

# IP ST2110 Up/Down/Cross Converter APP's User Guide

---

Release 3.0

Rev 3.0

日本語版

#### Legal Notice

Copyright © 2022, Riedel Communications. All rights reserved.

The Riedel Communications stylized 'R' logo is a registered trademark of Riedel Communications. VirtU and MuoN are trademarks or registered trademarks of Riedel Communications.

This document makes reference to names and products that are Trademarks of their respective owners.

Information in this document is subject to change without notice and does not represent a commitment on the part of Riedel Communications.

See Terms-and-Conditions and Disclaimer for further legal information.

Riedel Communications Japan 株式会社  
〒 150- 0036 東京都渋谷区南平台町 7-9  
DEN FLAT 南平台 101 ・ 204  
Phone: 03-6233-7674

Japanese Translation © 2023 Riedel Communications Japan

## 目次

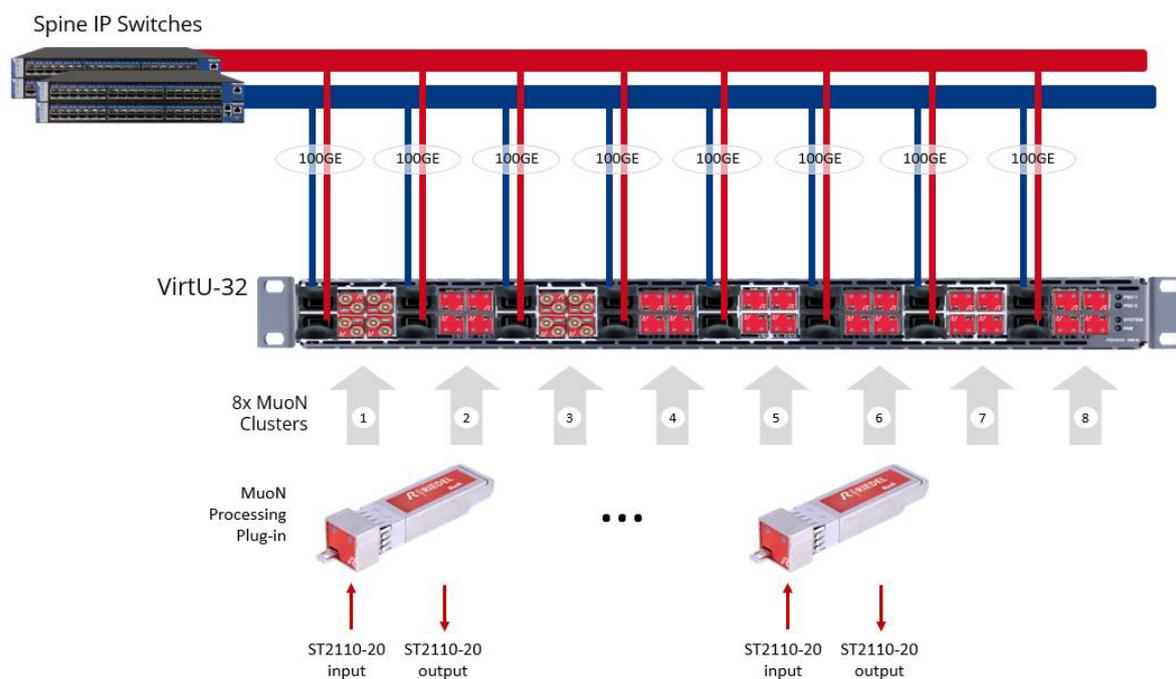
1	概説	4	4.15.1.2	クリーン・スイッチング・モード	16
1.1	システム・ダイアグラム	4	4.15.2	リード・ソロモン FEC	16
2	プラットフォーム	5	4.15.3	フォーマット / 解像度	17
2.1	ブロック・ダイアグラム	5	4.15.4	アラームとステータス	17
2.2	アプリケーションの種類	5	4.15.5	PTP	18
3	使用開始	6	4.15.5.1	PTP クロックへのロック	18
3.1	MN SET をインストールする	6	4.15.5.2	PTP の交換	18
4	機能解説	7	4.15.6	ヒットレス・リダンダンシー (ST2022-7)	19
4.1	スケーリング機能	7	4.15.7	デュアル・ポートまたはデュアル MAC	19
4.2	デインターレーサー	7	4.15.8	アップリンクおよび MuoN ホスト・ポートでの 帯域使用	19
4.3	フレーム・レート変換	7	4.15.9	トラフィック・シェーピング (ST2110-21)	20
4.4	カラー・スペース変換	8	4.15.10	HDR メタデータの取り扱い	23
4.4.1	関連する ITU 仕様	8	4.15.11	LLDP	23
4.4.2	制御	8	4.15.12	管理	23
4.5	カラー・コレクション (Proc-AMP)	9	4.15.12.1	工場出荷時の IP アドレス	23
4.5.1	ユーザー機能	10	4.15.12.2	IP アドレスを設定する	23
4.5.2	ASC-CDL の上級者向け制御	11	4.15.13	ライブ・アップデートが可能なデバイス	23
4.5.2.1	設定	11	4.15.14	起動シーケンス	23
4.5.2.2	SOP の機能	11	4.16	API とプロトコル	24
4.6	ユーザー・インターフェイス	12	4.16.1	Ember+	24
4.7	画像キャリブレーションのパラメーター	13	4.16.2	Bess プロトコル	24
4.7.1	Detail enhancer	13	4.16.3	NMOS	24
4.7.2	Temporal noise reduction	13	4.17	API とプロトコル	25
4.8	HDR のサポート	13	4.17.1	RESTful API	25
4.9	IP パケット・オフセット	13	4.17.2	デバイス・ヘルスの監視	25
4.10	バイパスの諸モード	14	4.17.3	SysLog	25
4.11	パケットのインターバル時間監視	14	4.17.4	LED の動作	25
4.12	ビデオ処理遅延	14	5	注文情報	26
4.13	エッセンスのルーティング	15	5.1	プラットフォーム	26
4.14	IP ジッター耐性	15	5.2	アプリ	26
4.15	ネットワーク・パケットの伝送要件	16	5.2.1	ライセンス管理	26
4.15.1	スイッチング・モード	16	6	MuoN B25 PP 仕様	27
4.15.1.1	デフォルトのスイッチング・モード	16			

# 1 概説

Riedel のアップ / ダウン / クロス ・ コンバーター ・ アプリは、アップ、ダウン、フレーム ・ レート変換のフルセットを提供します。このアプリは完全なアップ / ダウン / クロス、アップ ・ コンバーターまたはダウン ・ コンバーターとして利用可能です。シングル ・ チャンネル ・ コンバーターは、入力幅広い HD/3G/UHD 解像度とフレーム ・ レートを受け入れ、出力で異なるフレーム ・ レートまたは解像度を提供できます。UDC アプリは ST2110 IP → IP 処理として MuoN B25 PP シリーズで使用できます。

**注:**本アプリのユーザー ・ ガイドにはこのアプリケーション(アプリ)に関する具体的な詳細が記載されています。デバイスの設定、アップグレード、制御方法の詳細については MN SET のユーザー ・ ガイドを参照してください。MN SET ソフトウェア内のこのアプリのサポートは現時点では利用できない場合があります。

## 1.1 システム ・ ダイアグラム



## 2 プラットフォーム

アップ/ダウン/クロス・コンバーター・アプリは Riedel MuoN SFP にインストールできます。



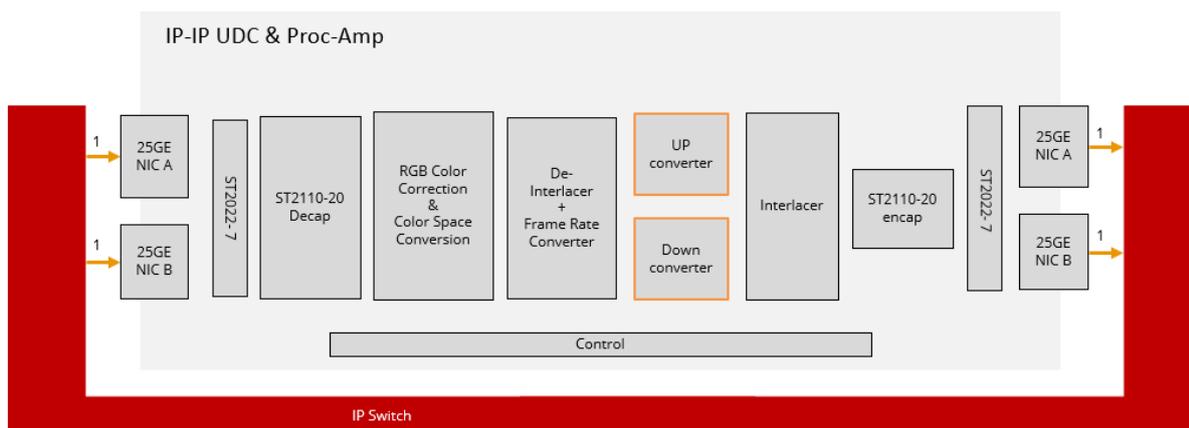
### MuoN B25 SFP

MuoN B25 SFP は標準の SFP28 フォームファクターを用いています。

これは IP と単一のビデオ・ストリームとの間での変換を提供するように設計されています。 MuoN B25 SFP は MN VirtU 32 フレームにインストールされます。 VirtU 32 シャーシ 1 基に 32 個までの MuoN B SFP をインストールできます。

