストではオーディオ/ビデオバースト信号が数秒ごとに出力されるため、30秒間でおよそ6~10回のバーストを取得することができます。A/V Syncプラグインではアナライザの入力サンプリングレートは 48kHzに設定され、最大43.69秒(2,097,152サンプル)取得できます。**Advanced Settings**から **Bandwidth (Sample Rate)** (Figure 4)の値を変更すると最大取得時間を変更することができます。サンプリングレートを低くすると測定の解像度は低下します。

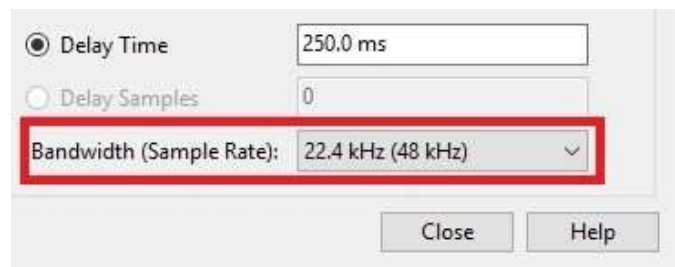


Figure 4: Partial view of Advanced Setting dialog

Trigger

- **Free Run**
Startボタンをクリックすると測定が開始されます
- **+0 Crossing**
入力チャンネルの波形の最初の正方向の信号がゼロクロッシングすると測定が開始されます。

Save To File

取得したオーディオ信号をファイル(.wav)に保存することができます。A/V Sync測定を開始する前に**Save to File**にチェックを入れて下さい。Audio Precision社のテクニカルサポートに測定のヘルプを依頼する場合や、後でファイル解析を行う際に有用です。

File Settings

ファイル名と保存先を設定します。

Nesting

A/V Syncプラグインでは対応しません。フレームワーク上で非表示に出来ないため表示されたままになっています

Advanced Settings

チャンネルごとに個別にRangingや Delay time, Bandwidthの設定を行いたい場合は**Advanced Settings**をクリックして下さい。デフォルトでは以下の設定になっています。

- Ranging: Auto
- Delay Time: 250ms
- Bandwidth (Sample Rate): 22.5 kHz (48 kHz)

A/V Sync測定結果

A/V Sync 測定では4つの結果が取得されます。

- RMS Level
- Delay
- Statistics
- Acquired Waveform.

RMS Level

Video Channel Display Type:

RMS Level結果のビデオチャンネルの表示を2種類選択できます。

RMS: 毎秒1000回の読み込みレートで取得した波形のRMSレベル

RMS (fast attack, slow decay): Fast attack, Slow decayアルゴリズムを使用してビデオ波形の包絡線を赤色で表示します(Figure 5)。ビデオバーストとオーディオバーストの間の遅延を表示するのに有用です。

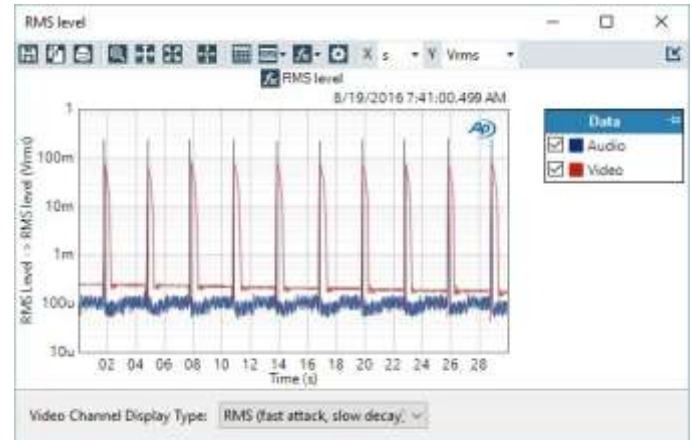


Figure 5: RMS Level result

尚、データのインポートはできません。

Units

A/ V Sync: RMS Level では以下の単位を利用できます。

X-axis

- s (seconds)
- Y-axis (analog signals)
- Vrms
- dBV
- dBu
- dBrA
- dBrB
- dBSPL1
- dBSPL2
- dBm
- W (watts)

Y-axis (digital signals)

- dBFS
- FS
- %FS
- dBrA
- dBrB
- dBSPL1
- dBSPL2

Delay

ビデオバーストに対するオーディオバーストの平均遅延を表示します(Figure 6)。通常A/V Sync測定は、オーディオおよびビデオのバースト間隔が数秒で30秒以上かかります。

