

ビデオ・フォーマットと必要な負荷終端

著者: Bill Slattery

テレビやビデオ・モニタで使用されるビデオ・レベルの規定に関しては、多くの国際標準規格が存在します。このアプリケーション・ノートでは、一般的な標準規格をいくつか説明し、それらの類似性を比較します。さらに、アナログ・デバイセズ (ADI) のビデオ RAM-DAC に必要な負荷終端について詳述するとともに、負荷終端の設定を変更して複数のビデオ標準規格を実装する方法についても説明します。

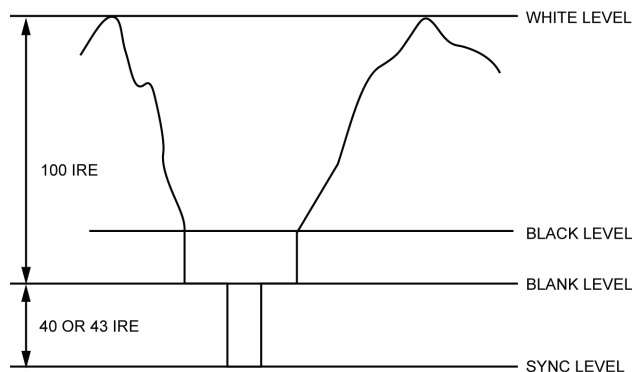


図 1. RGB ビデオ波形

ビデオ標準規格

NTSCは北米や日本で最も多く使用されるビデオ標準規格の一つですが、欧州ではPALやSECAMが一般的です。図 1 にRGBビデオ波形を示し、表Iにはビデオ標準規格ごとに互いに関連する電流、電圧、およびIRE単位を示しています。

表 I. 各種のビデオ・フォーマットに関するレベル

	Video Output Levels	IRE Units	Volts	Singly Terminated Line mA (typ), 75Ω Monitor	Doubly Terminated Line mA (typ), 75Ω Monitor
NTSC RS-343A	Blank to White	100	0.714 ± 0.1	9.52	19.04
	Blank to Black	7.5 ± 5	0.054 (typ)	0.714	1.43
	Blank Level		0	0	0
	Blank to Sync	40 (typ)	-0.286 ± 0.05	-3.81	-7.62
NTSC RS-170	Blank to White	100	1.0 ± 0.05	13.33	26.67
	Blank to Black	7.5 ± 2.5	0.075 (typ)	1	2
	Blank Level		0	0	0
	Blank to Sync	40 ± 5	-0.4 (typ)	-5.33	-10.67
PAL	Blank to White	100	0.714 (typ)	9.52	19.04
	Blank to Black	0	0	0	0
	Blank Level		0	0	0
	Blank to Sync	43 (typ)	-0.307 (typ)	-4.09	-8.19
SECAM	Blank to White	100	0.714 (typ)	9.52	19.04
	Blank to Black	0 to 7	0 to 0.049	0	0
	Blank Level		0	0	0
	Blank to Sync	43 (typ)	-0.307 (typ)	-4.09	-8.19

注

この表では、ブランク (Blank) レベルがゼロの基準レベルであり、シンク (Sync) レベルは負の値になっています。DACを使ってコンポジット・シンク (複合同期信号) がアサートされている場合、アナログ・デバイセズのビデオ RAM-DAC ではシンク・レベルをゼロ基準レベルとしています。ブランク・レベル、黒レベル、白レベルはすべて、シンク・レベルの値をもとに正にオフセットされます。これは、白レベルを基準としたブランク・レベルの相対的な振幅値によって決まるので、標準規格の実装に影響を及ぼすことはありません。ブランク/白間のレベル差は、Sync が DAC でアサートされるか否かに関わりなく一定です。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。※日本語資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

© Analog Devices, Inc. All rights reserved.

