

MultiViewer MV1 IP APP User Guide

Release 1.3

日本語版

Legal Notice

Copyright © 2021, 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	4.8.10	トラフィック・シェーピング (ST2110-21)	27
1.1	使用例	5	4.8.11	HDR メタデータの取り扱い	29
2	プラットフォーム	6	4.8.12	LLD	29
2.1	ブロック・ダイアグラム	7	4.8.13	LED の動作	30
2.1.1	MuoN B25 SFP	7	4.8.13.1	MuoN SFP	30
2.1.2	FusioN 3 B25 または FusioN 6 B25	7	4.8.13.2	FusioN 3B フレーム	30
2.2	入力と出力	8	4.8.13.3	FusioN 6B フレーム	30
3	使用開始	9	4.8.14	管理	31
3.1	MN SET をインストールする	9	4.8.14.1	デフォルトの IP アドレス	31
4	機能解説	10	4.8.14.2	IP アドレスを設定する	31
4.1	IP ストリームのデエンカプスレーション	10	4.8.15	ライブ・アップデートが可能なデバイス	31
4.2	モザイク出力	11	4.8.16	起動シーケンス	31
4.3	テキスト・ボックスを使用する	12	4.9	API とプロトコル	32
4.3.1	動的 / 静的なテキスト	12	4.9.1	Ember+	32
4.3.1.1	静的なエントリー	12	4.9.1.1	Ember+ の詳細情報, Ember パス別	35
4.3.1.2	TSL	12	4.9.1.2	Ember+ グラフィック制御の制約	35
4.3.1.3	Ember+	12	4.9.2	NMOS	36
4.3.1.4	ビデオ・フォーマット	12	4.9.3	RESTful API	36
4.3.2	フォント・タイプ	12	4.9.4	TSL	36
4.4	ウィジェット	13	4.9.4.1	テキスト・フィルター・テーブル	36
4.5	イベント	14	4.9.4.2	イベント・フィルター・テーブル	36
4.6	出力の解像度	17	4.9.4.3	TSL の制約	36
4.7	パケットのインターバル時間の監視	17	4.9.5	デバイス・ヘルスの監視	37
4.7.1	SDI 出力	17	4.9.5.1	MN SET と RESTful API	37
4.8	一般	18	4.9.5.2	SysLog	37
4.8.1	エッセンスのルーティング	18	5	トラブルシューティング	38
4.8.2	IP ジッター耐性	19	5.1	レイアウトの制約と PIP ビデオの部分レンダリング	38
4.8.2.1	バーティカル・オフセット (バッファ)	19	6	注文情報	39
	調節	19	6.1	プラットフォーム	39
4.8.3	スイッチング・モード	19	6.2	アプリ	40
4.8.3.1	デフォルトのスイッチング・モード	19	6.3	アドオン	41
4.8.4	メディア・リンクとポート帯域幅	20	6.3.1	ライセンス管理	41
4.8.5	フォーマット / 解像度	21	7	仕様	42
4.8.6	アラームとステータス	22	7.1	MuoN B25	42
4.8.7	PTP	24	7.2	FusioN 3B	42
4.8.8	ヒットレス・リダダンシー (ST2022-7)	25	7.3	FusioN 6B	42
4.8.8.1	デュアル・ポートまたはデュアル MAC	26	7.4	全プラットフォーム	43
4.8.9	アップリンクおよび MuoN ホスト・ポートでの 帯域使用	26			

1 概説

Riedel の ST2110 IP マルチビューワー・ソフトウェアはソフトウェア・デファインドの MuoN SFP またはスタンドアロン FusioN 3B/6B プラットフォームで使用できます。

1 台のデバイスで最大 16 の HD ST2110-20 ストリームを取り込み、最大 16 のピクチャー・イン・ピクチャー (PiP) で様々なモザイク・ビューを作成できます。各モニターはアンダー・モニター・ディスプレイのデュアルセットを含むことができます。タリーは UMD、ボーダー、個々のタリー・インジケータをフルカラーで制御できるさまざまな API インターフェイスで提供できます。動的テキスト・ラベルを使用してソース・フォーマットを画面上でレポートできます。製品にはさまざまなレイアウト・テンプレートが付属しており、MN SET コンフィギュレーション・ツールを使用して特定のソース割り当てとタリー動作で呼び出すことができます。16 × 1 のマルチビューワー・アプリのマルチタップ・フィルタリングおよびスケーリング・エンジンは映像の細部を精細に再現するため、コンテンツ内の小さなテキストも読み取ることができます。高速プロセッサは 1 フレーム時間内にモザイクを提供します。

様々な使用できるモザイク出力

マルチビューワーは 1080i, 1080p, 2160p UHD のモザイク出力を SDI で、または新しい IP ST2110 ストリームとして再エンカプセレートするように設定できます。

市場最高レベルの高密度

このソリューションでは 1RU のスペースに最大 32 台の 16 × 1 マルチビューワーを設置できます。モザイクはネットワーク上で IP ストリームとして再ルーティング可能で、FusioN 小型コンバーターを使用して HDMI モニターに配信できます。

ディスプレイ毎 16 PiP 以上

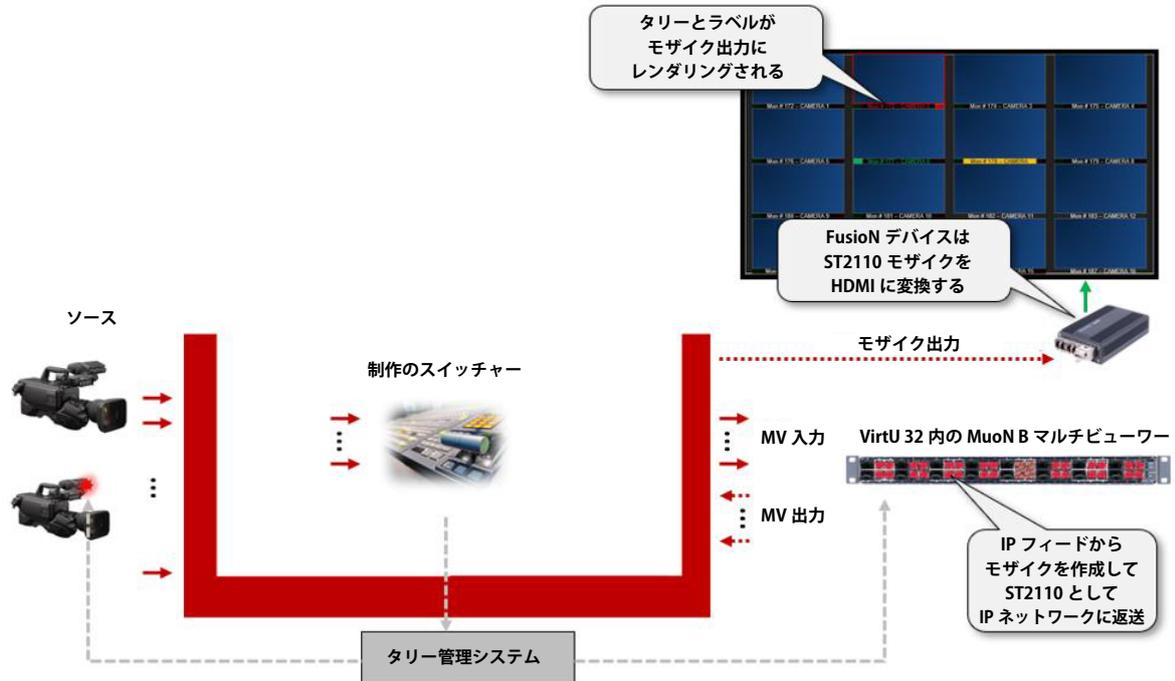
この ST2110 マルチビューワー・ソリューションはクワドリンク SQD からシングルリンクをサポートするスタンドアロン・コンバーターの使用を活用し、1 つのディスプレイに最大 64 枚の画像を含むモザイクを生成します。

注：このアプリのユーザー・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。装置の設定、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。

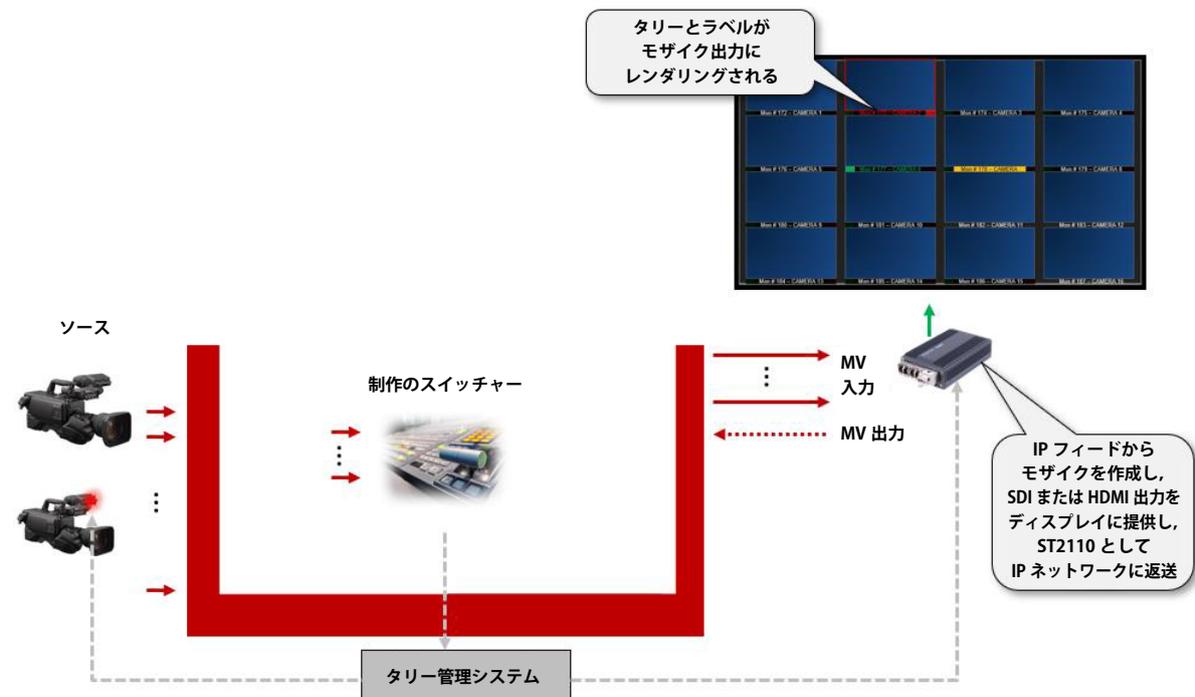
1.1 使用例

このソリューションはプロダクション・コントロール・ルームでさまざまなライブ・フィードをモニターするために使用できます。この製品は高品質のスケーリングとレンダリングを提供すると同時にテキスト・ラベルと制御可能なさまざまなタリーを備えています。

VirtU-32 と MuoN SFP はマルチビューワー、FusioN はディスプレイ・アダプターです。



FusioN コンバーターはマルチビューワーとディスプレイ・アダプターです。



2 プラットフォーム

マルチビューワー・アプリは MuoN SFP, FusioN 3B, FusioN 6B の各プラットフォームにインストールできます。各プラットフォームは特定のアプリを使用します。プラットフォーム間で交換することはできません。

MuoN B25 SFP

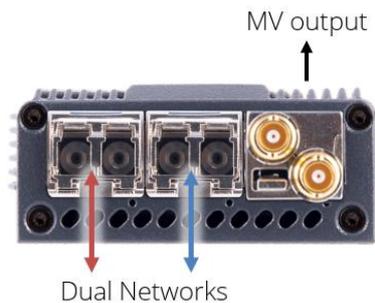
MuoN B25 SFP は標準の SFP+ フォーム・ファクターを使用しています。

