

アプリケーション・ノート



ビデオ・バックホールによる トランスポート・ストリーム監視

概要

今日のネットワークでは、ビデオ品質において、いくつかの高度な 要件が求められています。ネットワークを介したデジタル・ビデオ 配信では、ネットワーク上のエラーを最小限に抑えることで伝送品 質を確保しますが、お客様に配信されている最終端において実際の 番組品質を把握することは非常に困難でした。MTM400A型が搭 載する新しい監視機能の登場により、ネットワーク・オペレータは ネットワークの様々なポイントでビデオ品質の状態を把握できるた め、お客様が視聴している場所におけるビデオ番組の状態を遠隔地 から監視することができます。この機能は、MTM400A型がモニ タしているTSにおいて、選択したプログラムのコピーをネットワー クを介してオペレータにリダイレクトする機能であり、ネットワー クの規模にかかわらず、数mまたは数千kmのネットワーク・リン クでも、MTM400A型はVLCまたはネットワークに対応したセッ トトップ・ボックスに対して番組のコピーを配信できます。その際、 MTM400A型はプログラムに対して再エンコード処理を行わずに 選択したPIDをそのままリダイレクトするため、オリジナルの圧縮 状態のままで受信することができます(グラフィカル・ユーザ・イン タフェースを使用する場合、MTM400A型はMPTS PATを SPTS PATに変換します)。これにより、ヘッドエンドなどの場 所において、ローカル・オペレータが遠く離れた場所でお客様が実 際に視聴しているビデオおよびオーディオと同じ状態を見ることが できるため、オペレータは、エンド・ユーザが実際に受信している 番組の品質を正確に把握することが可能です。



図1. 放送ネットワーク全体の中のモニタリング・ポイント

はじめに

今日のデジタル・テレビ番組は、長く複雑な経路を通じて配信され ます。最終的な視聴装置に到達するまでに世界規模のネットワーク や、多数の機器の処理を経由する場合があります。このようなネッ トワーク伝送において、高レベルの品質を確保するには、番組の整 合性を維持することが重要になります。伝送測定は、RF信号の電 カ、ビット誤り率、ジッタなど広範囲に及びますが、ネットワーク 全域でこれらのデジタル・ビデオ信号をモニタリングすることによ り、伝送リンクがコンテンツ品質を維持しているか確認することが できます。しかし、経路の途中でマイナーな障害を受けている場合、 デコードされたピクチャはどのように見えるのでしょうか。また、 ビデオおよびオーディオは数台のリマルチプレクサおよびネット ワーク・スイッチを通過すると、どのような影響を及ぼすのでしょ うか。これら疑問は、ネットワークの各ポイントで映像と音声をデ コードして実際に視聴確認することで判明します。しかし、現実に はネットワークの規模やマンパワーなどを考慮すると、この方法に よって行う品質確認は限界があるため、可能なソリューションの1 つとして、ネットワークのいずれかのポイントから伝送状態をモニ タリングしているオペレータに番組のコピーをストリーミングする 方法があります。スリングボックスはこれと同じことを一般家庭に おいても可能にします。しかし、信号は一旦デコードされ、帯域幅 を維持するために再度エンコードされることになり、番組の品質は 大きな影響を受ける可能性があります。その結果、モニタリングさ れるビデオの品質はお客様に配信される元の品質よりも低下する可 能性があります。本アプリケーション・ノートでは、オーディオま たはビデオ品質に影響を与えずにネットワークのどのポイントから でもTV番組を見ることができる当社のMTM400A型の利用方法を 検証します。図1は、伝送品質をモニタするためのネットワークの テスト・ポイントを示します。MTM400A型は、標準IPネットワー クを使用して、指定した番組のコピーをPCに転送することができ ます。各MTMプローブは、伝送およびプロトコルを測定するだけ でなく、オペレータに対して番組のストリーミングを可能にします。