コンポジット・ビデオの波形は、白レベルとブランク・レベル（グレースケールまたはビデオ信号成分）間の関係および黒レベルとシンク・レベル間の関係を示しています。ブランク・レベルと白レベル間の振幅レベルは、100IRE単位と定義されています。これは、1Vまたは0.714Vの電圧レベルに相当します。近年の国際標準規格においては低い方の電圧レベルである0.714Vが採用されており、ブランク／白の間のレベル差は、RS-343A、PAL、SECAMの各標準規格では0.714V、RS-170では1Vと規定されています。ブランク／黒レベル間はセットアップまたはペデスタルとも呼ばれており、これによってリトレース中に「黒より黒い」ビーム・レベルが生じても安定に動作します。ブランク／黒レベル間の振幅は、使用するビデオ標準規格に従って、0～約7.5IRE単位の範囲で異なる値をとります。ビームをシンク・レベルまで駆動するために、さらに40～43IRE単位が必要となります。NTSCの40IRE単位、PALおよびSECAMの43IRE単位というシンク・レベルの値は、ADIのビデオRAM-DACの設定値である40IREレベルの許容誤差の範囲にほぼ収まるため、ADI製品はNTSC、PAL、およびSECAMのいずれのビデオ・フォーマットも出力することができます。表Iに、上述したビデオ・フォーマットに関する各種振幅レベルとその許容誤差を示します。

コンピュータ・グラフィックで使用される4つのビデオ標準規格の中で最も一般的なものはRS-343Aです。この標準規格では、3つのRGB（赤、緑、青）信号は個別に生成され、それぞれがビデオ、ブランキング、およびシンク情報を含みます。しかし、多くの場合、シンク情報は緑チャンネルのみにエンコードされます。

負荷終端

アナログ・デバイセズのビデオRAM-DACは、二重終端負荷または一重終端負荷とすることで75Ωのモニタを駆動することが

できます。表Iには、ビデオ標準規格ごとに75Ω負荷終端および37.5Ω（二重終端で75Ω）の負荷終端と、対応する電流値を示しています。また、図2と図3にはビデオRAM-DACとモニタ間の電気的な接続方法を示しています。これらの2つの終端のどちらかを使用することで、表Iに記載したいずれのビデオ標準規格も実装することができます。ただし、一重終端負荷の場合は、 I_{REF} を調整して I_{OUT} を変更しなければなりません。

RS-343AおよびRS-170の実装

アナログ・デバイセズのビデオRAM-DACは、RS-343A、RS-170のいずれのビデオ標準規格も実装できます。二重終端構成の場合は、ソース終端抵抗 Z_S の値を変更してこの実装を行います。図4a～図4dには、ADV478/ADV471を使用した場合にRS-343AとRS-170の実装に必要な終端回路と各終端に対応するRGBビデオ波形を示しています。Syncがアサートされていない場合、アサートされている場合を分けて示しています。この技法を用いて各ビデオ標準規格を実装する場合は、DACの出力電流レベルを変更する必要はありません。DAC出力電流、負荷終端抵抗、およびモニタ上で発生する電圧の関係は、次式で与えられます。