注: MuoN B SFP は VirtU-32 フレーム内で使用する必要があります。VirtU-48S の IP スイッチに直接インストールしないでください。



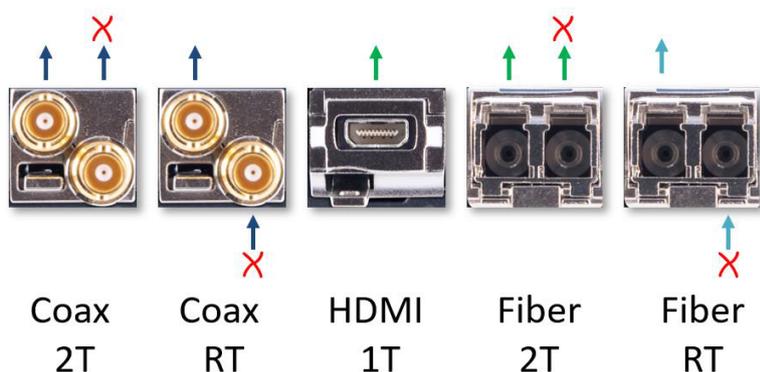
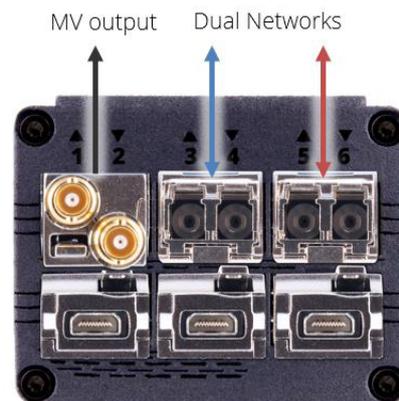
FusioN 3B

FusioN 3B スタンドアロン・モジュールはモニターの背面や機器の近くに設置できます。スロット 1 と 2 は光ファイバー・トランシーバーに使用され、スロット 3 は SDI または HDMI として出力されます。マルチビューワー・アプリからの出力は 1 系統です。



FusioN 6B

FusioN 6B スタンドアロン・モジュールはモニターの背面や機器の近くに設置できます。スロット 3 と 5 は光ファイバー・トランシーバーに使用され、スロット 1 は SDI または HDMI として出力されます。マルチビューワー・アプリからの出力は 1 系統です。

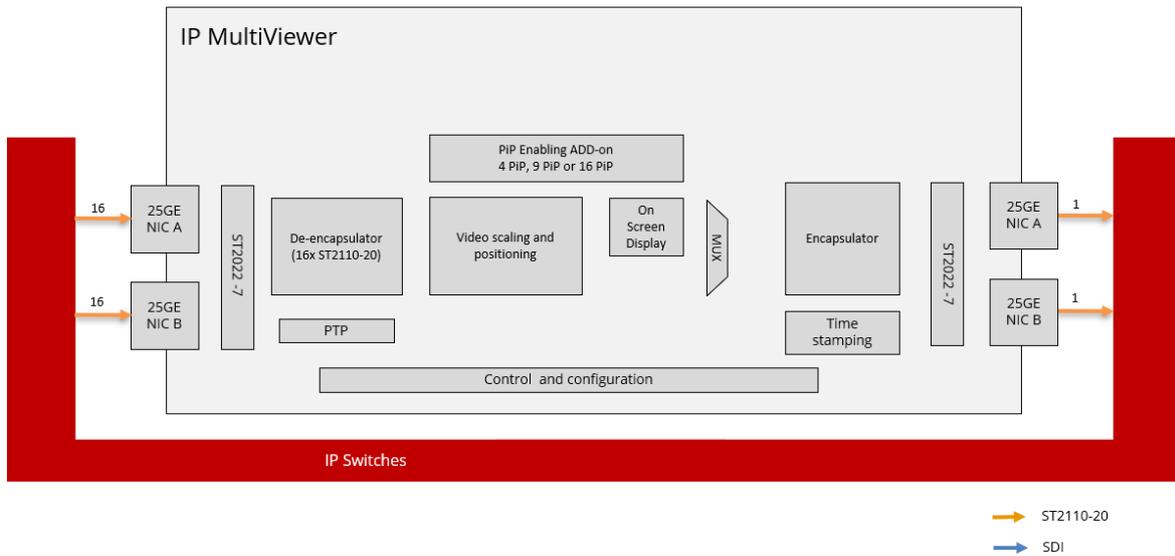


マルチビューワーの SDI, HDMI, ファイバー出力は FusioN 3B のポート 3 または FusioN 6B のポート 1 に SFP モジュールを挿入することで提供されます。SFP の出力は 1 系統です。

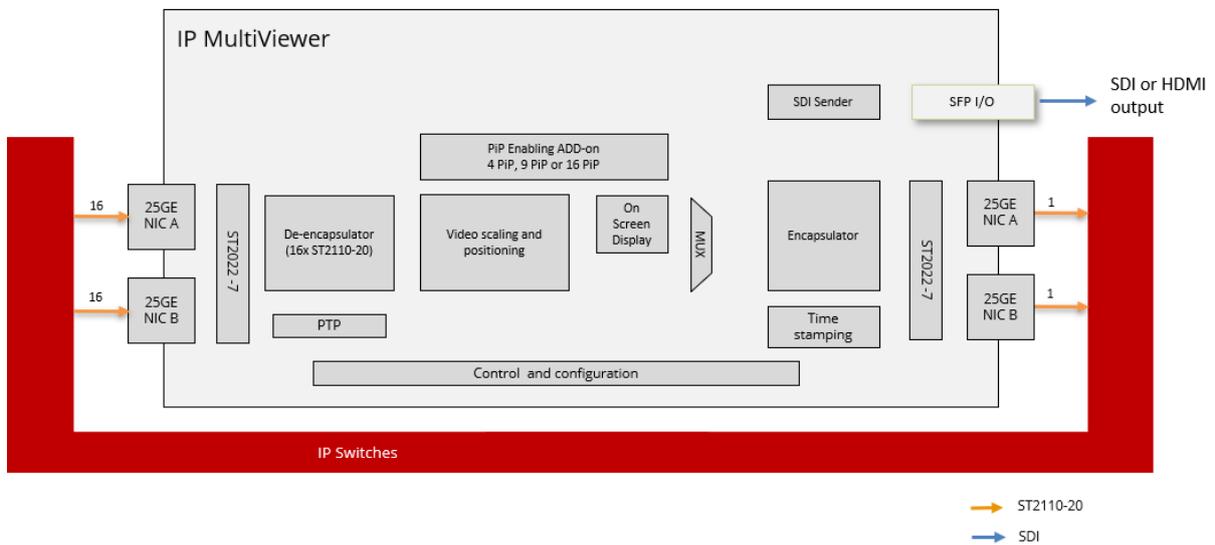
FusioN 3B と FusioN 6B は Y ケーブルで相互接続された外部冗長電源を用いて構成できます。2RU ラック・マウント・ブラケット MN-FusioN-MBR-18-B-F は、FusioN 3B を最大 18 台、FusioN 6B を最大 8 台搭載可能です。

2.1 ブロック・ダイアグラム

2.1.1 MuoN B25 SFP



2.1.2 FusioN 3 B25 または FusioN 6 B25



2.2 入力と出力

		MuoN B25	FusioN 3B25	FusioN 6B25
入力	SDI	—	—	—
	ST2110-20 (Video)	16	16	16
	ST2110-30 (Audio)	0	0	0
	ST2110-40 (ANC)	0	0	0
出力	SDI	0	1	1
	ST2110-20 (Video)	1	1	1
	ST2110-30 (Audio)	0	0	0
	ST2110-40 (ANC)	0	0	0

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Riedel社のポータル・サイト <https://myriedel.riedel.net/en/downloads/> 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、デバイスと信号の健全性の監視、フローの簡単なルーティングを行うことができます。

MN SETのバージョン 5.20 がマルチビューワー・アプリに対応するかどうかをご確認ください。

4 機能解説

4.1 IP ストリームのデエンカプレーション

マルチビューワーは最大 16 本のビデオ・ストリームを受信できます。各 ST2110 ストリームはデエンカプセレートされ、ビデオ信号によるモザイク出力の作成に内部で使用されます。

- 各レシーバー・フローには 2 つの異なるラベルを付けることができます。
- 信号を適切に受信するには、SDP 経由または RESTful API 経由で入力フォーマットを設定する必要があります。
- フロー・レシーバーは以下のパラメーターでフィルタリングできます：

ソース IP アドレス

デスティネーション IP アドレス

デスティネーション MAC アドレス

デスティネーション UDP ポート

VLAN

制約：複数の PiP が同じソースの SDP ファイルを使用するときにソースのフォーマットが変更されると（例えば 1080p59 から 720p59 へ）、更新された SDP が PiP のビデオ・レシーバーの 1 つに送信されると、それらの PiP でビデオが同時に更新されます。

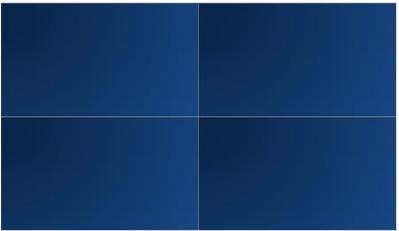
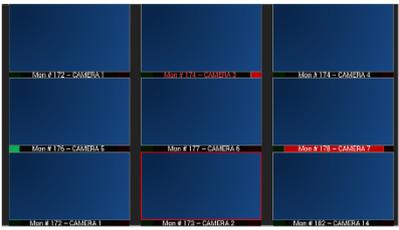
4.2 モザイク出力

アプリは有効化されたアドオン・ライセンスに応じて最大4画像、9画像、または16画像のいずれかのレイアウトで利用できます。このソフトウェアではユーザーが選択可能なレイアウトのリストが提供され、それは選択したソフトウェアに基づいてフィルタリングされます。

このソフトウェアのバージョン1.0では、PiP割り当て、ラベル、タリーを変更する以外はレイアウトの編集はできません。

制約：マルチビューワー・アプリは4つのリニア・スケーラーの1セットで設計されており、1ラインあたり最大3つの3G信号をレンダリングできます。これは1つのレイアウト内で最大8つの3G信号をレンダリング可能です。したがって3G信号を使用する場合、4×3および4×3のレイアウト・テンプレートは使用できません。

レイアウトのプレビューとソフトウェアでの利用可能性

フルスクリーン, UMD なし	フルスクリーン	利用可能
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 4 PiP Option デフォルトで含まれているか 4PiP アプリ用 ✓ 9 PiP Option (Mv1_9pip を稼動) ✓ 16 PiP Option (Mv1_16pip を稼動)
2 × 2 PiP, UMD なし	2 × 2 PiP	
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 4 PiP Option デフォルトで含まれているか 4PiP アプリ用 ✓ 9 PiP Option (Mv1_9pip を稼動) ✓ 16 PiP Option (Mv1_16pip を稼動)
3 × 3 PiP		
		<ul style="list-style-type: none"> ✗ 4 PiP Option デフォルトで含まれているか 4PiP アプリ用 ✓ 9 PiP Option (Mv1_9pip を稼動) ✓ 16 PiP Option (Mv1_16pip を稼動)
4 × 3 PiP		
		
4 × 4 PiP		
		<ul style="list-style-type: none"> ✗ 4 PiP Option デフォルトで含まれているか 4PiP アプリ用 ✗ 9 PiP Option (Mv1_9pip を稼動) ✓ 16 PiP Option (Mv1_16pip を稼動, MV1_9pip アドオンを含む)

注：レイアウト・テンプレート 2x2 PiP no UMD はシームレスにレンダリングされませんので、クワッド・リンク信号の4つの四分の一部分を作成するのに使用しないでください。

4.3 テキスト・ボックスを使用する

各スクリーン・モニターは2つのテキスト欄を含むことができるテキスト・ボックス1つを提供します。各テキスト欄には最大24のASCII文字を入力可能です。24文字を超える文字が入力された場合、テキストは切り捨てられます。一部の文字は他の文字よりも大きいため（「@」など）、テキスト・ボックス内の表示可能な文字数は少なくなります。



各テキスト・ボックスには4種類のフォントから選択できます。フォントのうち3つはアップロード処理で変更できます。デフォルトのフォント（Roboto）は削除できません。