**注：** MuoN B SFP を IP スイッチや VirtU-48S に直接インストールしないでください。

### 2.1 ブロック・ダイアグラム



### 2.2 アプリケーションの種類

処理モジュール	ダウンコンバーター・アプリ	アップコンバーター・アプリ	アップ/ダウン/クロス・コンバーター・アプリ
デインターレーサー	✓	✓	✓
フレーム・レート・コンバーター	✓	✓	✓
アップコンバーター	✗	✓	✓
ダウンコンバーター	✓	✗	✓
インターレーサー	✓	✓	✓
カラー・スペース変換	✓	✓	✓
カラー・コレクター	✓	✓	✓

**注：** 720p および 1080i フォーマット間の変換はクロス・コンバージョンと見なされ、3つのアプリすべてがサポートしています。

## 3 使用開始

### 3.1 MN SET をインストールする

MN SET ソフトウェアは <https://myriedel.riedel.net/en/downloads/> の Riedel 社のポータルからダウンロードして入手できます。このソフトウェアではデバイスの設定、デバイスと信号品質のモニターが可能で、シンプルなフロー・ルーティング・インターフェイスも提供します。UDC アプリは現在 MN SET ではサポートされていません。

PC へのインストール後、ウェブ・ブラウザのアドレス・バーに `http://localhost:8080` を入力して MN SET に接続してください。

## 4 機能解説

### 4.1 スケーリング機能

高画質のアップ/ダウン・スケーラーには9つの水平フィルター・タップと7つの垂直フィルター・タップがあり、ピクセルを正確に補間もしくは間引きして、エイリアシングのアーチファクトのない非常にシャープな画像を提供します。

### 4.2 デインターレーサー

デインターレーサーは 1080i のようなインターレース信号を受け取ってプログレッシブ・フォーマットに変換します。モーション・アダプティブ・デインターレーサーは 8 × ピクセルの Bob/Weave ミキシング値エンジンを使用し、動きのあらゆる斜め遷移に対して最高のパフォーマンスを提供します。このコンバーターには 3:2 や 2:2 などのフィルム・コンテンツ検出機能もあり、ブルダウン補正により、同一フレーム間の不要な補間を回避します。

完全なフィルム・ケイデンス検出モードを参照してください：

- 1) No film mode
- 2) 3:2
- 3) 2:2
- 4) 2:2:2:4
- 5) 2:3:3:2
- 6) 3:2:3:2
- 7) 5:5
- 8) 6:4
- 9) 8:7

### 4.3 フレーム・レート変換

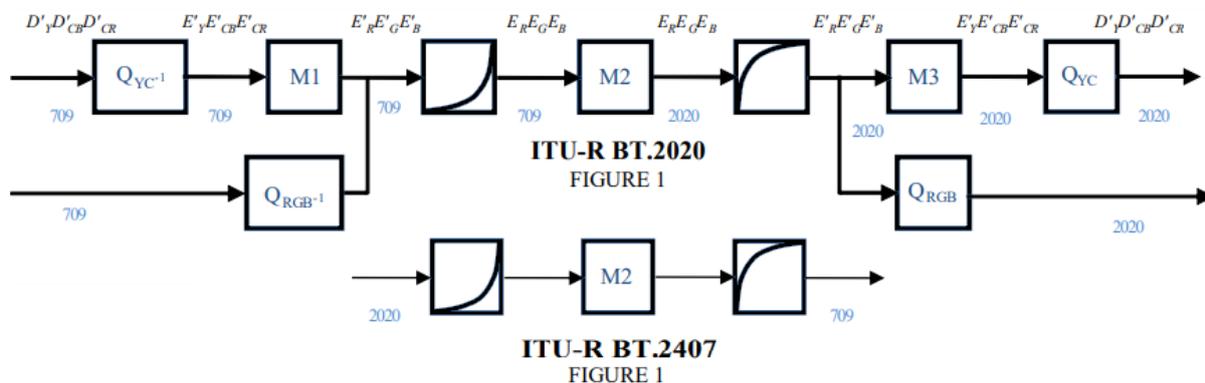
フレーム・レート・コンバーターは以下のフレーム・レートとの間のシンプルなフレーム・リピートまたはフレーム・スキップ機能を実行します：  
23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60 Hz.

## 4.4 カラー・スペース変換

UDC は BT.709 と BT.2020 のカラー・スペースをサポートし、一方から他方への変換が可能です。

ITU-R BT.2087 (FIGURE 1) による BT.709 から BT.2020 への変換, 上。

ITU-R BT.2047 (FIGURE 1) による BT.2020 から BT.709 への変換, 下。



### 4.4.1 関連する ITU 仕様

- [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/bt/R-REC-BT.2087-0-201510-I!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bt/R-REC-BT.2087-0-201510-I!!PDF-E.pdf)
- [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BT.2407-2017-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-BT.2407-2017-PDF-E.pdf)

### 4.4.2 制御

変換は入力信号の受信と出力の構成に応じて自動的に適用されます。セNDER・フィールドから UDC 入力への SDP ファイルに含まれる情報が入力フォーマットを決定し、出力構成フォーマットが出力フォーマットを決定します。

変換処理中、ファームウェアは SDP ファイルを更新し、セNDER側の SDP ファイルに適切なカラー・スペース情報を含めます。

**注:** SDP ファイルにカラー・スペース情報が含まれていない場合は当社の制御を介してパラメーターを設定可能です。

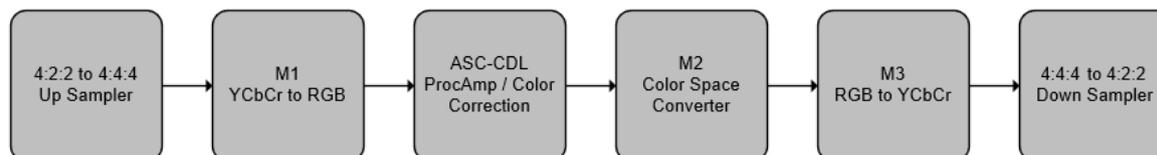
例:

入力信号 (レシーバー・フロー)		変換	出力信号 (セNDER・フロー)	
フォーマット	SDP ファイル (カラー・スペース情報)		フォーマット	SDP ファイル (カラー・スペース情報)
HD/3G 解像度	BT.709	BT.709 → BT.2020	UHD 解像度	BT.2020
HD/3G 解像度	BT.709	変換なし	HD/3G 解像度	BT.709
UHD 解像度	BT.2020	変換なし	UHD 解像度	BT.2020
UHD 解像度	BT.2020	BT.2020 → BT.709	HD/3G 解像度	BT.709

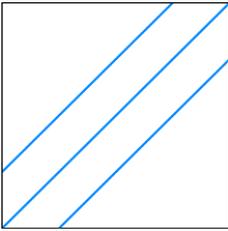
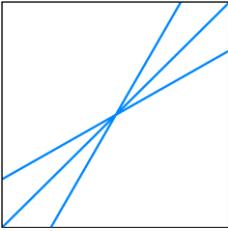
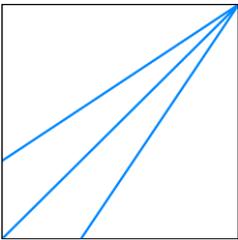
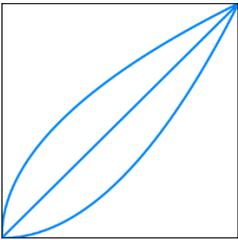
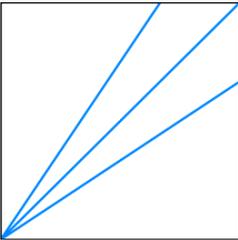
## 4.5 カラー・コレクション (Proc-AMP)