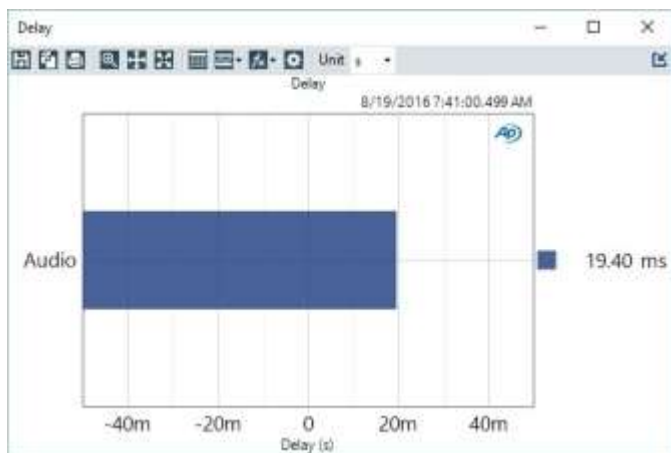


Figure 6: Delay result

Units

A/ V Sync: Delay では以下の単位を利用できます。

- s (seconds)

Statistics

Statistic (Figure 7)では、4つの測定結果を表示します。

- **Minimum:** オーディオとビデオバーストペアの最短時間
- **Maximum:** オーディオとビデオバーストペアの最長時間
- **Averages:** 取得したバーストペアの数
- **Standard Deviation:** 全てのバーストから算出した標準偏差

	Minimum	Maximum	Averages	Standard Deviation
1	17 ms	21 ms	10	2.07 ms

Figure 7: Statistics results

Acquired Waveform

A/ V Sync: Acquired Waveform は各チャンネルで取得した波形を表示します。

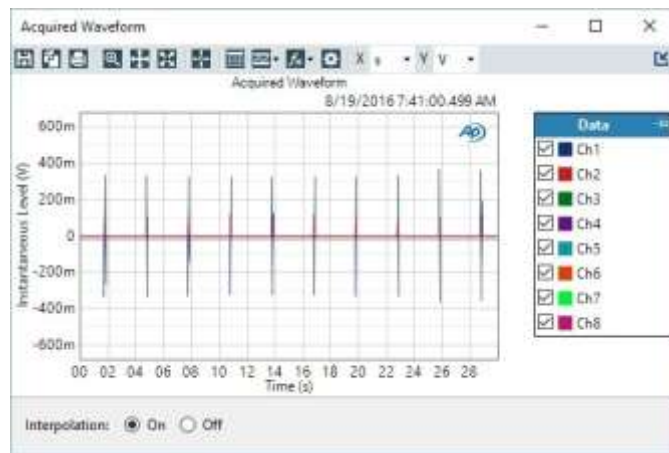


Figure 8: Acquired Waveform result

Interpolation

タイムドメイン表示のとき、APx500ではSinc関数補間を使用してグラフにプロットします。Interpolationは、測定されたデータに存在しない表示されたトレースにポイントを追加し、データの傾向をより簡単に視覚化します。APxのデフォルトでは、Interpolationは**On**に設定されています。但し、実際のサンプルを表示してデジタル領域信号を理解するためにInterpolationを**Off**にすることがあります。

Limitを設定している場合、InterpolationによりFailureマーカーが誤った位置にあるように見えることがあります。詳細はヘルプの「Interpolation and Limit failure markers」をご参照下さい。

Units

A/V Sync: Acquired Waveformでは以下の単位を利用できます。

X-axis

- s (seconds)

Y-axis (analog signals)

- V (instantaneous volts)

Third-party test discs

A/V Sync測定用のLTV-1では、同期されたオーディオパルスとビデオフラッシュを含むテストディスクまたはテストストリームを使用できます。DolbyとDTSのテストストリーム及びディスクはライセンスのみが利用できます。

市販のディスクでこのようなテストに利用できるものはいくつかありますが、LTV-1を取り付けるにはビデオパルスの領域が画面端に近すぎるか、信頼性の高い信号を出力するにはコントラストが不十分であることがわかりました。

我々が確認したところ、サードパーティのテストディスクではSpears&MunsilのHD Benchmark 2nd Editionでベストな結果が得られました。