テキスト・ボックスは2つのテキスト欄または最大化された1つのテキスト欄を表示するように設定できます。2番目のケースでは、欄1または欄2を最大化可能です。

テキストはRESTful API、TSLまたはEmber+プロトコルを介してソフトウェアから入力できます。

4.3.1 動的 / 静的なテキスト

4.3.1.1 静的なエントリー

各テキスト欄はMN SETまたはRESTful APIを使って個別に設定可能です。2つのテキスト欄はそれぞれ異なるテキスト文字列を表示するために使用できます。

4.3.1.2 TSL

テキスト欄はTSL V5.0プロトコルで更新できます。TSLコマンド・マッピングの設定方法についてはTSLの節を参照してください。

4.3.1.3 Ember+

テキスト欄はEmber+プロトコルを介して更新できます。

4.3.1.4 ビデオ・フォーマット

このラベルはビデオ・ストリームの信号フォーマットを表示するために使うこともできます。

4.3.2 フォント・タイプ

このソフトウェアが提供するフォント・タイプはRoboto Medium weightの1種類で、すべてのレイアウトで最良のレンダリングができるように選択されています。アプリは通常のフォントを表示できますが、特殊文字やアクセント記号には対応していません。

カスタム・フォント・ファイルをアップロードすることで別のフォント・タイプを使用することも可能です。デバイスにアップロードするために変換すべきフォントの.ttfファイルをRiedelにご連絡ください。Riedelはその.ttfと一致するカスタム・フォント・ファイルを提供することができます。次に、<http://{IP}/font/>にアクセスし、空のスロットを選択してカスタム・フォント・ファイルをブラウザしてデバイスにアップロードしてください。アップロードが完了したらそのフォントを使用できます。

各テキストは特定のフォントを使って表示可能です。RESTful APIを用いて表示するフォントのIDを選択してください。

4.4 ウィジェット

ウィジェットはレイアウトを構成するグラフィカルな要素として定義されます。これらはテキスト・ボックス、テキスト欄、ビデオ・ボーダー、左右のタリーとして表示されます。それぞれ異なる色やサイズの設定ができます。

これらの各パラメーターは MN SET または RESTful API を介して更新可能です。

テキスト・ボックスのボーダーの色：RGB 255 色

テキスト・ボックスのボーダーの太さ：0, 2, 4, 6, 8 ピクセル

テキスト欄の背景の色：RGB 255 色

テキスト欄のフォントの色：RGB 255 色

ビデオのボーダーの色：RGB 255 色

ビデオのボーダーの太さ：0, 2, 4, 6, 8 ピクセル

右側タリーの色：RGB 255 色

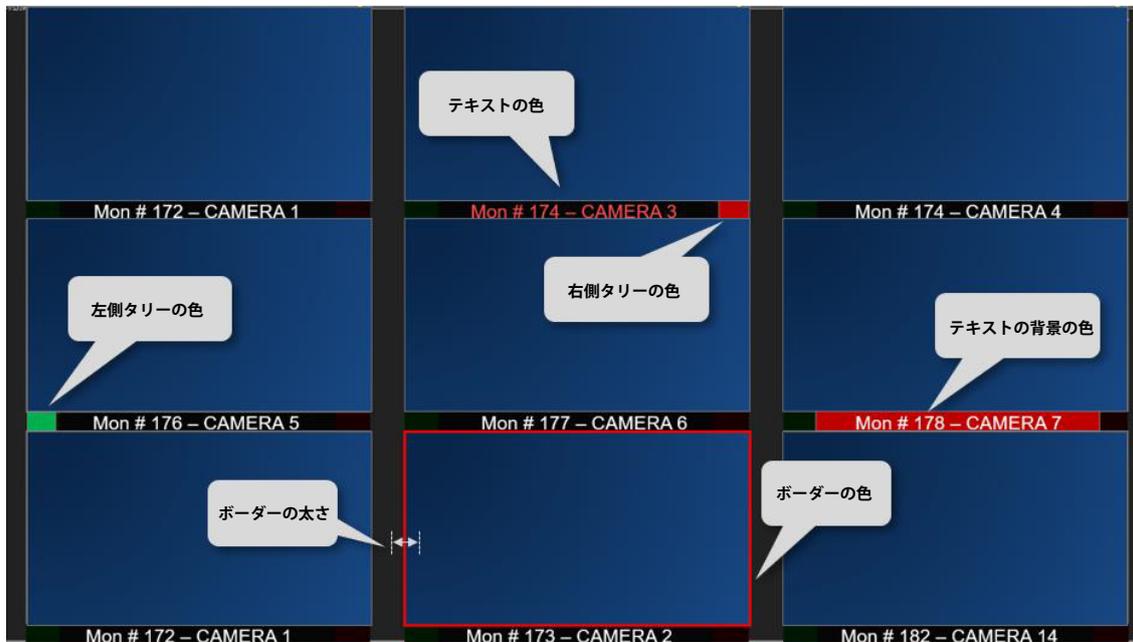
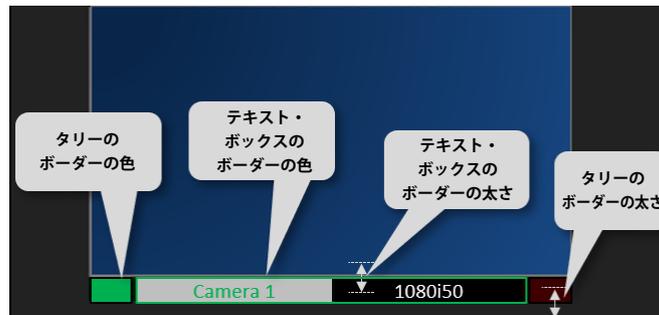
右側タリーのボーダーの太さ：0, 2, 4, 6, 8 ピクセル

右側タリーのボーダーの色：RGB 255 色

左側タリーの色：RGB 255 色

左側タリーのボーダーの太さ：0, 2, 4, 6, 8 ピクセル

左側タリーのボーダーの色：RGB 255 色



4.5 イベント

個々のウィジェットの色とサイズの直接属性に加えて、このソフトウェアはさまざまな外部イベントからの集計を表示するさまざまな手段を提供します。インターフェイスはウィジェットの動作を駆動する5つの状態イベント・メカニズムを提供します。各状態の動作はユーザーが定義できます。

ステート [状態] は RESTful API, TSL プロトコル, Ember+ プロトコル, またはビデオ信号の消失によって変更できます。TSL コマンドのマッピングについては TSL の節を参照してください。

イベントのステート

- Disabled
- Normal
- Minor
- Major
- Error

イベント・ソース

イベント・ソースにはビデオ・レシーバーと API 制御の2種類があります。

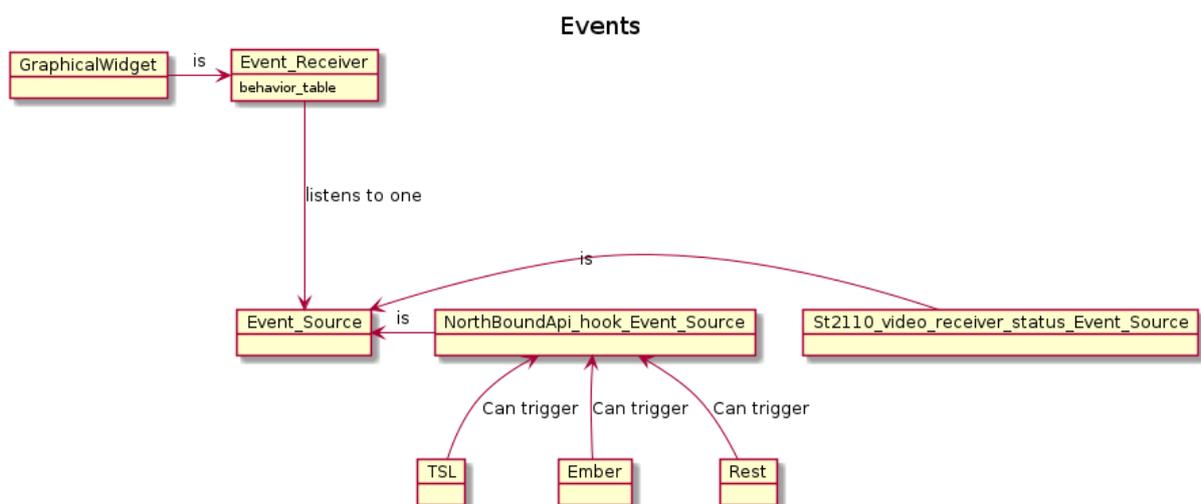
ビデオ・レシーバーのイベント・ソースはビデオ・レシーバーによって直接制御され、ビデオ・レシーバーに1対1で順次マッピングされます。このタイプのイベントの状態は以下のように定義されます：

状態	ビデオ・レシーバー
disabled	停止
normal	ビデオは有効で、パケットを受信している
error	ビデオが有効でないか、パケットを受信していない

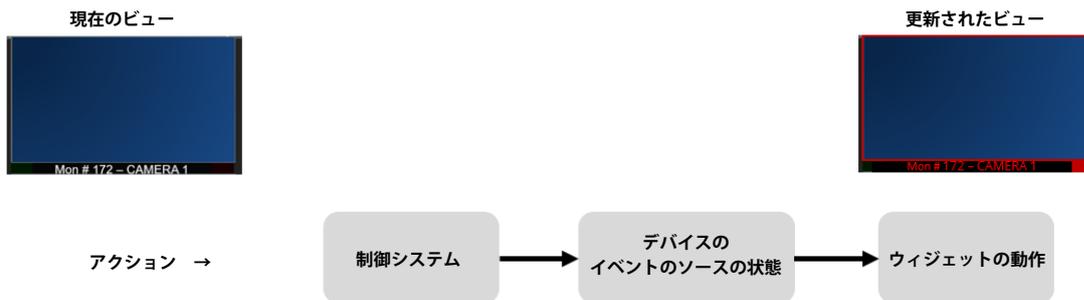
API で制御されるイベント・ソースは Restful API, Ember+, または TSL プロトコルを使用して制御されます。5つのイベント状態をすべてサポートしています。

イベント・レシーバー

イベント・レシーバーはイベント・ソースにマッピングできます。イベント・ソースがイベント・レシーバーにマッピングされていない場合、このイベント・レシーバーはデフォルトの状態になり、デフォルトのグラフィックがウィジェットに適用されます。イベント・ソースがイベント・レシーバーにマッピングされている場合、ソースの状態は接続されているイベント・レシーバーに伝搬されます。



ウィジェットの動作



以下のように定義された
ウィジェット動作の初期状態：

ボーダーの色：Disabled=black thin
 テキスト：Disabled=black background,
 テキストの色は white
 左側タリー：Disabled=black
 右側タリー：Disabled=black

新たな状態を送信：

ボーダーの色：Error
 テキスト：Error
 左側タリー：Disabled
 右側タリー：Error

新たな状態を受信：

ボーダーの色：Error
 テキスト：Error
 左側タリー：Disabled
 右側タリー：Error

以下のように定義されたエラー動作：

ボーダーの色：Error=red, larger size
 テキスト：Error=background color black,
 テキストの色は red
 左側タリー：Disabled=black
 右側タリー：Error=black

ビデオのボーダー：デフォルトの色と太さのマッピング

	ボーダー色選択	デフォルトの色	ボーダーの太さ機能	デフォルトの太さ
Default (イベント・ソース無し)	任意の色 R: G: B:	R:10 G:10 B:10	2, 4, 6, 8	2
Disabled	任意の色 R: G: B:	R:25 G:25 B:25	2, 4, 6, 8	ボーダー無し
Normal	任意の色 R: G: B:	R:0 G:0 B:0	2, 4, 6, 8	細いボーダー (2 pix)
Minor	任意の色 R: G: B:	R:170 G:170 B:0	2, 4, 6, 8	細いボーダー (2 pix)
Major	任意の色 R: G: B:	R:220 G:120 B:0	2, 4, 6, 8	細いボーダー (2 pix)
Error	任意の色 R: G: B:	R:170 G:0 B:0	2, 4, 6, 8	太いボーダー (4 pix)

タリー：デフォルトのカラー・マッピング

	左側タリーの ステート選択	左側タリー色のデフォルト	右側タリーの ステート選択	右側タリー色のデフォルト
Default (イベント・ソース無し)	OFF	R:0 G:25 B:0	OFF	R:25 G:0 B:0
Disabled	OFF	R:0 G:25 B:0	OFF	R:25 G:0 B:0
Normal	ON	R:0 G:170 B:0	OFF	R:25 G:0 B:0
Minor	OFF	R:0 G:25 B:0	OFF	R:25 G:0 B:0
Major	OFF	R:0 G:25 B:0	OFF	R:25 G:0 B:0
Error	OFF	R:0 G:25 B:0	ON	R:170 G:0 B:0