カラー・コレクションは RGB スペクトル内のゲインやカラーを調整するためのハイレベルなユーザー・コントロールを提供します。この実装は ASC-CDL v1.2 の共通色補正分母に基づいており、上級ユーザー向けのメニューからもアクセスできます。

インスタンス名	解説	注
M1	正規化 YCbCr から正規化 RGB (ソース・カラー・スペース) への変換	BT.2087 勧告による
ASC-CDL	正規化 RGB (ソース・カラー・スペース) のビデオ ProcAmp/色補正	ASC-CDL v1.2 仕様による
M2	ソース・カラー・スペースからデスティネーション・カラー・スペースへのカラー・スペース変換	BT.2087 および BT.2047 勧告による
M3	正規化 RGB から正規化 YCbCr (デスティネーション・カラー・スペース) への変換	BT.2087 勧告による



## 4.5.1 ユーザー機能

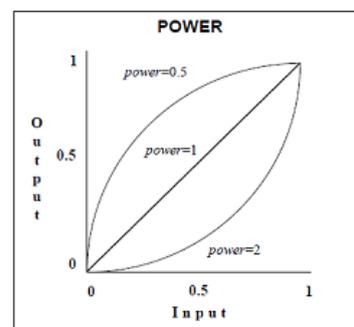
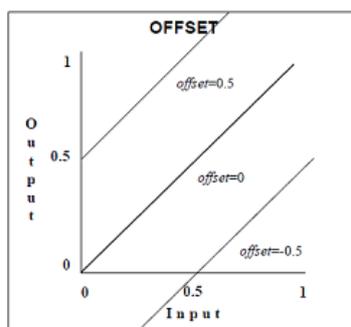
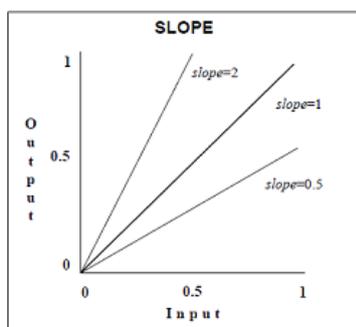
ProcAmp の機能		値
<p><b>Brightness (Offset)</b> すべての色調の輝度を調節します。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100 R, G, B 個別に使用可能</p>
<p><b>Contrast</b> これは色調間のコントラストを制御します。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100 R, G, B 個別に使用可能</p>
<p><b>Saturation</b> これは画像内の色の飽和度またはクロミナンス [色度] 情報の量のことです。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100</p>
<p><b>Hue</b> これは選択されている特定の色を指し、基本的に利用可能な色の範囲です。個々の選択は 360 度回転させることができ、他のすべての色相を効果的に移動させることができます。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100</p>
<p><b>Blacks (Lift)</b> これは暗色を制御します。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100 R, G, B 個別に使用可能</p>
<p><b>Gamma</b> これは中間色を制御します。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100 R, G, B 個別に使用可能</p>
<p><b>Gain</b> これは明色を制御します。</p>		<p>Default : 0 Min : -100 Max : +100 R, G, B 個別に使用可能</p>

## 4.5.2 ASC-CDL の上級者向け制御

### 4.5.2.1 設定

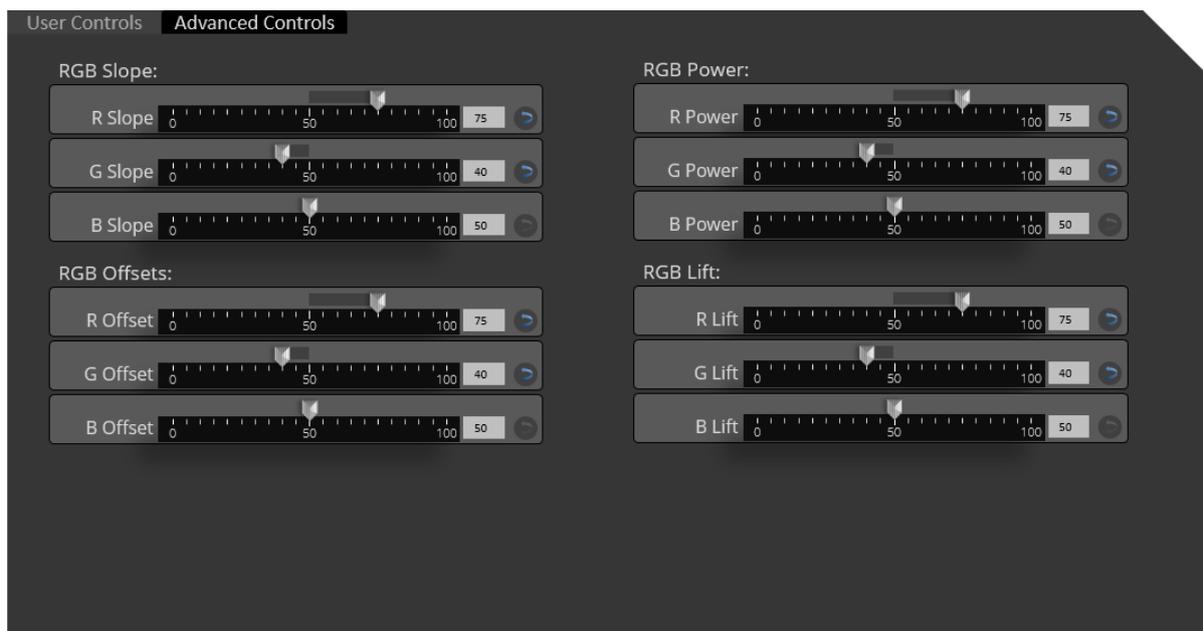
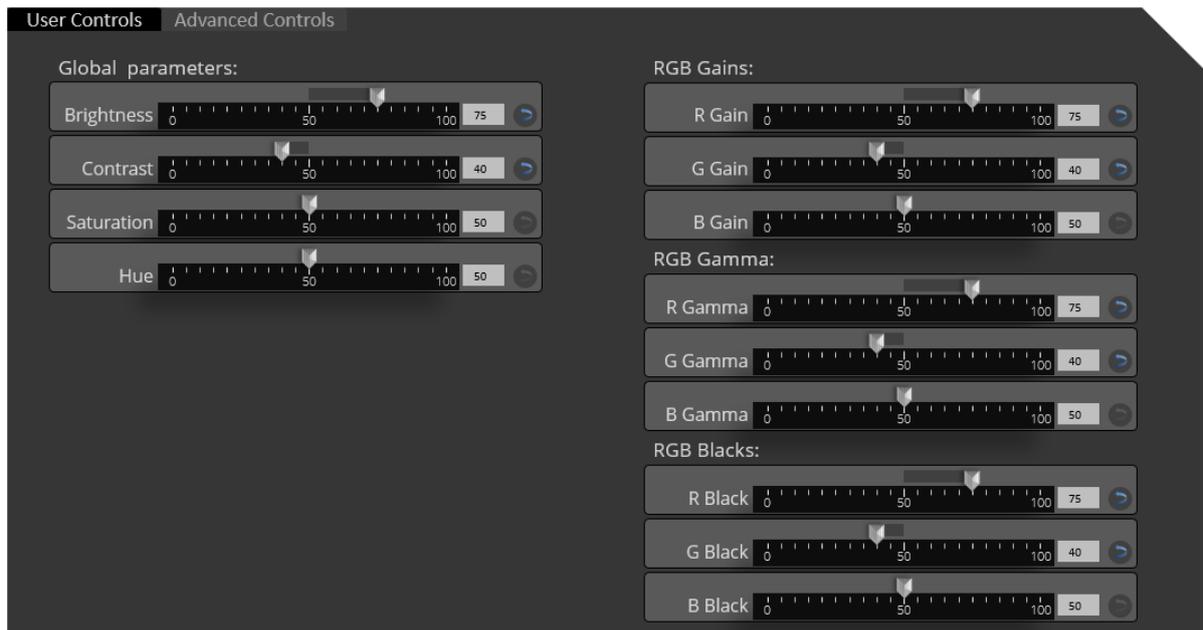
ASC-CDL 1.2 のパラメーター	Red	Green	Blue
Slope	Range : [0.0000 ~ 8.0000]	Range : [0.0000, 8.0000]	Range : [0.0000, 8.0000]
	Default : 1.0000	Default : 1.0000	Default : 1.0000
Offset	Range : [-5.0000, 1.0000]	Range : [-5.0000, 1.0000]	Range : [-5.0000, 1.0000]
	Default : 0.0000	Default : 0.0000	Default : 0.0000
Power	Range : [0.0000, 3.0000]	Range : [0.0000, 3.0000]	Range : [0.0000, 3.0000]
	Default : 1.0000	Default : 1.0000	Default : 1.0000