ネットワークに設置された各MTM400型およびMTM400A型は 「in-the-clear」番組をPCまたはネットワーク・デコーダにリダイ レクトする機能を持っています(使用する受信機器がConditional access(限定受信)をサポートしている場合、MTMシリーズは ECMおよびEMM PIDもリダイレクトできます)。これは、ライブ TV番組のコピーを単にビューイング・ステーション(例えば、VLC インストール済みPC)に転送することでネットワークのどのポイン トからでもTVを効率よく見ることができるということです。選択 された番組は本来の圧縮方式およびビット・レートを変更せず再送 信されます。このため、使用するネットワークはモニタリングの ために十分な帯域幅を持っていることが重要です。この帯域幅は、 オーディオ・オンリーでは64kbpsと低く、MPEG-2 HDでは 17Mbpsと高くなります。

MTMシリーズがV3.1以降で動作し、VLCがPCにインストールされていれば、MTMリモート・ユーザ・インタフェース(RUI)の 再生ボタンを選択するだけでTV番組をリダイレクトできます。図2 は、ライブTV番組をVLCでモニタしている例を示しています。



図2. PCでライブ・テレビ番組を視察

MTM400型・MTM400A型の構成

この新しい機能は、MTM400型およびMTM400A型をV3.1以降 にアップグレードすることで利用できます。当社ウェブ・サイト (www.tek.comまたはwww.tektronix.co.jp)にはMTMシリーズ の最新リリース(無料)と、それ以前のバージョンを含めてファー ムウェアが用意されており、ダウンロードして利用することができ ます。V3.0以前のファームウェアを使用しているMTMシリーズ は、最新リリースにアップグレードする前に一度V3.0にアップグ レードしておく必要がありますのでご注意ください。アップグレー ド後、Configurationメニューのセットアップを行います。これに より、MTMシリーズはモニタリングしている番組をデコーディン グ用のPCにリダイレクトできるようになります。図3に、VLCが インストールされていないPCのRUI設定メニューを示します。こ の場合、http://videoLAN.orgにアクセスして最新のs/wデコーダ をダウンロードする必要があります。



図3. VLC未インストールPC

VLCデコーダをインストールしたならば、新しいデコーダを利用す るためにRUIを再度起動します。VLCが既にPCにインストールさ れている場合には、以下のようにVLCのロケーションとのリンクを 表示させることができます。

PCR Filters Storman Standard Management Schedule Management Schedule Management Payswords Passwords Passwords Passwords Performances Font Percode*	Select Player				
	Name Installed C:\Program Files\VideoLAN\VLC\vic.exe Yes Selected Player: VideoLAN VLC		Real-time/Deferred Real-time only		
	UDP Destination Port Automatic (4354)		O Use 1234		

図4. VLCインストール済みPC

MTMシリーズをV3.1以降にアップグレードすると、MTMのサム ネイル・ビューにビデオおよびオーディオをストリーミングする新 しいアイコンが表示されます。PCにVLCがインストールされてい ない場合でも、選択したTV番組をリダイレクトすることができる ので、PC上の他のアプリケーションに対して送出したり、h/wま たはs/wデコーディングするために指定したIPアドレスに対してス トリーミングできます。図5に、Thumbnailパネルの下に新しいア イコンを備えたMTM FlexVuPlus画面を示します。



図5. MTM RUI FlexVuPlusウィンドウ

図6にAnalysisタブ(Program tab、Thumbnail tab)と同様の新しいアイコンを示します。



図6. MTM RUI Analysisウィンドウ

図7にAnalysisまたはFlexVuPlusタブのTear-offボタン(点線の 矩形アイコン、図6の右上部コーナー)を選択した後のウィンドウ を示します。



図7. Tear-offアイコンの選択後のサムネイル・ウィンドウ

VLCがあらかじめインストールされている場合は実行可能な状態に なっています。ビデオ番組のPlayボタン(青色の右矢印)を選択す ると、その番組をリモートMTMシリーズからPCにストリーミング できる状態になります。