テキスト・ボックス：デフォルトの色のマッピング

	テキスト色選択	テキスト色のデフォルト	背景テキスト色選択	背景テキスト色のデフォルト
Default (イベント・ソース無し)	任意の色 R: G: B:	R:255 G:255 B:255	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7
Disabled	任意の色 R: G: B:	R:255 G:255 B:255	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7
Normal	任意の色 R: G: B:	R:0 G:170 B:0	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7
Minor	任意の色 R: G: B:	R:170 G:170 B:0	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7
Major	任意の色 R: G: B:	R:220 G:120 B:0	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7
Error	任意の色 R: G: B:	R:170 G:0 B:0	任意の色 R: G: B:	R:7 G:7 B:7

ステートはイベント・ソースに送られます。 イベント・レシーバーはイベントソースをリッスンできます。

TSL からイベント・ステートへのマッピングテーブル

TSL の値	TSL の意味	Riedel のタリー
0	OFF	Disabled
1	RED	Error
2	GREEN	Normal
3	EMBER	Minor

Ember+ のマッピング

Ember+ の値	Riedel のタリー
disabled	Disabled
normal	Normal
minor	Minor
major	Major
error	Error

デフォルトのイベント・ソースのマッピング

デフォルトでは MV1 アプリのグラフィックはビデオ・レシーバーの状態に自動的に反応します。以下はこのデフォルトのマッピング・テーブルです：

Event Receiver	Event Source	Event Receiver	Event Source	Event Receiver	Event Source
PiP 1 border	Video receiver 1	PiP 7 border	Video receiver 7	PiP 13 border	Video receiver 13
PiP 1 Text Box 1	Video receiver 1	PiP 7 Text Box 1	Video receiver 7	PiP 13 Text Box 1	Video receiver 13
PiP 1 Text Box 2	Video receiver 1	PiP 7 Text Box 2	Video receiver 7	PiP 13 Text Box 2	Video receiver 13
PiP 1 Tally 1		PiP 7 Tally 1		PiP 13 Tally 1	
PiP 1 Tally 2		PiP 7 Tally 2		PiP 13 Tally 2	
PiP 2 border	Video receiver 2	PiP 8 border	Video receiver 8	PiP 14 border	Video receiver 14
PiP 2 Text Box 1	Video receiver 2	PiP 8 Text Box 1	Video receiver 8	PiP 14 Text Box 1	Video receiver 14
PiP 2 Text Box 2	Video receiver 2	PiP 8 Text Box 2	Video receiver 8	PiP 14 Text Box 2	Video receiver 14
PiP 2 Tally 1		PiP 8 Tally 1		PiP 14 Tally 1	
PiP 2 Tally 2		PiP 8 Tally 2		PiP 14 Tally 2	
PiP 3 border	Video receiver 3	PiP 9 border	Video receiver 9	PiP 15 border	Video receiver 15
PiP 3 Text Box 1	Video receiver 3	PiP 9 Text Box 1	Video receiver 9	PiP 15 Text Box 1	Video receiver 15
PiP 3 Text Box 2	Video receiver 3	PiP 9 Text Box 2	Video receiver 9	PiP 15 Text Box 2	Video receiver 15
PiP 3 Tally 1		PiP 9 Tally 1		PiP 15 Tally 1	
PiP 3 Tally 2		PiP 9 Tally 2		PiP 15 Tally 2	
PiP 4 border	Video receiver 4	PiP 10 border	Video receiver 10	PiP 16 border	Video receiver 16
PiP 4 Text Box 1	Video receiver 4	PiP 10 Text Box 1	Video receiver 10	PiP 16 Text Box 1	Video receiver 16
PiP 4 Text Box 2	Video receiver 4	PiP 10 Text Box 2	Video receiver 10	PiP 16 Text Box 2	Video receiver 16
PiP 4 Tally 1		PiP 10 Tally 1		PiP 16 Tally 1	
PiP 4 Tally 2		PiP 10 Tally 2		PiP 16 Tally 2	
PiP 5 border	Video receiver 5	PiP 11 border	Video receiver 11		
PiP 5 Text Box 1	Video receiver 5	PiP 11 Text Box 1	Video receiver 11		
PiP 5 Text Box 2	Video receiver 5	PiP 11 Text Box 2	Video receiver 11		
PiP 5 Tally 1		PiP 11 Tally 1			
PiP 5 Tally 2		PiP 11 Tally 2			
PiP 6 border	Video receiver 6	PiP 12 border	Video receiver 12		
PiP 6 Text Box 1	Video receiver 6	PiP 12 Text Box 1	Video receiver 12		
PiP 6 Text Box 2	Video receiver 6	PiP 12 Text Box 2	Video receiver 12		
PiP 6 Tally 1		PiP 12 Tally 1			
PiP 6 Tally 2		PiP 12 Tally 2			

4.6 出力の解像度

アプリはSDI出力とIP ST2110-20出力の両方に適用される出力解像度のセットをサポートできます。出力解像度を変更するとレイアウトはリセットされ、出力で同じレイアウト表示をレンダリングするように画像が拡大縮小されます。

解像度	HD または UHD	注
1080i 50	HD	
1080i 59.94	HD	
1080p 50	HD	
1080p 59.94	HD	
2160p 50	UHD	要 UHD ADD-on オプション
2160p 59.94	UHD	

4.7 パケットのインターバル時間の監視

パケット・インターバル時間はすべての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、平均値はモニタリング・セクションで報告されます。分析は、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。

4.7.1 SDI 出力

FusioN 3B と FusioN 6B のアプリはSDI出力を提供します。FusioN 3B ではSFPをスロット3に、FusioN 6B ではSFPをスロット1に挿入する必要があります。挿入したSFPが複数の物理接続を持つ場合、マルチビューワーは最初の接続のみを使用します。

映像コンテンツはマルチビューワーのモザイク（ST2110-20のビデオIP出力と同じコンテンツ）です。ビデオ・フォーマットはEmber、NMOS、またはデバイスのRestful APIを介してユーザーが設定可能です。

SDI出力には音声データやアンシラリー [補助] データは含まれません。

4.8 一般

4.8.1 エッセンスのルーティング

センダー・フィード

センダーに IP フローを設定する場合、以下を含む一連のパラメーターを適切に設定することが不可欠です：

- ソース IP アドレス
- ソース特定の IP アドレス (IGMP)：IGMP V3 または PIM などのマルチキャスト・プロトコルを使用する場合に必要です。
- 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)
- ポート番号
- フロー・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 に設定可能です)

プライマリ (RED) ネットワークとセカンダリ (BLUE) ネットワークに個別のフローを設定できます。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。

フローをネットワーク上でストリーミングするにはフローを有効にする必要があります。

センダー・フローに接続するレシーバー

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

- ソース 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。通常は管理 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)
- 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ます)
- ポート番号
- フロー・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、信号を適切にロックオンするためには、レシーバーはセンダー・フローの信号フォーマットを知らされていなければなりません。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現されます。また、Ember または NMOS IS05 を使用する場合も、これらのプロトコルは SDP ファイルを使用するため、自動的に行われます。

リモート・センダーのフィードのフォーマットが変更された場合、レシーバーがソース・フォーマットに正しく適応するためにはアップデートが必要です。これは通常、センダーの SDP ファイルをレシーバーにコピーすることで実現します。IP マルチビューワーの動作もまったく同じで、レイアウト内の各モニターは個別の IP レシーバーです。したがって、レイアウト内の複数のモニターに同じストリームを割り当てる場合は、センダーでフォーマットを変更したときは各モニターが SDP ファイルで更新される必要があります。

4.8.2 IP ジッター耐性

IP パケットの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。このバッファは垂直オフセット (Vertical offset) パラメータで設定します。

各マルチビューワの IP 入力には ST-2022-7 クラス A をサポートしており、これはバッファがジッターと遅延を合わせて最大 10 ms まで処理できることを意味します。

重要なのはパケット・ロスは出力結果に影響を与えるということです。ネットワーク伝送が 0% のパケット・エラーまたはパケット・ロスを保証することを検証することが重要です。

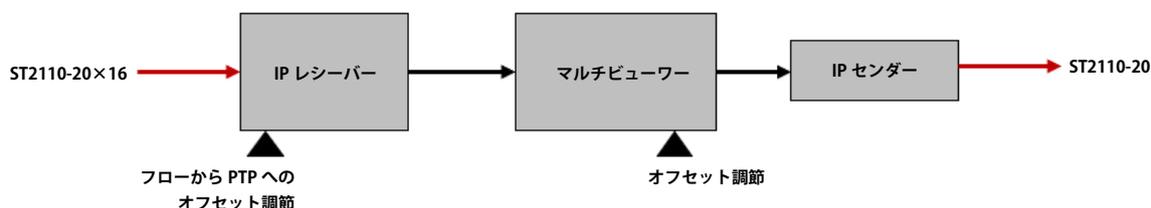
4.8.2.1 パーティカル・オフセット (バッファ) 調節

IP レシーバー側では、オフセット調節を使用してジッターに対する耐性を高めます。

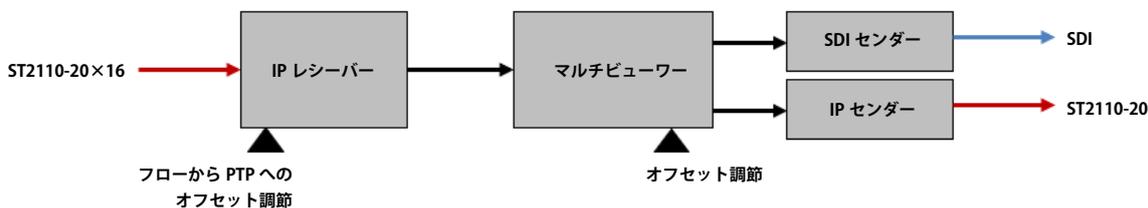
PTP によって決定される Vsync 位置に対するフレーム/フィールドの最初のビデオ・パケットのアライメントを示すために、Flow to PTP offset 測定パラメータが用意されています。この測定はプライマリ・フローとセカンダリ・フローの両方について計算されます。

垂直オフセット (Vertical Offset) 調節はデカップ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できるようになります。バッファ・サイズはサポートされる ST-2022-7 クラスに直接関係します。

MuoN SFP



FusioN 3B & 6B



4.8.3 スイッチング・モード

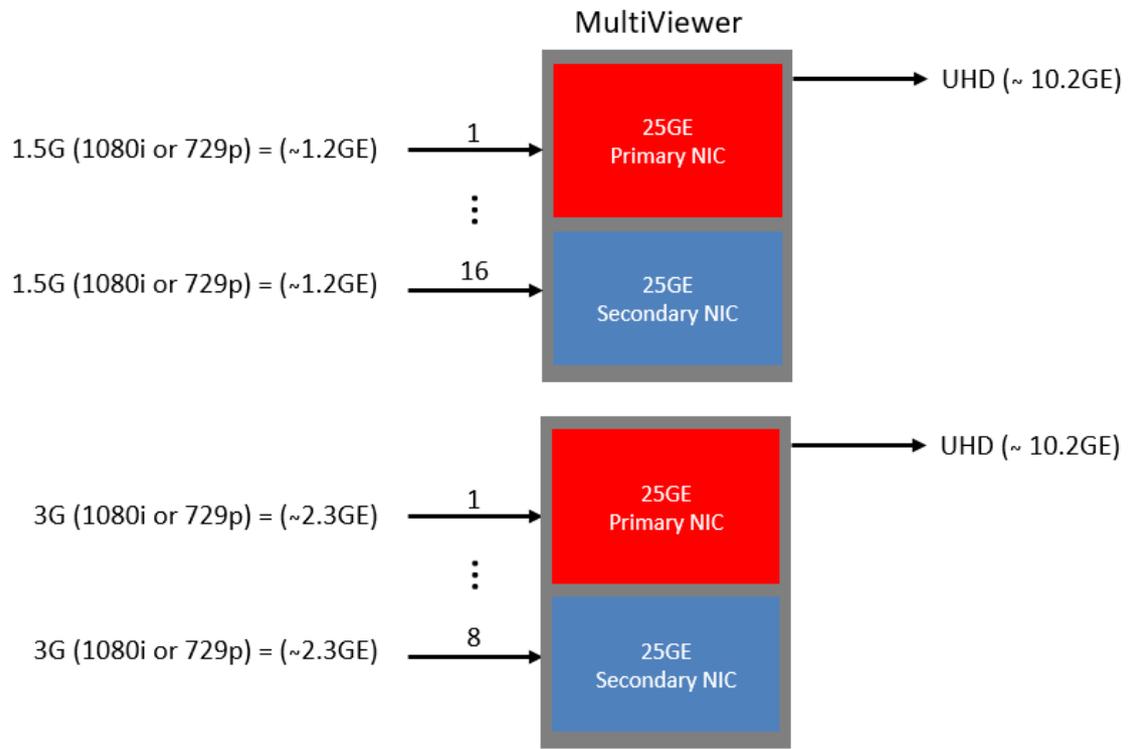
この節ではモザイク出力内のビデオが IP レシーバーで 1 つのソースから別のソースに切り替わる方法を説明します。1 つのビデオ (PiP) が切り替えられても、レイアウト内の他のビデオには影響しません。