### 4.5.2.2 SOP の機能



## 4.6 ユーザー・インターフェイス

注：MN SET 用の最終的なユーザー・インターフェイスはこの例と少し異なることがあります。



## 4.7 画像キャリブレーションのパラメーター

以下のパラメーターは、スケーリングまたはデインターレース処理によるピクセル変換後の画像のレンダリングをわずかに変更し、改善するために使用できます。工場デフォルト値はいつでも復元できます。

### 4.7.1 Detail enhancer

ディテール・エンハンサーは高周波数エッジのゲインを増加させ、細かいディテールを持つ画像のシャープネスを向上させます。この機能はビデオをアップコンバートまたはダウンコンバートするときに重要です。アップコンバート、ダウンコンバート、クロスコンバート、デインターレース、リインターレースによって最適値は異なります。したがってキャリブレーションの各セットは処理の種類に応じて個別に保存されます。

#### 範囲：

0 = ディテール・エンハンサーは付加されません

6 = 最大限のディテール・エンハンサーは付加されます

#### 事前較正值

処理	ディテール・エンハンサーのデフォルト値
デインターレース	2
リインターレース	2
ダウンスケール	2
アップスケール	3
クロス・レートのみ	0
変換なし	0

### 4.7.2 Temporal noise reduction

ノイズ・リデューサーは前後のフィールドのピクセルの分析に基づいて異常なエラーを示すピクセルをフィルタリングします。

この値はインターレース解除時のみ意味があります。

範囲：0～3

デフォルト値：0

## 4.8 HDR のサポート

UDC は HDR を識別せず、SDP ファイル内の HDR 関連メタデータは処理に影響しません。ただし、HDR ワークフローをサポートするために、SDP に HDR 関連メタデータを設定することはできません。

すべての UDC 処理は、SDP 内の入力および測色情報から得られるノンリニア入力ピクセルまたはノンリニア RGB 入力ピクセルに対して行われます。そのため、HDR ビデオで UDC を使用しても安全です。

## 4.9 IP パケット・オフセット

デバイスの入力側（レシーバー側）では、受信ウィンドウのオフセットをソース画像のアライメントに合わせて調整可能です。これはソース画像が PTP と同位相でない場合にのみ必要です。APP は、PTP と入力フローの最初のアクティブ・ピクセル間の遅延をナノ秒（ns）単位で測定します。この値を使用してオフセットを適切に較正できます。パケット・オフセット時間はマイクロ秒（ $\mu$ s）値またはライン数とピクセル数で入力可能です。

## 4.10 バイパスの諸モード

最初のバイパス・モードは、レイテンシーに影響を与えることなく現在設定されているカラー・コレクションやカラー・スペース変換をバイパスできます。これはカラー・コレクター・エンジンのグローバル・コントロールにあります。

もう一つのバイパス・モードはディテール・エンハンサーとテンポラル・ノイズリダクションの設定を、設定された値を失うことなくレイテンシーに影響を与えることなく、バイパスするために利用可能です。

## 4.11 パケットのインターバル時間監視

パケットのインターバル時間は全プライマリおよびセカンダリ・フローで利用可能です。最小値、最大値、平均値はMNSET デバイス・モニター・パネルを介して報告されます。解析はより正確な値を生成するために垂直ブランキング期間中に一時停止されます。

## 4.12 ビデオ処理遅延

各変換処理は、処理を通じて信号レイテンシーに影響を与えるバッファリング時間をいくつか必要とします。この影響を可能な限り最小化するために、各変換シナリオに応じてレイテンシーを最小化するメカニズムが用意されています。

以下の処理はレイテンシーに異なる影響を与えます：

- 設定可能なビデオ・オフセット調整：通常 7 ライン，最大 32 ライン。
- デインターレース：～ 2 フィールド
- アップスケーリング：～ 20 ライン
- ダウンスケーリング：～ 20 ライン
- フレーム・レート変換：プログレッシブ入力の場合は 1～2 フレーム，インターレース入力の場合は 3～4 フィールド
- フィルム・モード：フレームのスキップ&リピート

下表はインターレース入力の場合のコンバーターのレイテンシーをフレーム数またはフィールド数で表したものです。

入力と出力のレートが同じ場合の追加ライン数は入力解像度に対して表されます。

結果として生じるレイテンシーはコンバーターの入力画像アライメント・ポイントと ST2110-20 の出力画像アライメント・ポイント間のオフセットを表します。

	出力レート=入力レート			出力レート=入力レート×2			出力レート=入力レート÷2			他のレートの比率		
	1080p/ 2160p	720p	1080i	1080p/ 2160p	720p	1080i	1080p/ 2160p	720p	1080i	1080p/ 2160p	720p	1080i
1080p/ 2160p 入力	0 フレーム+ 20 ライン	0 フレーム+ 20 ライン	0 フレーム+ 20 ライン	1 フィールド	1 フィールド	1 フィールド	0 フレーム	0 フレーム	N/A	1-2 フレーム	1-2 フレーム	1-2 フレーム
720p 入力	0 フレーム+ 20 ライン	0 フレーム+ 20 ライン	0 フレーム+ 20 ライン	1 フィールド	1 フィールド	1 フィールド	0 フレーム	0 フレーム	N/A	1-2 フレーム	1-2 フレーム	1-2 フレーム
1080i 入力	2 フィールド + 20 ライン	2 フィールド + 20 ライン	0 フィールド + 20 ライン	N/A	N/A	N/A	2 フィールド	2 フィールド	N/A	3-4 フィールド	3-4 フィールド	3-4 フィールド

処理遅延の計算値はソフトウェアによって報告されますので、適切なリップシンク結果を得るべく、ビデオで個別のエッセンスを適切に補正するために使用できます。

## 4.13 エッセンスのルーティング

### センダー・フィード

センダー用の IP フローを設定する場合は、次のようなパラメーターを適切に設定することが重要です：

- ソースの IP アドレス (IGMP V3 のソース特定ルーティングを使用する場合に必要。通常、管理 IP アドレスと同じアドレスを使います)
- ソースの UDP ポート
- このフローのデスティネーション IP アドレス (フローのマルチキャスト・グループ・アドレス)
- このフローのデスティネーション MAC アドレス (MN SET で自動的に計算されるか、NMOS、SDP ファイル、または Ember+ Bess プロトコルで設定が送信されたときに計算されます)
- デスティネーション UDP ポート番号
- フロー名
- VLAN タグ (Untagged/native で使用しない場合は 0 に設定してください)

個々のフローは RED ネットワークと BLUE ネットワーク用に設定できます。この固有の ID はネットワーク内でフローを適切にルーティングするために使用されます。

フローはネットワーク上でストリーミングされるには有効になっている必要があります。

### センダーのフローに接続するレシーバー

フローを受信するには、必要に応じて選択項目をフィルタリングできますので、必要なパラメーターのみを入力できます。

- ソースの IP アドレス (IGMP V3 のソース特定ルーティングを使用する場合に必要です。通常、センダーの管理 IP アドレスと同じアドレスを使用します)
- ソース UDP ポート
- このフローのデスティネーション IP アドレス (フローのアドレス)
- ポート番号
- フローのラベル
- VLAN タグ (常に使用されるわけではなく、デフォルト VLAN の場合は 0 に設定できます)

さらに、フローが信号に適切にロックオンするには、レシーバーがセンダーの信号フォーマットを知らされている必要があります。これは MN SET ルーティング・パネルを使用すると自動的に実行されます。また、これは NMOS または Ember+ プロトコルからの外部コマンドを使用する場合は SDP ファイルで提供されます。