VLCのバージョンが古い場合、最新バージョンにアップグレードで きます。MTMシリーズV3.1 RUIでVLC V0.9.6およびV0.8.6 の動作を確認しています。

VLCの 設定

VLCはPCおよびMacの両クロスプラットフォームに対応した無料 のオープン・ソース・ソフトウェア・アプリケーションです (www.videoLAN.org)。異なるバージョンがいくつかありますが、 各バージョンにはそれぞれ長所・短所があります。全バージョンの リストはhttp://download.videolan.org/pub/videolan/vlc/にあ ります。VLCは、各バージョンで若干の差異があります。

ウェブ・サイトvideoLAN.orgからzipまたはexeファイルをダウン ロードし、ローカルPCまたはMacにインストールします。インス トールするとストリーミングを開始できる状態になります。

古いCPU、グラフィックス・カード、オーディオ・プロセッサを搭 載しているPCでは、MTMシリーズから再送信されたMPEGビデオ のすべてのフォーマットをデコードできない場合があります。現在 市販されているPCは十分なCPUパワーがありますので、MPEG-2 SDおよびHD、さらにH.264 SDをデコードできます。H.264 HDはh/w機器で問題なくデコードされますが、現在では低価格の s/wデコーダも市販されています。MTMシリーズからPCにビデオ をストリーミングする前に、Windows Task Managerを使用し て、ストリーミング中のネットワーク帯域幅の使用量を確認してお くことが重要です。

PCおよびネットワークでの帯域幅の使用量

MTM RUIにおけるGUIの画面をリアルタイムに更新するために使用するネットワーク帯域幅はそれほど必要としませんが、Thumbnail 画面が選択される(IフレームをPCに送信する)と若干広い帯域幅 が必要になります。図8に示す小さなバーストは、すべてのビデオ・ サムネイルを更新するために使われる帯域幅の増加を示しています。



図8. サムネイル表示に必要な帯域幅の小さなバースト

MPEG-2 SDの番組を選択すると、MTMシリーズは必要なPAT およびPMTセクションとともにビデオおよびオーディオのコピー を送信します。図9では、PC100Mbps LAN環境でPCのネット ワーク帯域幅がほとんどゼロの状態から約3%に跳ね上がっている ことが分かります。



図9. SDのネットワーク使用量

図10のように、HD番組の場合、帯域幅はエンコーダ・フォーマットにより7Mbps~最高19Mbpsの範囲で跳ね上がります。放送局から送られるHDコンテンツの多くが可変ビット・レートですので、 消費される帯域幅はコンテンツにより変化します。一方、オーディオ・オンリーの場合は固定ビット・レートで、消費する帯域幅はわ ずかです。オーディオについては、後半で説明します。



図10. HDのネットワーク使用量

VLCの起動

VLCは、青色の矢印または図11の下に配置された「再生」アイ コンを選択することによりRUI内で起動します。オーディオに関連 するデフォルト・オーディオは同じウィンドウに示されます(1つ 以上存在する場合)。

R. S. States		
🔹 🔊 <mark>eng</mark>	×	PID 49 (0x31)

図11.新しいストリーミング・アイコン

再生ボタンを選択すると、遠隔地に設置されたMTMシリーズはビデオおよびオーディオPIDをPCにリダイレクトします。同時に、関連するPMTも同じように送信されます。変更されたPATセクションは、1つの番組のトランスポート・ストリームに適合するために取り除かれた追加PMTリファレンスとともに送信されます。その後、 VLCはデコーダにダイレクトするためにいくつかのインライン・パラメータを使用して起動されます。

ストリーミングの停止

MTMシリーズがPCにPIDをストリーミングするのを停止させる方 法はいくつかあります。1つは、VLCアプリケーションを単に終了 させてしまう方法です。図12の青い四角形の「停止」ボタンを選 択してもストリーミングの停止は可能です。だたし、VLCのV0.8.6 とV0.9.6では終了させる方法が異なります。VLC V0.8.6では四 角形の停止ボタンで停止できますが、VLC V0.9.6では停止でき ません。VLC V0.9.6では、VLCを終了させることでストリー ミングを停止させます。MTM RUIを終了すると、PIDのストリー ミングを停止できます。