4.8.3.1 デフォルトのスイッチング・モード

- 1 ユーザーが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 すぐ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・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えられ、この移行中にビデオに影響 (ドロップ・フレーム、グリッチ、黒画面) があるかもしれません。
- 3 新しいソースが表示されます。

4.8.4 メディア・リンクとポート帯域幅

デバイスはホスト・イーサネット・コネクタで最大 16 個の HD IP ST2110-20 信号または 8 個の 3G IP ST2110-20 信号を受信できます。デバイスの IP ホスト・ポートは 25GE ですが、それは 3G 信号の数に制限があることを意味します。アプリは 25GE の最大帯域幅に達しない限り、HD 信号と 3G 信号を混在させることができます。



4.8.5 フォーマット / 解像度

サポートされている入力フォーマット (ST2110 デエンカプセレーション)

SD 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 のみ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 サンプル数	フレーム毎の アクティブ・ライン数	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 総ライン数
1280x720/23.98	1280	720	23.98	4125	750
1280x720/24	1280	720	24	4125	750
1280x720/25	1280	720	25	3960	750
1280x720/29.97	1280	720	29.97	3300	750
1280x720/30	1280	720	30	3300	750
1280x720/50	1280	720	50	1980	750
1280x720/59.94	1280	720	59.94	1650	750
1280x720/60	1280	720	60	1650	750
1920x1080/50/I	1920	1080	25	2640	1125
1920x1080/59.94/I	1920	1080	29.97	2200	1125
1920x1080/60/I	1920	1080	30	2200	1125
1920x1080/23.98/P	1920	1080	23.98	2750	1125
1920x1080/24/P	1920	1080	24	2750	1125
1920x1080/25/P	1920	1080	25	2640	1125
1920x1080/29.97/P	1920	1080	29.97	2200	1125
1920x1080/30/P	1920	1080	30	2200	1125
1920x1080/50/P	1920	1080	50	2640	1125
1920x1080/59.94/P	1920	1080	59.94	2200	1125
1920x1080/60/P	1920	1080	60	2200	1125

4.8.6 アラームとステータス

ステータス名	解説	RestAPI 内の位置 (http:// {DeviceIP}/emsfp/node/v1)	単位
Current_version	デバイスの現在のソフトウェア・バージョン	/self/information	文字列としての 32 ビットの 16 進数
Asic_Version	プロセッシング・コア (asic) の現在のバージョン	/self/information	文字列としての 32 ビットの 16 進数
platform_hw_version	プロセッシング・ボードのハードウェア・バージョン	/self/information	文字列としての 32 ビットの 10 進数
base_hw_version	ベース・ボードのハードウェア・バージョン	/self/information	文字列としての 32 ビットの 10 進数
base_type	人間が読めるベース名、製品名	/self/information	文字列
input_media /output_ media	入出力でサポートされているプロトコルのリスト	/self/information	文字列
core_temp	プロセッサのコアの温度 (摂氏)	/self/system, /telemetry/ node	摂氏
core_voltage	プロセッサのコアの電圧	/self/system, /telemetry/ node	ミリボルト (mV)
uptime	アップタイム、直近の起動からの経過時間	/self/system	日, 時, 分, 秒
fan_speed	ファンの回転速度. 注: ファンのあるデバイスのみ	/self/system, /telemetry/ node	毎分の回転数 (RPM)
current_time	現在の時間と日付け、内部クロックまたは利用可能であれば PTP から、	/self/system	YYYY-MM-DD HH:MM:SS
time_offset	現在時刻に加算するオフセット時間、マイナスにすることも可能。	/self/system	(-)HH:MM:SS
IP.mac_address	デバイスのプライマリ MAC アドレス。MAC アドレスはデバイスのラベル上にも表示されています。	/self/ipconfig	文字列
IP.Current_ip_ address	プライマリ (または唯一の) ネットワーク・インターフェイスの IPv4 アドレス。ユーザー設定可能。	/self/ipconfig	文字列
IP.Hostname	このデバイスのホスト名。自動的に割り当てられ、emsfp プレフィックス、MAC アドレスの最終桁が続きます。ユーザー設定可能。	/self/ipconfig	文字列
IP.subnet_mask IPv4	サブネットマスク。ユーザーが設定可能。	/self/ipconfig	文字列
IP.Gateway_address	このサブネットのゲートウェイの IPv4 アドレス。ユーザーが設定可能。	/self/ipconfig	文字列
IP.Port	デバイスが http クエリに応答するために使用するネットワーク・ポート。	/self/ipconfig	文字列としての 10 進数
IP.DHCP_enable	有効にするとデバイスは DHCP 設定を使用します。ユーザー設定可能。	/self/ipconfig	文字列としての 10 進数
IP.control_vlan_id	制御データ (API リクエスト、ソフトウェア・アップデート) に使用する VLAN。ユーザー設定可能。	/self/ipconfig	文字列としての 10 進数
IP.control_vlan_pcp	制御データ (API リクエスト、ソフトウェア・アップデート) の VLAN 優先コード・ポイント。ユーザー設定可能。	/self/ipconfig	文字列としての 10 進数
DNS.Server_address	DNS サーバーの IP アドレス。DNS サーバー。アドレスは DHCP 経由、または NMOS 負荷を使用して設定可能。	/self/diag/dns	文字列
DNS.Domain_name	Fully Qualified Domain Name (完全に指定されたドメイン名: FQDN)	/self/diag/dns	文字列
PTP.status	PTP ロックのステータスを表示します	/self/diag/refclk, / telemetry/node	文字列としての 10 進数
PTP.grandmaster_id	グランドマスター・クロック識別子	/refclk/{refclkID}, / telemetry/node	文字列
PTP.clock_id	クロック識別子	/refclk/{refclkID}	文字列
PTP.delay_req_ destination	デバイスが「delay request」メッセージを送信する IP アドレス。	/self/diag/refclk	文字列としての IP アドレス
PTP.refclk_master_ ip	PTP マスターの IP アドレス	/self/diag/refclk	文字列としての IP アドレス

ステータス名	解説	RestAPI 内の位置 (http:// {DeviceIP}/emsfp/node/v1)	単位
PTP.offset_from_master	デバイスのクロックとマスターのクロックとの間の時間オフセット.	/self/diag/refclk, /telemetry/node	マイクロ秒 (μs)
PTP.mean_delay	リファレンス・クロック・マスターとスレーブ・クロック間の平均伝搬時間 (μs).	/self/diag/refclk, /telemetry/node	マイクロ秒 (μs)
PTP.counters: Sync_counter. Follow_up_counter. Delay_request_counter. Delay_response_counter. Dropped_follow_sync_counter. Dropped_delay_response_counter.	受信した各 PTP メッセージのカウンター.	/self/diag/refclk	10 進数
PTP.version	現在の PTP バージョン	/refclk/{refclkID}	文字列としての 10 進数
PTP.domain_number	現在の PTP ドメイン番号. ユーザー設定可能.	/refclk/{refclkID}	文字列としての 10 進数
PTP.vlan_id	PTP メッセージの現在の VLAN ID. ユーザー設定可能.	/refclk/{refclkID}	文字列としての 10 進数
PTP.dscp	PTP トラフィックに使用される現在の DSCP 識別子. ユーザー設定可能.	/refclk/{refclkID}	文字列としての 10 進数
video_bandwidth_usage	全ビデオ・デエンカプセレーターの帯域幅の合計が推奨使用量を超えていることを示します.	/self/diag/common	文字列
ipv4_packet_drop	ドロップされたパケット数のカウンター.	/self/diag/common	文字列としての 10 進数
ipv4_rx_packet_count	受信パケット数のカウンター.	/self/diag/common, /self/diag/ethernet	文字列としての 10 進数
ipv4_tx_packet_count	送信パケット数のカウンター.	/self/diag/common, /self/diag/ethernet	文字列としての 10 進数
Ember+.number_connections	注: Ember+ アプリでのみ利用可能. デバイス上でアクティブな Ember+ の同時接続数をカウントします.	/self/diag/ember	10 進数
Ember+.uptime	注: Ember+ アプリでのみ利用可能. 接続が確立されてからの時間.	/self/diag/ember	秒
Ember+.server	注: Ember+ アプリでのみ利用可能. リモート Ember+ サーバーの IP アドレスとポート.	/self/diag/ember	文字列 (IP:PORT)
Packet Interval	特定のフローの名パケット間の間隔を測定します. 最小, 最大, 平均が利用可能.	/self/diag/packet_interval_time	マイクロ秒 (μs)
Lldp.chassis	LLDP から取得した隣の [ネイバー] シャーシ情報.	/lldp	文字列
Lldp.port	LLDP から取得した隣のポート情報.	/lldp	文字列
Lldp.ttl	LLDP から取得した隣の ttl 情報.	/lldp	文字列
Port.temperature	注: SFP ポートを持つデバイスでのみ使用可能. デバイスに接続された SFP の温度.	/telemetry/ports	摂氏
Port.tx_power	注: SFP ポートを持つデバイスでのみ使用可能. SFP の送信 (TX) 電力.	/telemetry/ports	マイクロワット (mW)
Port.rx_power	注: SFP ポートを持つデバイスでのみ使用可能. SFP の受信 (RX) 電力.	/telemetry/ports	マイクロワット (mW)
Flow packet count	特定のフローで受信または送信されたパケット数.	/telemetry/devices	10 進数
Flow sequence error	注: デエンカプセレーター・フローでのみ使用可能. 特定のフローの受信におけるシーケンス・エラーの数. シーケンス・エラーはパケットがシーケンス外で受信された場合, または一度も受信されなかった場合に検出されます.	/telemetry/devices	10 進数

ステータス名	解説	RestAPI 内の位置 (http:// {DeviceIP}/emsfp/node/v1)	単位
Flow to PTP offset	注: デエンカプセレーター・フローでのみ使用可能。プライマリ・フロー (またはセカンダリ・フロー) の PTP とのアライメント・ポイントの時間差 (単位: ns)。	/telemetry/devices	ナノ秒 (ns)
Flow impairment	フロー再構築中にパケットが欠落したかどうかを示します。	/self/diag/2110-7_engine/ {engineId}	文字列としての 10 進数
Path differential	一次フローと二次フローの間の 6.4 ns のステップ差。	/self/diag/2110-7_engine/ {engineId}	文字列としての 10 進数
Alignment.Video_offset usec_offset, v_offset, h_offset	注: デエンカプセレーション可能なデバイスでのみ使用できます。現在のビデオ出力オフセット、ビデオ出力の位置合わせを可能にします。ビデオを数マイクロ秒、垂直ラインまたは水平ピクセル分遅らせることができます。ユーザー設定可能。	/sdi_output/{sdiOutputId}	文字列としての 10 進数
Loss_of_input	注: デエンカプセレーション可能なデバイスでのみ使用可能。入力映像が失われたときの動作を制御します。出力ビデオは入力イベントの損失に反応できます。ユーザーが設定可能。	/sdi_output/{sdiOutputId}	文字列

4.8.7 PTP

本製品は (IEEE 1588-2008 および) ST2059-2 で規定される PTP をサポートしています。

すべてのエンコードおよびデコード製品は PTP スレーブのみです。管理はリダンダンシーのためにデュアル・ネットワーク経路で行われます。

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 (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。