$$V_L = \frac{I_{OUT} \cdot Z_S \cdot Z_L}{Z_S + Z_L}$$

V_L = モニタ上で発生する電圧

I_{OUT} = DAC出力電流

Z_S = ソース終端抵抗

Z_L = ケーブル／モニタ・インピーダンス

ビデオ標準規格は Z_L で発生する電圧によって決まるので、 Z_S の値を変更することで簡単にビデオ標準規格を選択することができます。

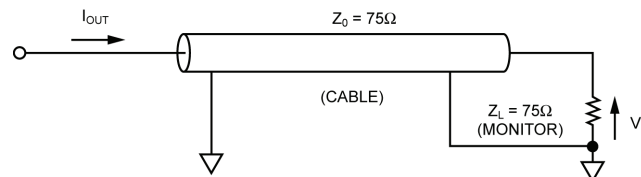


図2. 一重終端75Ω負荷

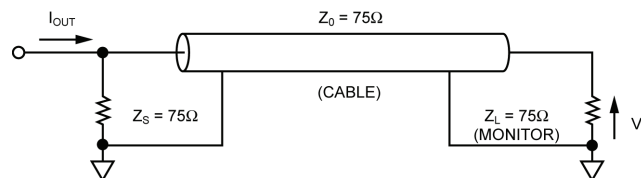


図3. 二重終端75Ω負荷

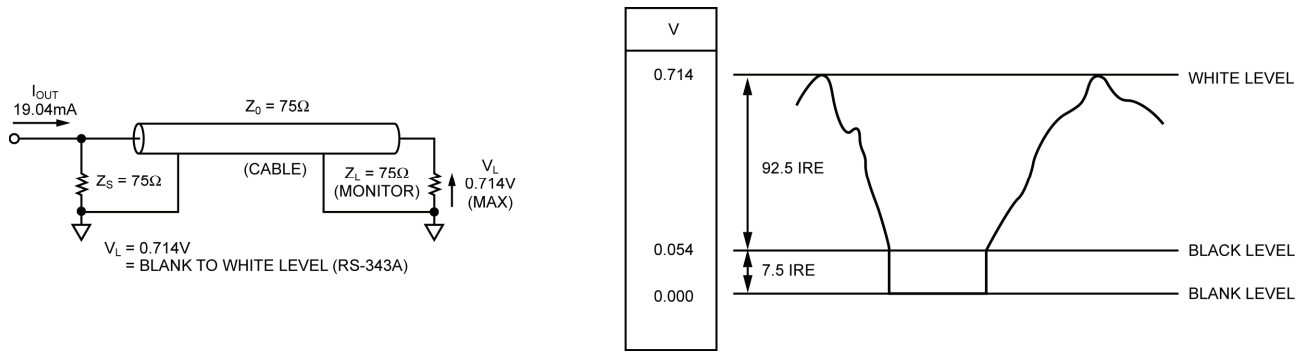


図 4a. RS-343A 負荷終端と RGB ビデオ波形 (SYNC 非アサート)

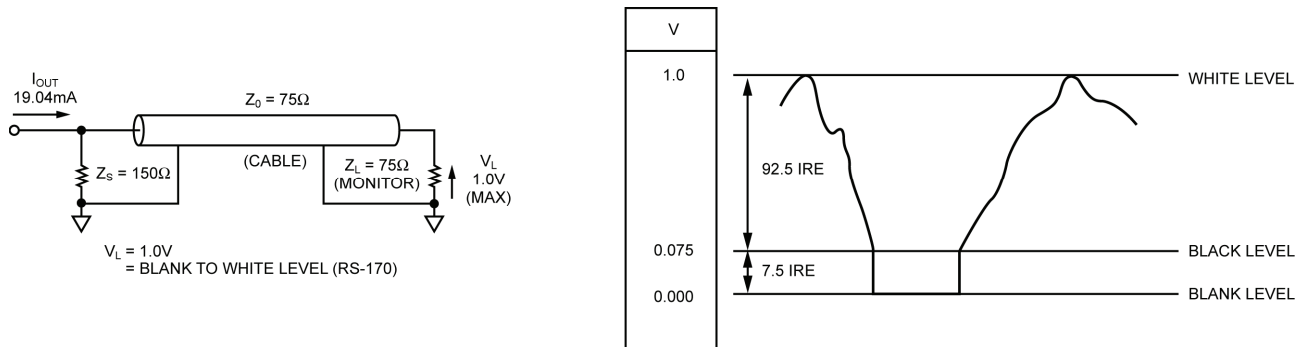


図 4b. RS-170 負荷終端と RGB ビデオ波形 (SYNC 非アサート)

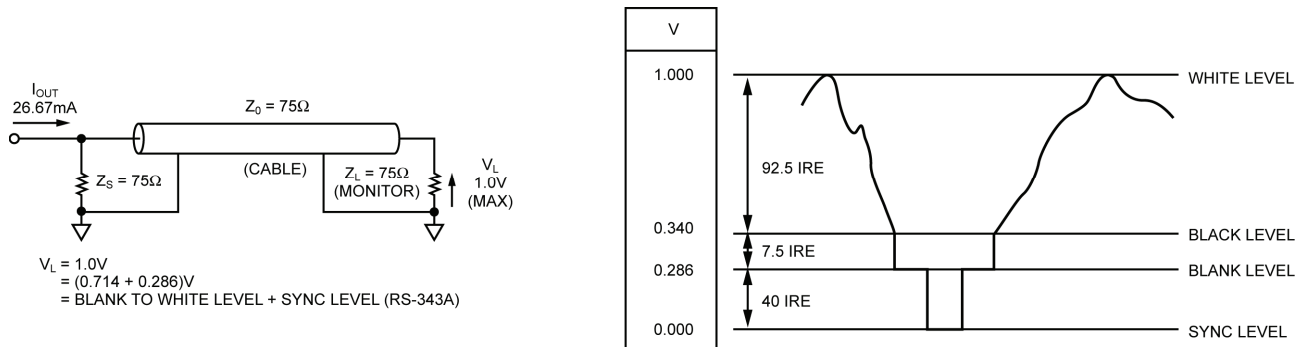


図 4c. RS-343A 負荷終端と RGB ビデオ波形 (SYNC アサート)