図12. 再生停止ボタン

MTMシリーズのストリーミングを停止させるもう1つの方法とし て、ConfigurationメニューのStopボタンを選択する方法があり ます。MTMシリーズは(マルチキャスト・アドレッシングが使用 されていない限り)1台のPCに1つの番組をストリーミングするの みです。そのため、MTMシリーズが他のアクティブ・ユーザにス トリーミングするのを停止させるために、図13のストリーミング 停止ボタンを使用することができます。デフォルトでは、ストリー ミング・バックホールが起動することで、それ以前のストリームを 停止させます。

Preferences Font	Streaming Destination		
Decode	Port () Automatic (4354) () Use 4354		
	IP Address () Local (128.181.212.20) Use 128.181.212.20		
	Streaming Control Leave the MTM400A playing after you dose VLC or the Client. Caution: It is the responsibility of the user to provision the network for this and to stop the traffic when no longer needed. Stop any existing streaming from this unit.		

図13. ストリーミング停止ボタン

オーディオ・オンリー

MTMシリーズは、ビデオのために広い帯域幅を消費したくない ユーザ向けに、オーディオ・オンリー機能をサポートしています。 1番組につきオーディオを1つ以上含んだ番組では、複数のオー ディオの中からモニタするオーディオを選択します。以下の図14 には、ユーザが第2のオーディオ・エレメントを選択してスペイン 語になるようにしているところです。



図14. ビデオとともにバックホールするスペイン語オーディオPIDの選択

関連するPMTおよびPATとともにオーディオPIDをストリーミン グするには、MTM RUIのスピーカ・アイコンを選択します。 VLCアプリケーションでは、図15のように表示されます。



図15. オーディオ・オンリーのVLC

ビデオで使用する場合、あるいはオーディオ・オンリーで使用する 場合でも、VLCアプリケーションには右左チャンネルの相対振幅を 示す便利なウィンドウがあります(メニュー:Audio-Visualization-ScopeまたはVuメータ)。マルチチャンネル(例:AC-3)を使用 するオーディオ・エレメントは、図16および17に示すようにVLC によってステレオに変換されます。ScopeおよびVuメータでは、 次のような確認ができます。右または左チャンネルのどちらかの チャンネルしか音がない場合(1つのチャンネルはフラットになり ます)。クリッピングや歪んだオーディオは、チャンネルがバーチ カル・リミットを超えるかどうかで確認できます。表示がフラット となっている場合は、オーディオ振幅が低いか、またはオーディオ が欠如していることを示しています。



図16. VLC Audio Scope表示 - ステレオ



図17. VLC Audio Vu メータ表示

VLCの注意事項 — オーディオ・デコーダが搭載されていない場合 は、VLCインタフェースのオーディオ・トラックを無効にしてくだ さい。これを実行しない場合、数時間後にメモリ・オーバーフロー を起こしてしまいます。

拡張機能

同時に1台以上のMTMシリーズからバックホールできます。これ により、複数の番組をPCに転送することができます。番組をデ コーダ別に区別するには、ユニークなUDP Destination Port (送信先ポート)を必ず適用する必要があります。デフォルトでは 4354になっていますが、どのポート値を使用しても構いません。 リモートMTMシリーズがローカルPCに番組をバックホールする場 合、RUIはこの値を使用します。この値はVLCにも転送されます。 図18に、MTMシリーズで使用されているさまざまなポートおよび アドレス値を示します。この設定例で、MTMシリーズはポート 1234を使用してバックホール・ストリームを送信できます。この 例では、PCアドレスとは異なるIPアドレスを使用しています。