それらは PTP クロック・システムに短時間の中断が発生しても視覚的または聴覚的な障害を発生させません。その代わりにデバイスはフリーラン・モードで機能し続けます。

(事前にロックされている時間に直接関係します。経験則では 20 分の PTP ロックで 2 分の「フリー・ラン」が可能です。)

PTP クロックの喪失

[訳注: この節は上記 5 パラグラフのままの繰り返しになっていますので訳は省略します。]

PTP アナウンスメント

PTP の実装は「AES project report - PTP parameters for AES67 and SMPTE ST 2059-2 interoperability」という題名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。

PTP の交換

	Typical
domainNumber	-3
logAnnounceInterval	0
announceReceiptTimeout	0
logSyncInterval	3
logMinDelayReqInterval	-3

AES-R16-2016 の最小値または最大値を使用するとロック時間が非常に長くなり、数分かかります。

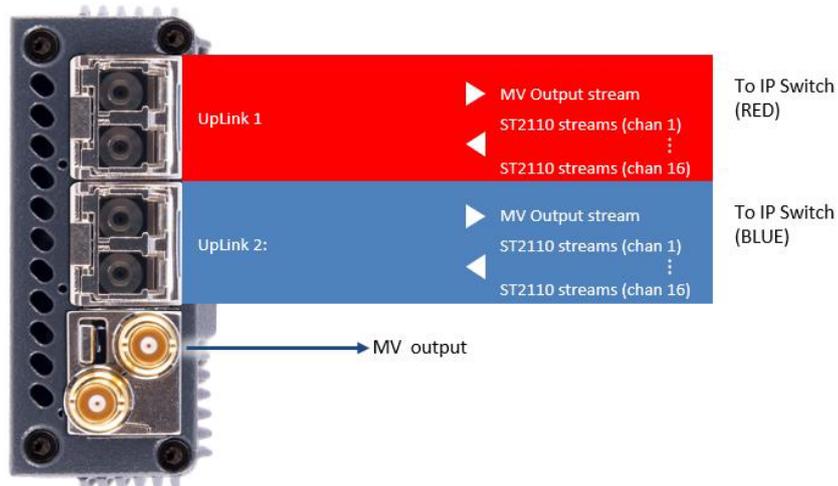
4.8.8 ヒットレス・リダンダンシー (ST2022-7)

この製品はクラス A (10 ms) およびクラス D (150 μ s) の 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 の容量を持つデュアル・セットのネットワーク・インターフェイス (MAC) 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 つの物理インターフェイスを介して送信ストリームと受信ストリームに適用されます。

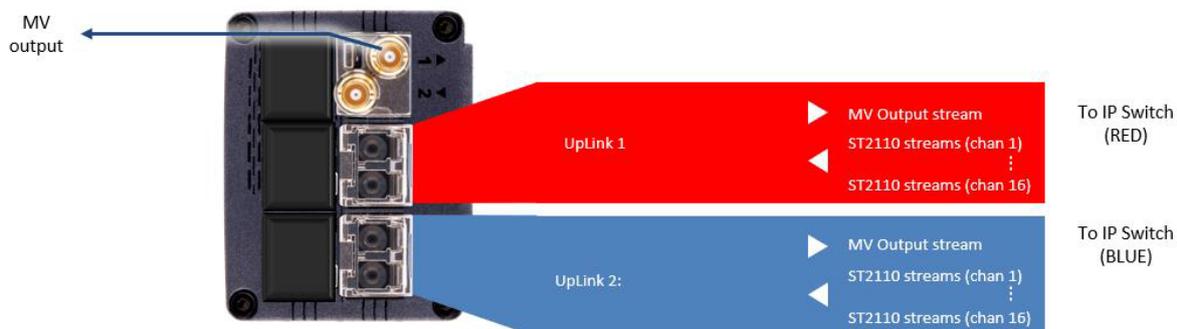
また、FusioN 3B と 6B は個別の 25GE トランシーバー上でヒットレス・リダンダンシーを提供します。

FusioN 3
MultiViewer



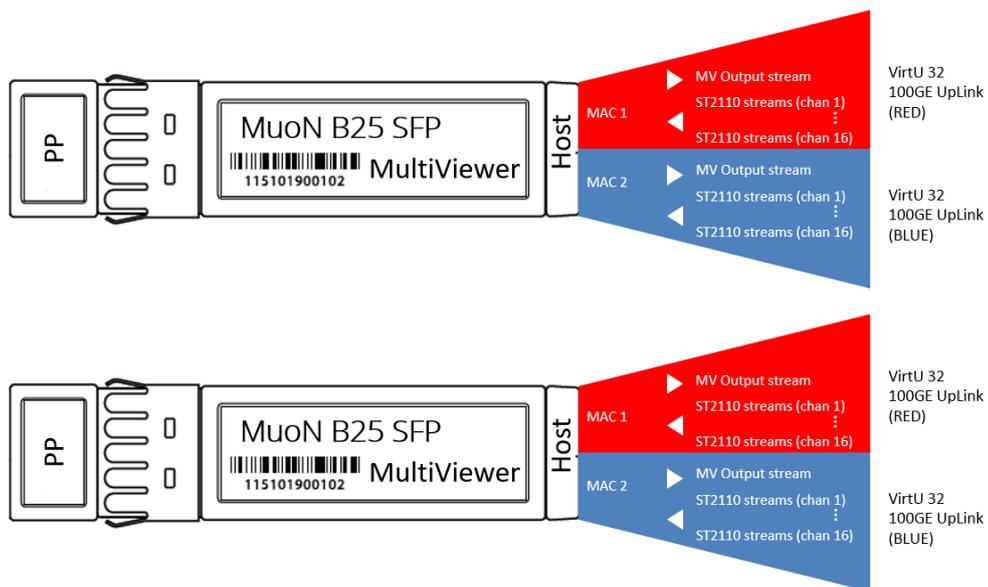
注: SDI 入力または出力 1 は必ずロッキング・クリップの右側にあります。

FusioN 6 MultiViewer



4.8.8.1 デュアル・ポートまたはデュアル MAC

MuoN B, FusioN 3B および FusioN 6B 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・インターフェイスをサポートしています (ST2022-7)。



4.8.9 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。

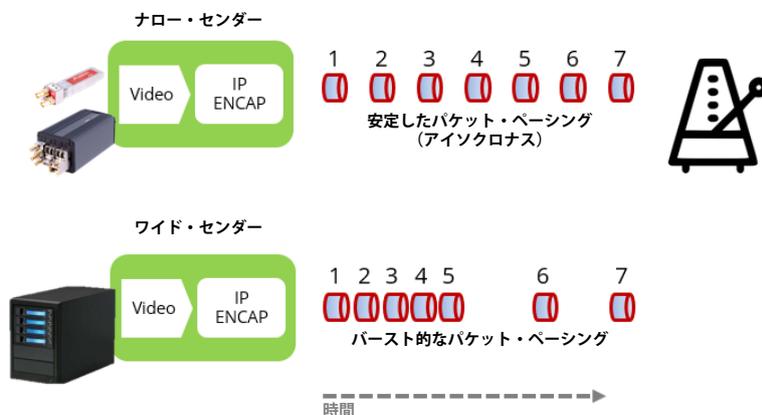
FusioN 3B/6B : 25GE

MuoN B : 25GE

4.8.10 トラフィック・シェーピング (ST2110-21)

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シ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/ソフトウェア駆動のエンカプセレーション・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。

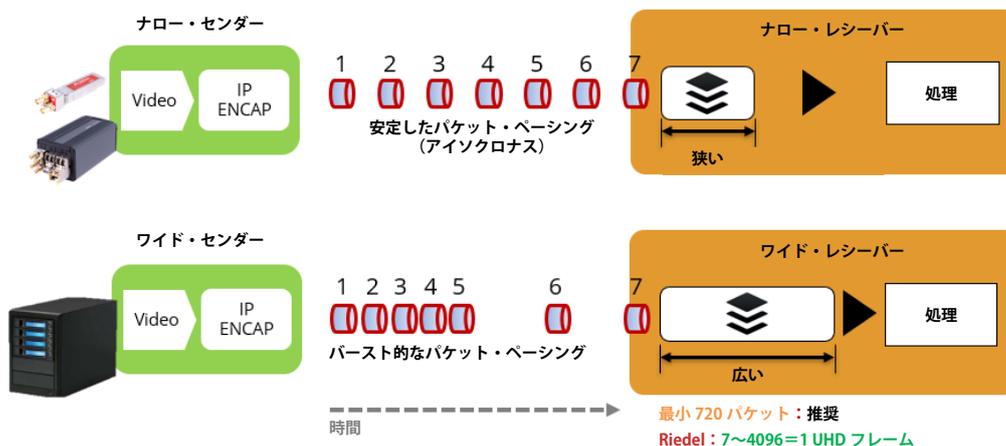


影響

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 3G 信号のフレーム×4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、ユーザーがバッファリングの多寡を設定して処理遅延を最適化することができます。



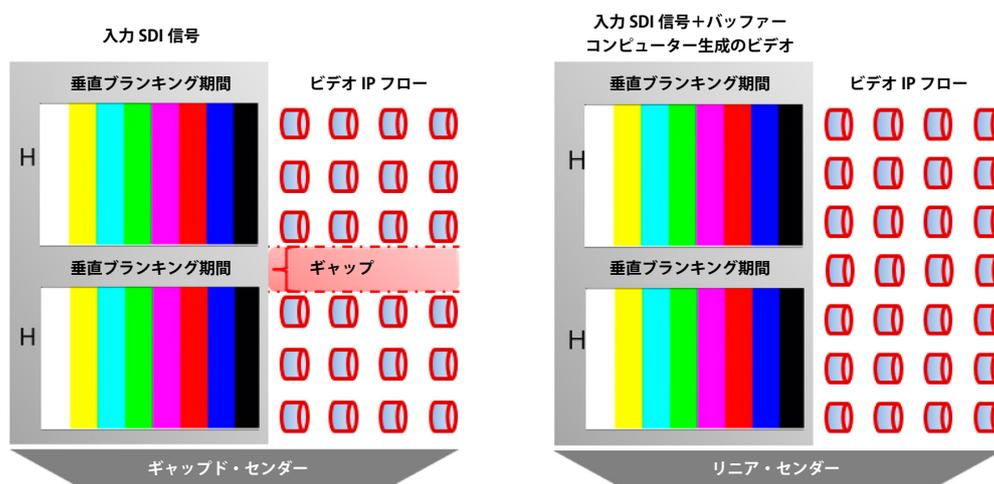
ナロー・センダーのタイプ

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・エンカプスレーション (Gapped Encapsulation) とリニア・エンカプスレーション (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。

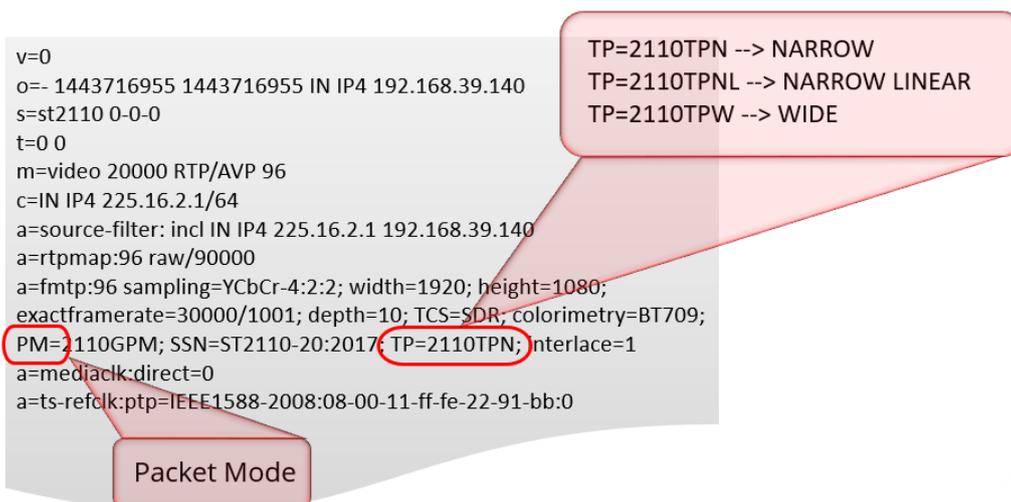
- 1 ギャップド・センダーは信号をそのままの形でエンカプスレートします。つまり映像があるときは同じペースでパケットが出てきます。垂直ブランキング期間ではエンカプスレートが一時停止するためギャップが発生します。
- 2 リニア・センダーはビデオのブランキング間隔時間を含むフレーム全体にパケットを均等に広げます。