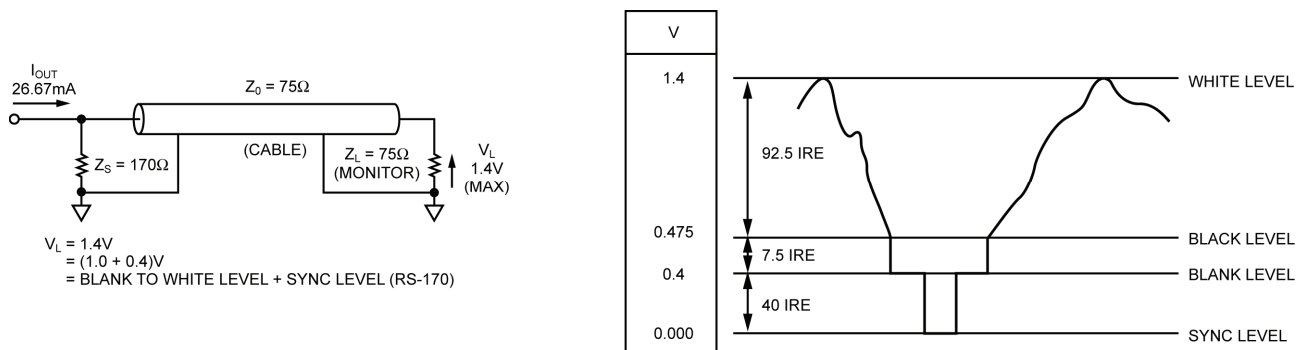


図 4d. RS-170 負荷終端と RGB ビデオ波形 (SYNC アサート)

選択可能な終端

図 5a と 図 5b に、ユーザが RS-343A または RS-170 を選択できる、興味深い終端技術を示します。スイッチが閉位置にあると、RS-343A が実装されます。一方、スイッチが開位置にあると、75Ω

モニタ負荷上に、RS-170 に対応するブランク/白レベル間の電圧 1V が発生し、RS-170 が実装されます。Sync が DAC によってアサートされない場合、終端は図 5a のようになります。Sync が DAC によってアサートされる場合、出力は図 5b のように終端する必要があります。

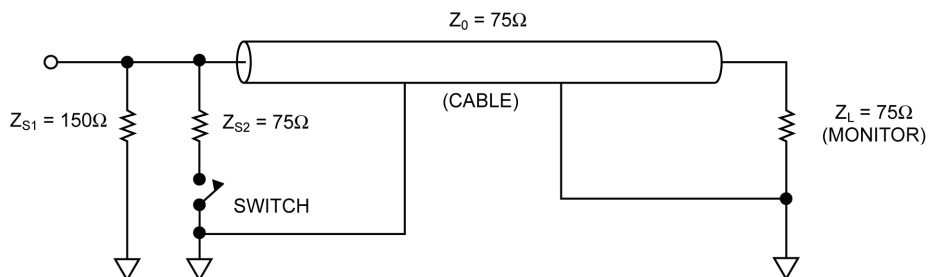


図 5a. RS-343A または RS-170 を選択できる終端 (SYNC 非アサート)

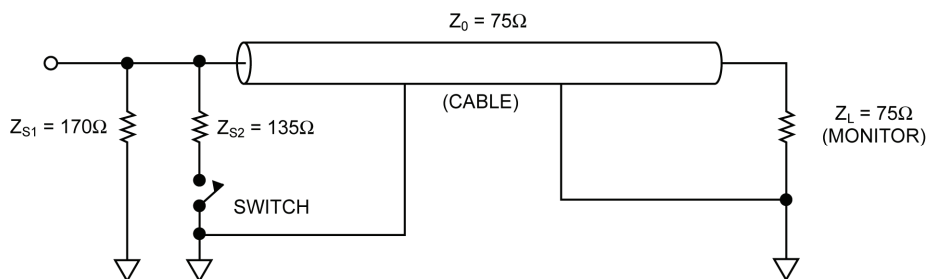


図 5b. RS-343A または RS-170 を選択できる終端 (SYNC アサート)