Font	UDP Destination			
Decode*	Port	🔿 Automatic (4354)	💿 Use	1234
	IP Address	O Local (128.181.212.156)	💿 Use	128.181.212.123

図18. カスタムIPアドレスおよびポート

また、239.1.1.1などのマルチキャスト・アドレスを使用できま す。この場合、多数のネットワーク・ルータおよびスイッチはマル チキャスト帯域幅の高いバーストを検知するとポートを停止するよ うにプログラムされていることがあるため、マルチキャスト・アド レス・レンジを使用する場合は注意が必要です。

MTMシリーズのその他の強力な機能として、VLCおよびMTMアプ リケーションを閉じた後でも連続してコンテンツをストリーミング する機能があります。これはMTM Configurationメニュー(図 19を参照)で設定でき、RUIの再生ボタンで動作します。MTMシ リーズは、マニュアルで停止するまでストリーミングを続行します ので注意してください。



図19. 連続ストリーミング用のチェックボックス

VLCの手動起動

VLCはDOSプロンプトまたはユーザ・インタフェースから手動で 起動できます。MTMシリーズが連続してストリーミングするよう に設定されると、VO.8またはVO.9のどちらでもビデオ番組のデ コーディングをマニュアルで開始できます。図20に、Open-Networkメニューを示します。このメニューからユーザはプロトコ ル、アドレスおよびポートを選択できます。

Open	?
Elle Disc Network Capture Device	
Network Protocol	
Protocol Address	Port
UDP 128.181.212.20	4354 😂
Options Allow timeshifting	
Show more options	
	Play Cancel

図20. VLCの手動起動

以下の例はJavaコンソールまたはログ機能を持つMTMシリーズで キャプチャしたもので、VLCがどのように起動するかを示したもの です。

vlc --udp-caching="5000", --program="5",

udp://@128.181.212.156:4354

ブラウザを使用したMTMシリーズの リモート・コントロール

MTMシリーズは、シンプルなグラフィカル・ユーザ・インタフェー スを備えていますが、ブラウザからリモート・コントロールするこ ともできます。使用可能なコマンド・リストは、/stream/ retransmitコマンドとアドレスを使用することで簡単に呼び出す ことができます。

http://128.181.144.121/stream/retransmit

以下は上記の例により生成された応答を示しています。

Retransmit mode - Copy up to 9 PIDs to a UDP streams

(再送信モード – 9つのPIDまでをUDPストリームにコピー)

START=anything — 停止フロー

TIME=Secs --- フローする時間。送信を続けるためには、この時間内で再度起動する必要があります。

STOP=anything — 停止フロー

PID[1..9]=number — コピーするためのPIDを定義します (Ox1FFFではない)

DESTADDR=address — 送信先アドレス

DESTPORT=port — 送信先ポート(デフォルト1307)

SVC=service — 必要に応じて、SPTS PATを作成するために PMT=pmt_pidで使用されます。

TTS=anything — TTSフォーマット出力を有効にする

RTP=anything — RTPフォーマット出力を使用にする

TTL=hops - ネットワークのTime-To-Live (デフォルト12)

MODE=[0..4] — デバッグ・モード、通常Oです(デフォルトO)

PRI=[4..10] — プライオリティ/バースト・サイズ、SD~6 HD~9 (デフォルト6)

PCR=number — 与えられたPIDのPCR/PTS/DTS TSパケット にコピーする(オーディオのデコードをサポートする)(VLCのnovideoオプションを使用)。

上記にリストされたコマンドはMTM RUIで使用され、ブラウザから 手動で実行できます。ただし、正しいPID番号を送信することは極 めて重要です。1つでも番号が欠けるとVLCはストリームをどのよ うに処理するのか分からなくなる場合があります。以下は、PCに ストリーミングするためにブラウザからMTMシリーズに送信され るコマンドの例です。 http://128.181.144.121/stream/retransmit?start=true&de staddr=128.181.212.156&destport=4354&pid1=0&pid2= 48&pid3=1984&pid4=1985&time=60&mode=0

http://128.181.144.121/stream/retransmit?start=true&de staddr=128.181.212.156&destport=1234&pid1=0&pid2= 96&pid3=97&pid4=100&PID5=101&time=30

http://128.181.144.121/stream/retransmit?start=true& destaddr=128.181.212.156&destport=1234&time=0& RTP=true&SVC=6&PMT=96