どちらのソリューションも受け入れられます。



SDP ファイル

センダーの情報は SDP ファイル内にあります。したがって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することができます。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、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ます。



Riedel のソリューション

エンコーダーはナロー・ギャップド・エンカプスレーションを使用します。

デコーダーはナロー・ギャップド、ナロー・リニア、ワイド・センダーを受信できます。

4.8.11 HDR メタデータの取り扱い

HDR はサポートされていません。

MV1 アプリは入力された HDR ビデオを再生しますが、SDI 出力は常に VPID に SDR と表示されます。画面上のレンダリングは間違っていることになり、ユーザーはそのことを知っていれば HDR カラーをレンダリングするようにモニターを手動で設定できます。しかし、MV1 アプリのグラフィック（タリー、テキスト・ボックス、ビデオ・ボーダー）は SDR で生成されることに注意してください。

4.8.12 LLD

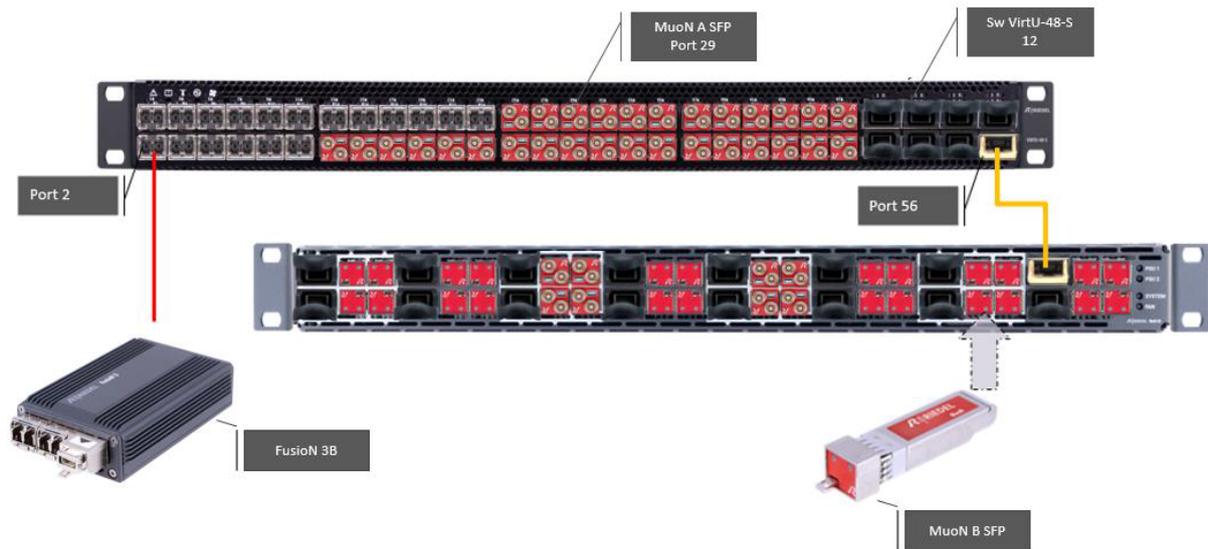
各デバイスは LLDP (IEEE-802.1AB) プロトコルをサポートしており、デバイスの物理情報に関する高レベルの情報が近隣デバイス間で交換されます。これはシステムのトポロジーを確立し、物理デバイスを簡単に見つけるのに役立ちます。

Riedel のデバイスは IP スイッチに次のものを発行します：

- デバイスの名前
- デバイスの MAC アドレス
- IP アドレス

IP スイッチはデバイスに次のものを発行します：

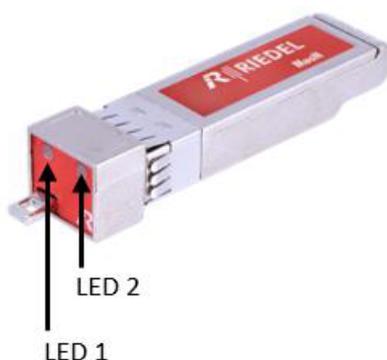
- IP スイッチの名前
- ポート番号
- IP アドレス



4.8.13 LEDの動作

4.8.13.1 MuoN SFP

MuoN SFP は緑色の LED を 2 個備えています：



- 両方の LED が消灯：SFP が機能していません，デバイスの準備ができていません，起動処理がまだ完了していません，または電源がオフになっています。
- LED 1 が点灯：デバイスは使用可能な状態です。起動処理は正常に完了しました。
- LED 2：モード 1（自動），LED は通常は点灯していますが，SysLog アラームがトリガーされると緑色で点滅します。
- LED 2：モード 2：
 - 手動制御は API または MN SET ソフトウェアを介して利用可能です。以下の選択によってデバイスの識別，またはアラームやステータスの送信に使用できます。（点灯，消灯，点滅）

4.8.13.2 FusioN 3B フレーム

- FusioN 3B は各 SFP ケージの上部に LED を装備しています：
- スロット 1：トランシーバー SFP あり
- スロット 2：トランシーバー SFP あり
- スロット 3：入出力 SFP あり（検出時は緑点灯，非検出時は消灯）

4.8.13.3 FusioN 6B フレーム

- FusioN 6B は各 SFP ケージの上部に LED を装備しています：
- スロット 1：入出力 SFP あり（検出時は緑点灯，非検出時は消灯）
- スロット 2：マルチビューワー・アプリでは使用しません。
- スロット 3：SFP トランシーバーあり
- スロット 4：マルチビューワー・アプリでは使用しません。
- スロット 5：SFP トランシーバーあり
- スロット 6：マルチビューワー・アプリでは使用しません。

4.8.14 管理

各デバイスはインバンド・イーサネット・インターフェイスを介して設定・制御できます。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行われます。

4.8.14.1 デフォルトの 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 1： 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。

注 2： 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。

4.8.14.2 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 1： 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。

注 2： 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。

4.8.15 ライブ・アップデートが可能なデバイス

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。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・レートで動作するアプリを使用することを強くお勧めします。

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。

4.8.16 起動シーケンス

デバイスを既存の稼働中のシステムに接続するとデバイスが起動し、数秒かって IP スイッチとの接続を確立します。マルチビューワーはこの起動処理中に HTTP エラー 503 を返しますが、これは MN SET ソフトウェアで進行時間に交換されます。マルチビューワーに多くのカスタム・フォントがアップロードされている場合、起動時間は長くなります。最大で合計 3～7 分かかる場合があります。IP 製品は PTP との通信を確立する必要があり、最初はロックが粗く、最終的に正確な精度でロックされます。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、約 15 秒の時間がかかる場合があります (この値はネットワークの状態によって異なります)。その間、信号にグリッチが生じる可能性があります。

MN SET ソフトウェアは設定されたディスカバリー範囲内に管理 IP アドレスがある場合は、1 分以内に新しいデバイスを発見しなければなりません。

4.9 API とプロトコル

4.9.1 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+ をサポートするアプリの末尾が「-E」であることを確認してください。

Bess プロトコル

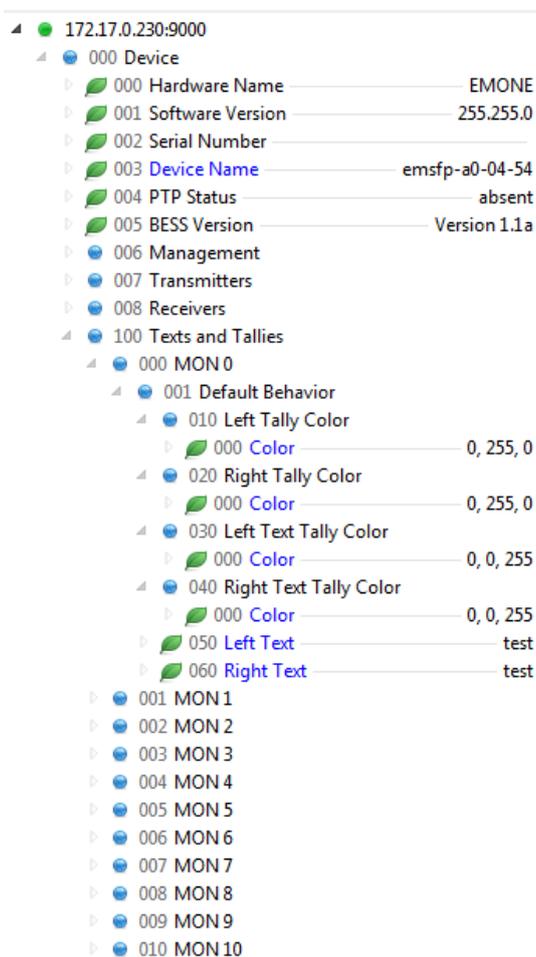
マルチビューワー・アプリは SDP ファイルを使用してセNDERとレシーバー間のルートを確立すべく IP 製品を設定するように指定されている Ember+ Bess プロトコルを実装しています。詳細はこちらをご覧ください。

[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)