## 4.14 IP ジッター耐性

IP パケット・ジッターに対する耐性はレシーバーの入力バッファに依存します。このバッファはパーティカル・オフセット・パラメーターで設定します。

バッファはジッターとレイテンシーを合わせて最大 150  $\mu$ s まで処理できます。

### パーティカル・オフセット (バッファ) 調節

IP レシーバー側ではオフセット調整が使用されてジッターに対する耐性が向上します。

グラウンドマスターからの PTP クロック基準時間によって決定される Vsync ポジションに対するフレーム/フィールドの最初のビデオ・パケットのアライメントを示すために、Flow to PTP offset 測定パラメーターが利用可能です。この測定は RED と BLUE の両方のネットワーク・フローに対して計算されます。

パーティカル・オフセット調節はデエンカプセレーターの受信側で利用可能なバッファ・サイズを制御します。バッファ値を大きくするとより多くのジッターを処理することができます。バッファ・サイズはサポートされる ST-2022-7 クラスに対応します。

## 4.15 ネットワーク・パケットの伝送要件

単一のストリームを使用する場合、パケット・ロスは出力品質に影響を与えます。パケット・エラーやパケット・ロスが 0% であることを保証するネットワーク伝送を検証することが重要です。

### 4.15.1 スイッチング・モード

#### 4.15.1.1 デフォルトのスイッチング・モード

- 1 ルーティング・システムはフローのレシーバーに新しいソース（新しい IGMP グループ）を設定します。
- 2 直ちにデバイスは古いソースから離れて新しいソースに参加します。
  - a. IGMP グループのメンバーシップが更新されます。
  - b. ビデオは即座に新しいソースに切り替わります。ビデオに影響（ドロップ・フレーム、グリッチ、ブラック・スクリーン）があるかもしれません。
- 3 新しいソースが表示されます。

#### 4.15.1.2 クリーン・スイッチング・モード

サポートされていません。

### 4.15.2 リード・ソロモン FEC

MuoN B のホスト IP メディア・コネクタが 25GE のデータ・レートで動作する場合に、信号の整合性を保つために FEC 方式がセNDERおよびレシーバーのリンクに適用されます。この場合、VirtU 32 アップリンク・モジュールから 4 つの 25GE を受信するネットワーク・スイッチ・ポートの設定で FEC を有効にする必要があります。

### 4.15.3 フォーマット / 解像度

SD および DCI フォーマットはサポートされていません。

ピクセル・データ構造：10 ビット YCbCr-4:2:2 だけがサポートされています。

システムの命名法	アクティブ・ライン毎のサンプル	フレーム毎のアクティブ・ライン	フレーム・レート (Hz)	総ライン毎のサンプル期間	フレーム毎の総ライン
1280x720/60	1280	720	60	1650	750
1280x720/59.94	1280	720	60/1.001	1650	750
1280x720/50	1280	720	50	1980	750
1280x720/30	1280	720	30	3300	750
1280x720/29.97	1280	720	30/1.001	3300	750
1280x720/25	1280	720	25	3960	750
1280x720/24	1280	720	24	4125	750
1280x720/23.98	1280	720	24/1.001	4125	750
1920x1080/60/P	1920	1080	60	2200	1125
1920x1080/59.94/P	1920	1080	60/1.001	2200	1125
1920x1080/50/P	1920	1080	50	2640	1125
1920x1080/60/I	1920	1080	30	2200	1125
1920x1080/59.94/I	1920	1080	30/1.001	2200	1125
1920x1080/50/I	1920	1080	25	2640	1125
1920x1080/30/P	1920	1080	30	2200	1125
1920x1080/29.97/P	1920	1080	30/1.001	2200	1125
1920x1080/25/P	1920	1080	25	2640	1125
1920x1080/24/P	1920	1080	24	2750	1125
1920x1080/23.98/P	1920	1080	24/1.001	2750	1125
3840x2160/60	3840	2160	60	4400	2250
3840x2160/59.94	3840	2160	60/1.001	4400	2250
3840x2160/50	3840	2160	50	5280	2250
3840x2160/30	3840	2160	30	4400	2250
3840x2160/29.97	3840	2160	30/1.001	4400	2250
3840x2160/25	3840	2160	25	5280	2250
3840x2160/24	3840	2160	24	5500	2250
3840x2160/23.98	3840	2160	24/1.001	5500	2250

### 4.15.4 アラームとステータス

機能	アラームとステータス	RESTful の API URL
PTP 同期	PTP のロック・ステータス, マスターからのオフセット, PTP のアンロック / コース [粗] アンロック・イベント, リファレンス・クロックのパケット・カウンター, リファレンス・クロックのドメイン番号, VLAN タグ, DSCP, グランドマスター・クロック ID, マルチキャスト / ユニキャスト・モード.	<code>"/self/diag/refclk", "/refclk/{refclkID}"</code>
SMPTE ST2110-20 レシーバーおよびセンサー	ビデオ・フォーマット, RTP ストリーム情報.	<code>/self/diag/flow/{FlowId}</code>
SMPTE ST2022-7	パス差分 (ns), フロー障害イベント.	<code>/self/diag/2110-7_engine/{engineId}</code>
カラー・スペース補正	測色変換, 色補正オフセット.	<code>/self/diag/color-corrector</code>
アップコンバーター, ダウンコンバーター, フレーム・レート変換	コンバーターの遅延.	<code>/self/diag/udc_engine/{udcEngineId}</code>
デインターレース	フィルム・ケイデンス.	<code>/self/diag/udc_engine/{udcEngineId}</code>

## 4.15.5 PTP

アプリは2つの異なる PTP ソースをサポートするように準備されており、特定の要件に応じて、同じ PTP ドメインからのものかそうでないものかを選択できます。アクティブな PTP ソースの選択は、最適なマスター・クロック・アルゴリズムを使用して自動的にすることも、API を介して手動で行うこともできます。

以下の手順は PTP スレーブ・エンジンを適切に設定する方法を説明するものです。

- 1 両方の PTP ソースの PTP ドメイン番号を設定します。
  - a. これは MN SET ソフトウェアを使用するか、RestAPI から「<ipaddr>/emsfp/node/v1/refclk/<uid>」url を使用して設定できます。
    - i. PTP ソース <uid> は「/refclk」API ページのリストに掲載されています。
  - b. 使用可能な値は 0 ~ 127 で、デフォルト値は 0 です。
- 2 PTP メッセージ交換に使用する VLAN タグ識別子を設定します。
  - a. VLAN タグ付けのデフォルト値は 0 で、これは PTP メッセージがタグなしで送信されることを、また受信されるであろうことを意味します。
  - b. 2 つの PTP ソースは同じ VLAN タグを使用するかしないかを設定できます。
- 3 設定されると、PTP マスターが存在する場合は自動的に検出され、<clock\_id> 欄にその識別子と PTP グランドマスターの識別子が表示されます。
- 4 必要に応じて PTP モードを調節し、サーバーのモードに合わせてユニキャストまたはマルチキャストを選択します。
- 5 PTP ロッキングのステータスを確認します。
  - a. 2 つのロッキングのステップが利用できます：粗いロック・ステップと細かいロック・ステップです。
  - b. 高度な PTP 診断も <diag> セクションで確認できます。
    - i. すべてのメッセージ・タイプの PTP メッセージ・カウンター
    - ii. マスターに対するオフセット
    - iii. 平均遅延値
    - iv. ロック / ロック解除イベント

正しくロックされたデバイスは、マスターへのオフセット遅延が限りなくゼロに近い安定したファイン・ロック・ステータスを示します。

PTP 関連の欄の詳細については製品の API 資料を参照してください。

### 4.15.5.1 PTP クロックへのロック

すべてのレシーバーは、通常のネットワークおよび PTP マスター条件下（1 Hz アナウンス / 8 Hz 同期 / 8 Hz 遅延リクエスト間隔 / < 1 μs 平均パス遅延 / < 50 ns クロック精度）で、ネットワークに接続してから 30 秒以内に PTP にロックします。

PTP リファレンスが（短時間の）一時的なダウン状態から復帰した場合、エンド・ポイントは出力に可視または可聴のグリッチを発生させることなく、クロックと体良く再アラインします。例えば、デバイスが PTP の「フリーラン」状態に 2 分間あってもビデオ出力に目に見える劣化は生じません。

### 4.15.5.2 PTP の交換

PTP の実装は「AES project report - PTP parameters for AES67 and SMPTE ST 2059-2 interoperability」という題の報告書に記載されている AES-R16-2016 プロファイルのデフォルト提案値を尊重しています。

	Min	Max	Typical	
domainNumber	0	127	0	設定可能
logAnnounceInterval	0	1	0	
announceReceiptTimeout	2	10	3	設定可能
logSyncInterval	-4	-1	-3	
logMinDelayReqInterval	-3	1	-3	設定可能