Time=0を使用する前のコマンドが意味することは、MTMシリーズがコンテンツを無制限に、またはユニットの電源が停止するまで、またはConfigurationメニューで「送信停止」を選択するまで送信されるということです。MTMシリーズのユーザ・インタフェースは、Time=30を繰り返し使用し、そのアプリケーションを閉じたとき、またはメニューから停止が選択されたときコンテンツの送信は停止します。以下の例により、MTMシリーズにストリーミングの停止を通知できます。

http://128.181.144.121/stream/retransmit?stop=true

Debugコマンドを使用して、MTMシリーズに最後にログインした 人、およびどのPCがバックホールを受信したかを確認することが できます。以下にURLを示します。

http://128.181.144.121/debug responds with:

Login [Admin]: 128.181.212.20

Backhaul master 0.0.0.0 -> 128.181.212.20

ReTX PIDs:0,32,33,50,8191,8191,8191,8191,8191 to UDP://128.181.212.20:4354 (PRI=9 TTS=0 PCR=8191 SVC=1 PMT=50 TTL=12 MODE=0)

上記は、最後のAdminが128.181.212.20で、同じPCが Program#1からビデオのバックホーリングを要求したことを示し ています。

WiFiの使用

+分な帯域を確保していたとしてもWiFi(Wireless LAN)の使用はお勧めしません。MTMシリーズは、TCP/IPではなくUDPを使用して配信します。ドロップされたパケットは、WiFiではPCに再送信されません。そのため、WiFiを使用する場合は大量のブロック・ノイズを発生する可能性があります。

VLC以外の方法

VLC以外のネットワーク・デコーダ・アプリケーションを使用する ことができます(通常有料)。これらのデコーダはMTMシリーズと 併用できますが、それぞれを手動でコントロールしなければなりま せん。MTMシリーズはビデオのバックホールディングに使用でき ますが、オペレータはデコーダの起動、およびストリーム・アドレ スとポート番号の指定を手動で行わなければなりません。

同様のタスクが実行可能な他のデコーダとして、ネットワーク接続 用のセットトップ・ボックスがあります。例えばAmino社ではIP入 力、HDMIおよびアナログ出力を持つAmiNET130などの製品を用 意しています。図21は、Amino社セットトップ・ボックスをHUB およびTV受像機に接続している例です。



図21. Amino AmiNET130 HD H.264/MPEG-2デコーダ

デバイスはVLCデコーダと同じように動作しますが、ネットワークの個別IPアドレスに番組をリダイレクトするにはMTMシリーズが必要です。図22に示されているとおりです。

Preferences Font	UDP Destination			
-Decode*	Port	🔿 Automatic (4354)	💿 Use	1234
	IP Address	O Local (128.181.212.156)	💿 Use	128.181.212.123

図22. 番組をAminoセットトップ・ボックスにリダイレクト

AminoはRTPをサポートしていませんので、MTMにおいてデフォ ルトのUDPの代わりにRTPを使用するような機能は利用できま せん。

字幕放送、サブタイトルおよび文字多重放送

MTMシリーズは、ビデオPID内に字幕が埋め込まれていると自動 的にそれを転送します。しかし、ほとんどのs/wデコーダは字幕を サポートしていません。同様のことがAminoにも当てはまります。

サブタイトルおよび文字多重放送は個々のエレメント(PID)として搬送され、オーディオおよびビデオと同じようにリダイレクトされます。VLCは既にDVB字幕をサポートしているため、この機能はVLC内で有効になれば実行できます。