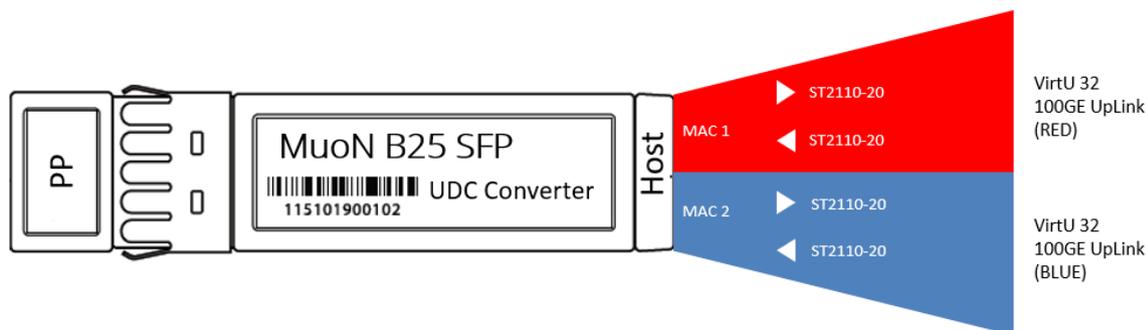
上表の値は対応するメッセージ・タイプの 2 つの PTP メッセージ間の時間間隔を秒の 2 乗の単位で表したものです。したがって、値が「-3」の場合、1 秒毎に 8 回のメッセージが送信され、値が「3」の場合、8 秒毎に 1 回のメッセージが送信されます。

**注：**「logMinDelayReqInterval」は AES-R16-2016 文書で提案されている最大値 4 に対して、最大値 1 に制限されていることに注意してください（上表参照）。遅延要求間隔をサポートされる最大値である 1 を超える値に設定すると、ロック時間が非常に長くなり、最悪の場合、PTP スレーブ・エンジンがロックできなくなる可能性があります。

#### 4.15.6 ヒットレス・リダンダンシー (ST2022-7)

この製品はクラス D (150  $\mu$ s) レシーバー分類による ST2022-7 ヒットレス・リダンダンシーを完全にサポートしています。

MuoN B25 は 25GE 容量のネットワーク・インタフェイス (MAC) のデュアル・セットを提供します。ST2022-7 は VirtU 32 フレームの各クラスター内の 100GE トランシーバーにアップリンクする 2 つの物理インタフェイスを介して、セNDER・ストリームとレシーバー・ストリームに適用されます。



#### 4.15.7 デュアル・ポートまたはデュアル MAC

MuoN B 製品は特にデュアル・ネットワーク・リダンダンシーを提供するために使用される 2 つのネットワーク・インタフェイスをサポートしています (ST2022-7)。

#### 4.15.8 アップリンクおよび MuoN ホスト・ポートでの帯域使用

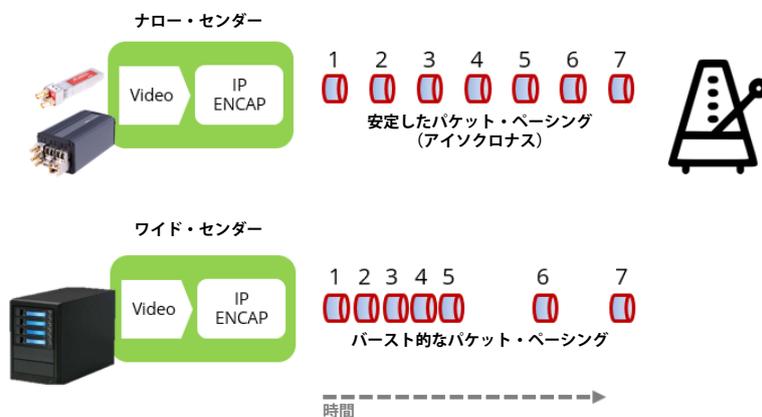
各デバイスでは指定されたアップリンク・ポートの帯域幅をフルに使用できます。

## 4.15.9 トラフィック・シェーピング (ST2110-21)

### トラフィック・シェーピングに関する一般的情報

ナロー・セNDERは通常、FPGA 技術を使ったハードウェア・プロセッシング・デバイスです。これらはパケットをアイソクロナスに生成します。つまり、一定の間隔でパケットを生成します。

ワイド・セNDERは一般的に PC ベースのエンカプセレーター・デバイスです。ナロー・セNDERとは異なり、ワイド・セNDERは不規則な方法でパケットを送信します。ある時はパケットの送信が速すぎたり、ある時はパケットの送信が遅すぎたりします。



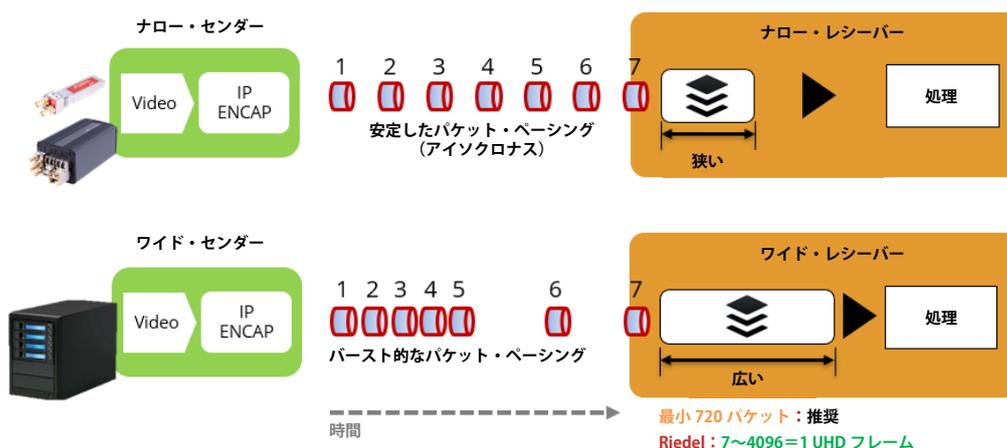
### 影響

レシーバーはナロー・セNDERからのパケット間隔を処理するために小さなバッファを使うことができます。

ワイド・セNDERを受信する場合、レシーバーはダウンストリーム処理のためにデータグラムをロックして再構築できるように、より大きなバッファを持つ必要があります。ST2110-21をサポートするRiedelのレシーバーは、UHDのフレーム全体を受信するのに十分な大きさのバッファを提供します。

このバッファは完全に設定可能で、セNDERのタイプやネットワークに存在するジッターによって必要な十分なバッファリングを設定して、ビデオの安定性と処理遅延のバランスを取ることができます。

(注：ワイド・セNDERはUDC v3.0ではサポートされていません。)



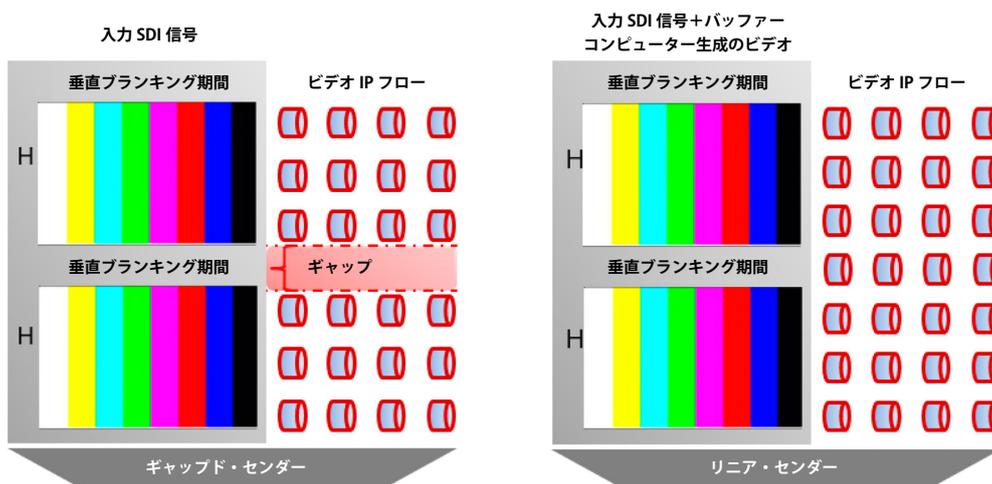
### ナロー・センダーのタイプ

ナロー・センダーがパケットを送るには2つの方法があります。ギャップド・エンカプレーション (Gapped Encapsulation) とリニア・エンカプレーション (Linear Encapsulation) です。

SDI または HDMI ソースから受信したビデオ信号はビデオ・スペースとブランキング・スペースで構成されています。

- 1 ギャップド・センダーは信号をそのままの形でエンカプレートします。つまり映像があるときは同じペースでパケットが出てきます。垂直ブランキング期間ではエンカプレートが一時停止するためギャップが発生します。
- 2 リニア・センダーはビデオのブランキング間隔時間を含むフレーム全体にパケットを均等に広げます。

どちらのソリューションも受け入れられます。(注: リニア・センダーは UDC v3.0 ではサポートされていません。)



### SDP ファイル

SDP ファイルにはセンダーのフローに関するすべての情報が含まれています。レシーバーはこの情報を使用してバッファを動的に再調節します。一般的なシステムでは、異なるセンダー間での処理遅延の不一致を避けるために、バッファリングをレシーバー全体にわたって均等に正規化することが推奨されています。

```

v=0
o=- 1443716955 1443716955 IN IP4 192.168.39.140
s=st2110 0-0-0
t=0 0
m=video 20000 RTP/AVP 96
c=IN IP4 225.16.2.1/64
a=source-filter: incl IN IP4 225.16.2.1 192.168.39.140
a=rtpmap:96 raw/90000
a=fmtp:96 sampling=YCbCr-4:2:2; width=1920; height=1080;
exactframerate=30000/1001; depth=10; TCS=SDR; colorimetry=BT709;
PM=2110GPM; SSN=ST2110-20:2017; TP=2110TPN; interlace=1
a=mediaclk:direct=0
a=ts-refclk:ptp=IEEE1588-2008:08-00-11-ff-fe-22-91-bb:0
    
```

TP=2110TPN --> NARROW  
 TP=2110TPNL --> NARROW LINEAR  
 TP=2110TPW --> WIDE

Packet Mode

### Riedel のソリューション

バージョン 3.0 では UDC アプリのトラフィック・シェーピングのサポートは以下のようになっています：

入力 (レシーバー)：ナロー・ギャップド・センダーのみ

出力 (センダー)：ナロー・ギャップド

#### 4.15.10 HDR メタデータの取り扱い

TCS=PQ と TCS=HLG がサポートされています。

メタデータは SDP ファイルに統合的にパススルーされます。

#### 4.15.11 LLDP

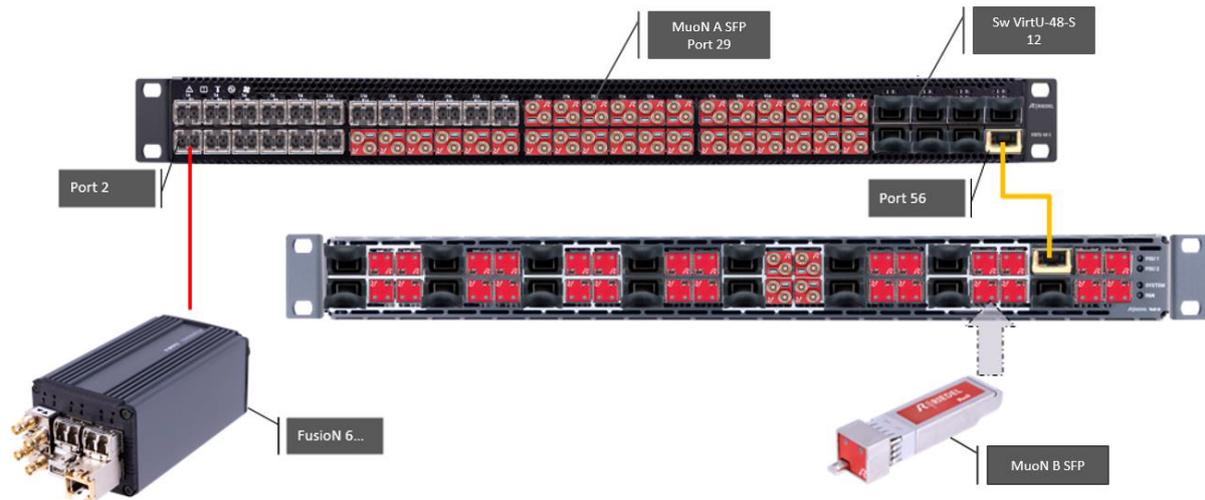
各デバイスは LLDP (IEEE- 802.1AB) プロトコルをサポートしており、デバイスの物理的な構成に関する高レベルの情報が近隣デバイス間で交換されます。これはシステムのトポロジーを確立し、物理デバイスを簡単に見つけるのに役立ちます。

Riedel 社のデバイスは IP スイッチに以下のものを発行します：

- シャーシ ID (MAC アドレス)
- 管理 IP
- システム名 (ホスト名)
- システムの説明 (実行中のアプリとバージョン, ハードウェア / プラットフォーム)

IP スイッチはデバイスに以下のものを発行します：

- シャーシ ID
- ポート番号



## 4.15.12 管理

各デバイスはインバンド・イーサネット・インターフェースを通じて設定と制御が可能です。アクセスはメディアが伝送されるのと同じリンクを通じて提供されます。

### 4.15.12.1 工場出荷時の IP アドレス

工場出荷時、Muon SFP または FusioN スタンドアロン・デバイスには個々のデバイスの MAC アドレスから派生した管理 IP アドレスが設定されています。以下の手順で管理 IP アドレスを決定してください：

- デバイ스에印刷されている MAC アドレス (例: 40:A3:6B:A0:39:40) から……
- 最後の 3 バイト (A0:39:40) を抜き出して……
- 各バイトを 16 進数 (HEX) から 10 進数 (DEC) に変換します。
  1. A0 = 160
  2. 39 = 57
  3. 40 = 64
- 制御 IP アドレスは次のように形成されます：

固定数字	MAC の最後から 3 番目のバイト (10 進数)	MAC の最後から 2 番目のバイト (10 進数)	MAC の最後のバイト (10 進数)
10	160	57	64

**注：** IP アドレスの最終バイトが 0 になった場合、有効な IP アドレスを確保するためにこの欄は 1 に変更されます。  
システム・リセットを実行すると IP アドレスは 192.168.39.230 に設定されます。

### 4.15.12.2 IP アドレスを設定する

MN SET を使用するとデフォルトの IP アドレスにあるデバイスを検出し、以下のパラメーターを変更することができます：

- 1- IP アドレス
- 2- サブネットマスク
- 3- ゲートウェイ
- 4- VLAN タグ
- 5- DHCP

**注：** デバイスの MAC アドレスは工場出荷時に割り当てられており、変更することはできません。  
デバイスとの適切な通信性能を維持するためには、管理ポートへのクライアントの接続数を最大 3 インターフェイスに制限することが重要です。サードパーティの制御/監視システムまたは MN SET の各インスタンスはクライアントとみなされます。

## 4.15.13 ライブ・アップデートが可能なデバイス

アプリ製品はライブ・アップデートで更新可能です。異なるアプリまたは同じアプリの異なるバージョンをアップロードするために 3 つのストレージ・スペースが利用できます。

アップロード処理後のポート設定の不一致によるデバイスのアクセス不能を防ぐため、同じホスト・レートで動作し、適切なハードウェア・プラットフォーム (Muon B, FusioN-3B, または FusioN-6B) をターゲットにしたアプリを使用することが必須です。

ライブ・アップデートは MN SET ソフトウェアの Device - Upgrade メニューから実行できます。

同じインターフェイスを介して、デバイスに保存されている 3 つのソフトウェア・アプリのいずれかを切り替えることができます。

一度選択したら、その選択をデフォルトとして設定することが重要です。デフォルトのアプリとは、再起動後に実行されるアプリのことです。

## 4.15.14 起動シーケンス

すでに稼働している既存のシステムにデバイスを接続する場合、デバイスが起動して IP スイッチとの接続を確立するまでに約 40 秒かかります。IP 製品は最初は粗いロックで PTP を検出してロックする必要があります。デバイスが PTP に正確にロックされるまではデバイスと PTP グランドマスター間のタイミング情報交換のため、安定するのに約 10 秒かかります。この間、信号のグリッチが生じることがあります。

MN SET ソフトウェアは管理 IP アドレスが設定された検出範囲内であれば 1 分以内に新しいデバイスを検出します。

## 4.16 API とプロトコル

### 4.16.1 Ember+

各アプリは NMOS プロトコルまたは Ember+ のいずれかをサポートできます。Ember+ を確実にサポートするために必ず「-E」で終わるアプリをお選びください。