スクランブリングおよび暗号化されたビデオ

VLCおよび他の類似したビデオ・デコーダは、スクランブルされた ビデオには対応していません。そのため、スクランブル・プログラ ミングをVLCにリダイレクトすることは推奨されていません。

Macのサポート

MTMシリーズは、MTM400A V3.0の導入に伴ってSun Java対応 を開始しました。これにより、MTMシリーズのリモート・ユーザ・ インタフェースはSun JavaをサポートするMacであればどの Macからでも実行できます。ビデオ・サムネイルはサムネイル・ド ライバ要件により見ることができませんが、VLCがサポートされる とビデオ番組をライブ表示できます(MacにサポートされるVLC のテストはこのアプリケーション・ノート発行時点では終了してい ません)。

まとめ

ビデオおよびオーディオ品質の問題を大規模ネットワークで解決す る場合、非常に厄介な作業が伴います。問題の原因を特定するため に信号伝送およびプロトコルをモニタリングするだけでは、ビデオ 番組への影響レベルを簡単に判断できません。ネットワークの様々 なポイントでビデオおよびオーディオ品質を詳しく確認したい場合、 MTMシリーズはトランスポート・ストリームのモニタ用ローカル PCにビデオおよびオーディオをバックホールさせることができま す。MTMシリーズを使用すると、あたかもリモート・テスト・ポ イントで作業しているかのようにオペレータはビデオ番組をそのま ま見ることができます。ネットワーク・エンジニアは、実際にその ポイントに出向かなくてもビデオおよびオーディオの品質を簡単か つ効率的に確認できます。MTMシリーズとPC間の距離が数mとい う短い距離でも、数千kmという長い距離でもそれは可能です。

Tektronix お問い合わせ先:

日本

本社 03-6714-3111SA営業統括部 03-6714-3004ビデオ計測営業部 03-6714-3005

大宮営業所 048-646-0711

仙台営業所022-792-2011神奈川営業所045-473-9871東京営業所042-573-2111名古屋営業所052-581-3547大阪営業所06-6397-6531福岡営業所092-472-2626湘南カストマ・サービス・センタ0120-7-41046

地域拠点

米国 1-800-426-2200
 中南米 52-55-542-4700
 東南アジア諸国/豪州 65-6356-3900
 中国 86-10-6235-1230
 インド 91-80-2227-5577
 欧州 44-0-1344-392-400
 中近東/北アフリカ 41-52-675-3777
 他30カ国
 Updated 02 September 2008

詳細について

当社は、最先端テクノロジに携わるエンジニアのために、資料を 用意しています。当社ホームページ(www.tektronix.co.jp またはwww.tektronix.com)をご参照ください。

Þ

TEKTRONIXおよびTEKは、Tektronix, Inc.の登録商標です。記載された商品名はすべて各社 の商標あるいは登録商標です。

02/09

25Z-23178-0

参考文献

- http://www.videoLAN.orgでは、PCおよびMacで使用可能な ネットワーク・デコーダを提供しています。変更履歴: http://download.videolan.org/pub/videolan/vlc/ いくつかのバージョンが利用可能ですが、V0.9.6とV0.8.6の みでテストしています。
- 2. MTM400型およびMTM400A型の最新ソフトウェアについて は、当社ウェブ・サイト(www.tek.comまたはwww.tektronix. co.jp)をご参照ください。ビデオ・バックホーリングはV3.1以 降でご利用になれます。

Tektronix

Enabling Innovation

日本テクトロニクス株式会社

東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階 〒108-6106 製品についてのご質問・ご相談は、お客様コールセンターまでお問い合わせください。

TEL 03-6714-3010 E-mail ccc.jp@tektronix.com 電話受付時間/9:00~12:00 · 13:00~18:00 月曜~金曜(休祝日は除く)

当社ホームページをご覧ください。www.tektronix.co.jp 製品のFAQもご覧ください。www.tektronix.co.jp/faq/

記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
 © Tektronix