### 4.16.2 Bess プロトコル

UDC アプリは SDP ファイルを使用してセNDERとレシーバー間のルートを確立するために、IP 製品の設定用に指定されている Ember+ Bess プロトコルを実装しています。詳細はこちらをご覧ください：

[https://github.com/Lawo/bess/blob/master/BESS%20\(Basic%20Ember%2B%20Stream%20Switching\).pdf](https://github.com/Lawo/bess/blob/master/BESS%20(Basic%20Ember%2B%20Stream%20Switching).pdf)

### 4.16.3 NMOS

各アプリは NMOS プロトコルまたは Ember+ のいずれかをサポートできます。NMOS をサポートするアプリの末尾が「-N」であることを確認してください。

#### サポートしているもの：

IS-04 (ディスカバリー)

IS-05 (ルーティング)

IS-09 (システム)

BCP-002-01 (エッセンスのグループینگ)

TR-1001 の推奨：システム環境とデバイスの動作

## 4.17 API とプロトコル

### 4.17.1 RESTful API

RESTful API はデバイスのすべての制御、設定、および監視パラメーターをカバーします。この API はサードパーティの制御システムや監視システムとデバイスを接続するのに使用できます。

### 4.17.2 デバイス・ヘルスの監視

完全な監視情報は `<ip>/emsfp/node/v1/self/telemetry` にあります。

### 4.17.3 SysLog

デバイスは特定の監視された機能 / イベントが発生したときに SysLog メッセージを送信するように設定できます。

SysLog メッセージは RFC5424 <https://tools.ietf.org/html/rfc5424> に基づいています。

エラー・メッセージにはタイム・スタンプが付きます。

#### 利用可能なステータス：

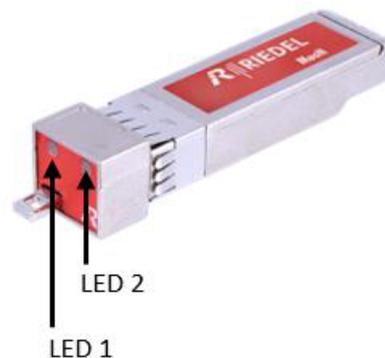
- PTP アンロック・イベント: PTP のアンロック・イベント。安定したシステムでは発生しないはずですが、RTP フライホイールのロックが解除され、オーディオ / ビデオにグリッチが生じます。
- ST2110-20 レシーバー・フロー障害 (プライマリおよびセカンダリ・フローの両方がパケットを受信していません)。
- ST2110-20 レシーバーのフレーム・リピート (出力がフレームを繰り返すか、パケットを見逃すか、受信が遅すぎる場合)。
- ST2110-20 レシーバー・フレーム・スキップ (出力がフレームをスキップした場合)。
- 高温警告
- API サービス警告

**注：** 15 分ごとにデバイスの現在の健全性を示す SysLog メッセージが送信されます。

### 4.17.4 LED の動作

MuoN SFP には緑色の LED が 2 個あります：

- LED が両方とも消灯：
  - SFP が動作していない
  - デバイスの準備ができていない
  - 起動処理がまだ完了していない
  - 電源が入っていない
- LED 1 が点灯：
  - デバイスの使用準備完了
  - 起動処理が正しく完了
- LED 2 が点灯：
  - Mode 1 (自動)：LED は通常 ON ですが、SysLog アラームイベントが発生すると緑色で点滅します。
  - Mode 2 (手動)：API または MN SET ソフトウェアから手動制御が可能です。次の選択によってデバイスの識別、アラームまたはステータスの送信に使用できます：ON, OFF, Flashing.



## 5 注文情報

### 5.1 プラットフォーム

1913027	MN-MuoN-SFP-B25-PP	ソフトウェア・デファインド SFP IP 25GE ホスト・レート, プロセッシング・プラグイン・モジュール. VirtU-32 フレーム内で使用可能.
---------	--------------------	--

### 5.2 アプリ

ソリューション構築ブロックには MuoN B25 SFP を含む Riedel のソフトウェア・デファインド・ハードウェアの選択と、アップ、ダウン、またはアップ/ダウン/クロス・ソフトウェア・ライセンスが含まれます。各ライセンスは NMOS または Ember+ API のいずれかを選択できます。すべての製品はデフォルトで公開された Riedel の RESTful API を含み、Riedel の MN SET ソフトウェアまたはサードパーティの REST クライアント・ソフトウェア・ツールを介して設定と制御が可能です。

1982040	MN-MuoN-APP-B25-UDC-E	UHD アップ/ダウン/クロス・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.
1982041	MN-MuoN-APP-B25-UDC-N	UHD アップ/ダウン/クロス・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.
1982042	MN-MuoN-APP-B25-DC-E	UHD ダウン・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.
1982043	MN-MuoN-APP-B25-DC-N	UHD ダウン・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.
1982044	MN-MuoN-APP-B25-UC-E	UHD アップ・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.
1982045	MN-MuoN-APP-B25-UC-N	UHD アップ・コンバーター, 1ch, 25GE ホスト・レートのアプリ, Dual MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用.

#### 5.2.1 ライセンス管理

アプリやアドオンはデバイスの MAC アドレスにリンクされ、別のデバイスに転送することはできません。一括アップグレードを可能にするために、一度に複数のデバイスのライセンスを含むアプリ・パッケージを作成することができます。

一部のアドオン・ライセンスは現時点ではライセンス管理によって完全に管理されていないかもしれませんが、それでもこの機能はデフォルトのアプリ製品で利用可能です。後続のアプリのリリースではライセンスが管理されて機能を有効にするにはライセンス・キーが必要になります。

## 6 MuoN B25 PP 仕様

IP メディア・ポート	25GE ホスト・コネクター経由×2
ヒットレス・リダンダンシーのサポート (ST2022-7)	VirtU-32 QSFP28 アップリンク・ポートへのデュアル物理リンク (RED および BLUE ネットワークの両方) による完全サポート ST2022-7 はレシーバーおよびセンダーのストリームに適用されず クラス D
チャンネル数	1 チャンネル
入力	エッセンス / チャンネル : ST2110-20/23 × 1
ST2110-23 (CDIS) 入力	(2S) 2 サンプル・インターリーブをサポートする 1 系統の IP 入力. (SQD) 正方形分割はサポートされていません.
出力	エッセンス / チャンネル : ST2110-20 × 1
クリーンおよびクワイエット・スイッチング	利用できません
LED	SFP 起動および動作, アイデンティファイア
FEC	リード・ソロモン
APP の消費電力	7.5 ワット
サポートされているフォーマット	HD/3G および UHD 詳しくは解像度の表を参照
PTP のサポート	ST2110-10 (AES-R16-2016)
トラフィック・シェーピング	ST2110-21
センダー	ナロー・ギャップ
レシーバー	ナロー・ギャップ
圧縮または非圧縮音声	非対応
処理遅延	数ラインから最大 4 フィールドまで, 変換処理によって異なる
HDR メタデータ	HDR メタデータは統合的に通過
管理	IPv4, メディア・ポートを介したインバンド
DHCP のサポート	RFC-2131 仕様
LLDP	IEEE-802.1AB
IGMP	V2 および V3 (RFC-2236 および RFC-3376)
マルチキャスト・ストリーム	RTP - RFC 5771
ユニキャスト・ストリーム	不可
NMOS	IS-04 (ディスカバリー) IS-05 (レーティング) IS-09 (システム) システム環境とデバイスの動作 : TR-1001
Ember+	Bess プロトコルをサポート
RESTful API	オンデマンドで利用可能な RESTful API を公開
MN SET ソフトウェアによるサポート	現状, 未対応. 日程は未定
起動時間	完全な起動と機能処理まで約 40 秒
ライブ・アップデート	可能
パケット・ジッター耐性	クラス D (150 μs) ST2022-7 両信号間のギャップ+信号上のジッター最大 150 μs
SysLog	- PTP ロック解除イベント - 温度イベント - フロー障害
i°C	利用可

- この製品を安全にお使いいただくために、設置・運用には十分な安全対策を行ってください。
- 商品写真やイラストは、実際の商品と一部異なる場合があります。
- 掲載内容は発行時のもので、予告なく変更されることがあります。変更により発生したいかなる損害に対しても、弊社は責任を負いかねます。
- 記載されている商品名、会社名等は各社の登録商標、または商標です。