ウィジェットの設定

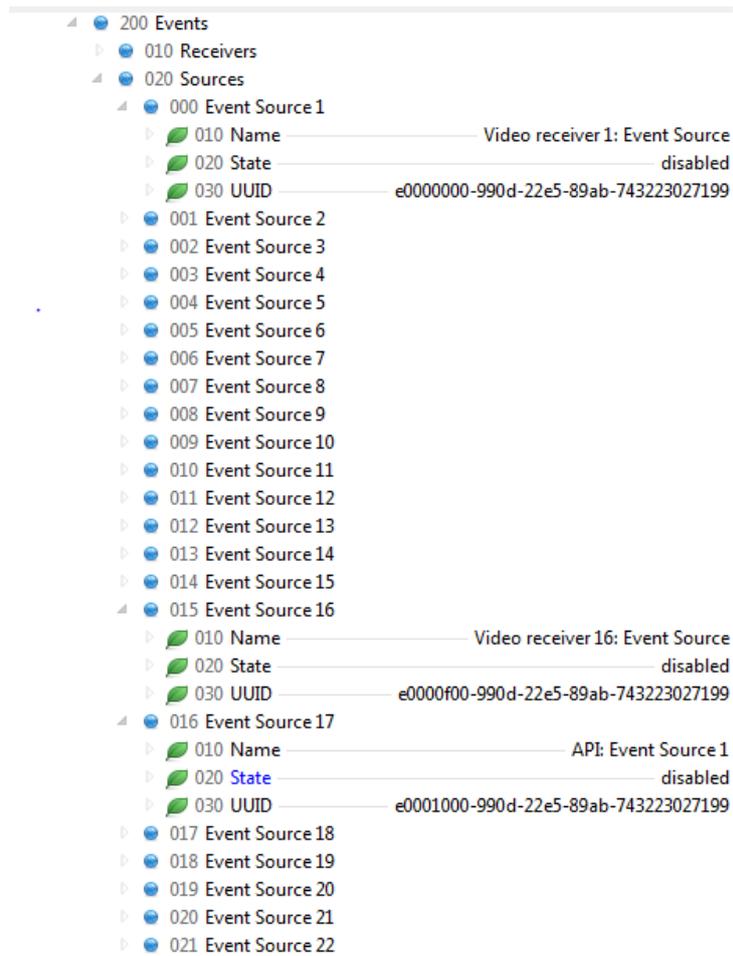
タリーのテキストとデフォルトの色は Ember を使って設定できます。

色は RGB 255 ビット、テキストは 24 文字まで設定可能です。



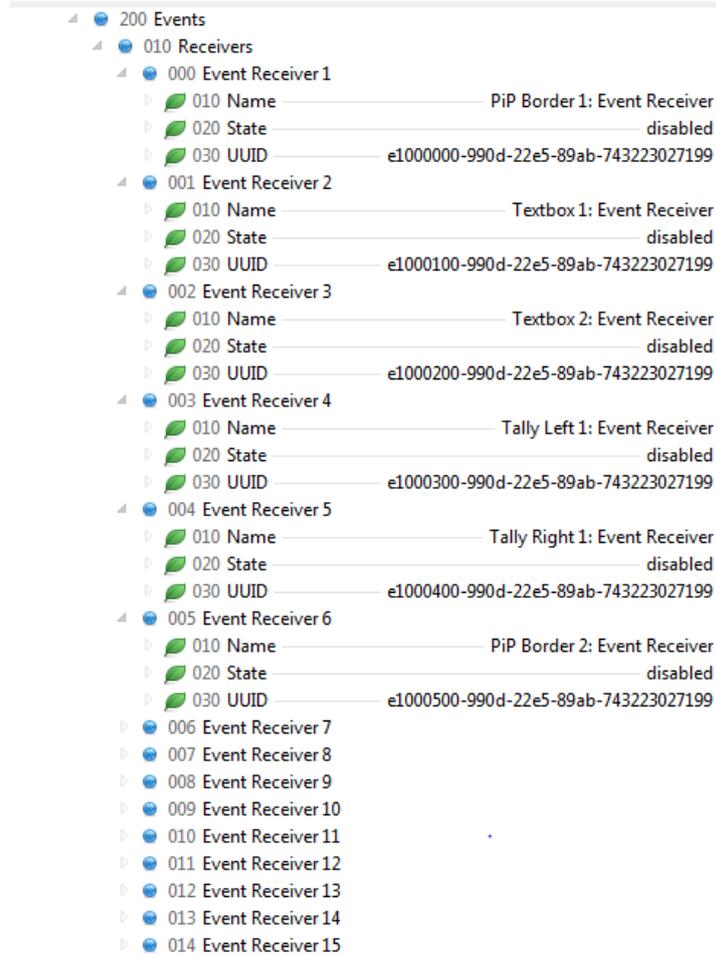
イベント・ソースの設定

API 制御のイベント・ソースに新しい状態 [ステート] を適用できます。ビデオ・レシーバーのイベント・ソースの状態を監視できます。



イベント・レシーバーの監視

イベント・レシーバーの状態は監視できます。



4.9.1.1 Ember+ の詳細情報, Ember パス別

- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies**
<R> マルチビューワーのグラフィカル・ウィジェットに関する情報が含まれています。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X**
<R> 特定のモニターのグラフィカル・ウィジェットに関する情報が含まれています。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> 0...15) MON X -> (10) Right_Tally_Color**
<R> モニター右端のタリーのプロパティ。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (10) Right_Tally_Color -> (0) Color**
<R/W> このタリーの現在の色。色は RGB で表現する必要があり、送信される値は「r,g,b」の形式でなければなりません。例:「0,170,0」。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (20) Left_Tally_Color**
<R> モニター左端のタリーのプロパティ。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (20) Left_Tally_Color -> (0) Color**
<R/W> このタリーの現在の色。色は RGB で表現する必要があり、送信される値は「r,g,b」の形式でなければなりません。例:「0,170,0」。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (30) Text_Tally_Color**
<R> モニター下のテキストのプロパティ。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (30) Text_Tally_Color -> (0) Color**
<R/W> このテキストのフォントの現在の色。色は RGB で表現する必要があり、送信される値は「r,g,b」の形式でなければなりません。例:「0,170,0」。
- **(0) Device -> (100) Texts and Tallies -> (0...15) MON X -> (40) Text**
<R/W> 現在のテキスト。このアプリがサポートする ASCII 文字を使用する必要があり、24 文字以下でなければなりません。最初のテキスト・ボックスのみ。
- **(0) Device -> (200) Events**
<R> イベントに関する情報が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (10) Receivers**
<R> イベント・レシーバーに関する情報が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (10) Receivers -> (0...79) Event Receiver X**
<R> 特定のイベント・レシーバーに関する情報が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (10) Receivers -> (0...79) Event Receiver X -> (10) Name**
<R> このイベント・レシーバーの名前が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (10) Receivers -> (0...79) Event Receiver X -> (20) State**
<R> このイベント・レシーバーの現在の状態。「default」「disabled」「normal」「minor」「major」「Error」のいずれか。
- **(0) Device -> (200) Events -> (20) Sources**
<R> このイベント・ソースに関する情報が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (20) Sources -> (0...15) Event Source X**
<R> 特定のイベント・ソースに関する情報が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (20) Sources -> (0...15) Event Source X -> (10) Name**
<R> このイベント・ソースの名前が含まれます。
- **(0) Device -> (200) Events -> (20) Sources -> (0...15) Event Source X -> (20) State**
<R/W> このイベント・ソースの状態。「disabled」「normal」「minor」「major」「Error」のいずれか。

4.9.1.2 Ember+ グラフィック制御の制約

- テキスト・ボックスのデフォルトのボーダーの太さは Ember+ を通じて設定された場合、0 ピクセルになります。Ember+ で Event (Event → Sources → Events Source X → State) を送信する場合はこの限りではありません。

4.9.2 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ピング)

TR-1001 の推奨：システム環境とデバイスの動作

4.9.3 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。

4.9.4 TSL

TSL 制御システムはテキスト・ボックスのテキストを設定し、イベント・ソースの状態を設定するために使用できます。TSL コマンドをフィルタリングして目的の要素に適用するために 2 つのフィルター・テーブルを設定する必要があります。

4.9.4.1 テキスト・フィルター・テーブル

TSL コマンドを特定のテキスト・ボックスにマッピングするには `<ip>/emsfp/node/v1/graphics/ts1_protocol/` にあるテーブルにエントリを作成する必要があります。以下に TSL 画面 ID 1 をテキスト・ボックス `f000002b-d90d-11e5-8994-244f32a27c5f` にマッピングするエントリの例を示します。

```
{ "command": { "screen_id": 1 }, "textbox": [ "f000002b-d90d-11e5-8994-244f32a27c5f" ] }
```

このフィルターがテーブルに追加されると、画面 ID が 1 の次の TSL コマンドのテキスト部分はすべてテキスト・ボックス `f000002b-d90d-11e5-8994-244f32a27c5f` に直接適用されます。

4.9.4.2 イベント・フィルター・テーブル

特定の TSL コマンドをイベント・ソースにマッピングするには、`<ip>/emsfp/node/v1/events/ts1_protocol/` にあるテーブルにエントリを作成する必要があります。以下に、TSL 画面 ID 1 の左タリー項目をイベント・ソース `e0001000-990d-22e5-89ab-743223027199` にマッピングするエントリの例を示します。

```
{ "command": { "screen_id": 0, "item": "left_tally" }, "event_sources": [ "e0001000-990d-22e5-89ab-743223027199" ] }
```

このフィルターがテーブルに追加されると、画面 ID が 1 の次の TSL コマンドのすべての左タリー TSL カラーが、イベント・ソース `e0001000-990d-22e5-89ab-743223027199` に適用されます。各 TSL カラーはイベント・ステートに対応します。本資料の Event の節の「TSL からイベント・ステートへのマッピング・テーブル」を参照してください。

4.9.4.3 TSL の制約

マルチビューアーに送信される TSL コマンドは以下の制限に従う必要があります：

- TSL コマンドの DMESG の下の「index」欄は変更するフィルター ID と一致しなければならない。
- 「brightness」欄は未使用。

4.9.5 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。

4.9.5.1 MN SET と RESTful API

MN SET は各デバイスのネイティブ RESTful API を使用して各デバイスと通信します。

4.9.5.2 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
- 温度イベント (75°C warning, 80°C Critical error, 70°C よりも下に戻ると warning はクリアされます)
- FusioN 6B のファン (1000RPM よりも低いレートで回転)
- ST2110-20 レシーバー出力のフライホイール・エラー
- 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した場合)
- 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)

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。

5 トラブルシューティング

5.1 レイアウトの制約と PiP ビデオの部分レンダリング

レイアウト内で PiP ビデオが部分的にレンダリングされる場合、レイアウト内のビデオ・フォーマットがデバイスのメモリー制限を超える設定になっている可能性があります。これが原因かどうかを確認するにはテレメトリ・ページでエラー・コード「3001」を探してください。このエラー・コードがある場合、以下の理由が考えられます：

- 3G ビデオ入力を使用している場合、同じ行には3つの画像しか表示できません。
- レイアウト内に表示できる 3G 信号は最大 8 つです。
- レイアウト内に表示できる HD (1.5G) 信号は 16 本です。
- G ビデオ入力を使用する場合、または 3G と 1.5G ビデオを混在させる場合は、4 × 4 レイアウトまたは 4 × 3 レイアウトを使うことは推奨されません。

6 注文情報

6.1 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.
1913042	MN-FusioN-3-B	小型 3 SFP スロット・フレーム, 10/25GE & HD/3G/UHD サポート (電源を含まず). FusioN-3-B-APP の 1 つとペアにする必要がある. Riedel 承認済み SFP 光ファイバー・トランシーバーを使用する必要がある.
1913043	MN-FusioN-3-B-FL	小型 3 SFP スロット・フレーム, 10/25GE & HD/3G/UHD サポート, ファン無し, 外部ヒートシンク付き (電源を含まず). FusioN-3-B-APP の 1 つとペアにする必要がある. Riedel 承認済み SFP 光ファイバー・トランシーバーを使用する必要がある.
1913044	MN-FusioN-6-B	小型 6 SFP スロット・フレーム, 10/25GE & HD/3G/UHD サポート (電源を含まず). FusioN-6-B-APP の 1 つとペアにする必要がある. Riedel 承認済み SFP 光ファイバー・トランシーバーを使用する必要がある.

6.2 アプリ

ソリューションの構成要素には MuoN B25, FusioN 3B, FusioN 6B のソフトウェア・デファインド・ハードウェアの選択と、マルチビューワー・ライセンスのセットが含まれます。ライセンスは最大 4 画像のレイアウト, 最大 9 画像のレイアウト, または最大 16 画像のレイアウトに対応し, NMOS または Ember+ API を選択できます。すべての製品にデフォルトで Riedel の RESTful API が含まれており, MN SET ソフトウェアで設定と制御が可能です。

MuoN B25 アプリ

1982034	MN-MuoN-APP-B25-4P-MV-E	4 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982035	MN-MuoN-APP-B25-4P-MV-N	4 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 1 四半期に利用可能。
1982036	MN-MuoN-APP-B25-9P-MV-E	9 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982037	MN-MuoN-APP-B25-9P-MV-N	9 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982038	MN-MuoN-APP-B25-16P-MV-E	16 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & Ember+ 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982039	MN-MuoN-APP-B25-16P-MV-N	16 PiP ST2110 IP-IP, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, デュアル MAC & NMOS 付き, MuoN-SFP-B25 内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。

FusioN 3B 25 アプリ

1982066	MN-FusioN-3-B-APP-25-4P-MV-E	4 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982067	MN-FusioN-3-B-APP-25-4P-MV-N	4 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982068	MN-FusioN-3-B-APP-25-9P-MV-E	9 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982069	MN-FusioN-3-B-APP-25-9P-MV-N	9 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982070	MN-FusioN-3-B-APP-25-16P-MV-E	16 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982071	MN-FusioN-3-B-APP-25-16P-MV-N	16 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-3-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。

FusioN 6B 25 アプリ

1982097	MN-FusioN-6-B-APP-25-4P-MV-E	4 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982098	MN-FusioN-6-B-APP-25-4P-MV-N	4 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982099	MN-FusioN-6-B-APP-25-9P-MV-E	9 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982100	MN-FusioN-6-B-APP-25-9P-MV-N	9 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982101	MN-FusioN-6-B-APP-25-16P-MV-E	16 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, Ember+ 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。
1982102	MN-FusioN-6-B-APP-25-16P-MV-N	16 PiP ST2110 IP-IP & SDI 出力, 25GE ホスト・レートのマルチビューワー・アプリ, NMOS 付き, FusioN-6-B フレーム内で使用。2021 年第 2 四半期に利用可能。

6.3 アドオン

この製品は基本アプリで出力時に 1080i と 1080p の解像度をサポートできますが、出力時に UHD 2160 の解像度を選択できるようにするには追加機能が必要です。

1982049	MN-MuoN-APP-ADD-MV-OP-UHD	マルチビューワー上で UHD 出力フォーマットを稼動するアドオン機能。Muon-APP-B25-XXP-MV アプリ内で使用。2021 年の第 2 四半期に利用可能。
1982075	MN-FusioN-APP-ADD-MV-OPUHD	マルチビューワー上で UHD 出力フォーマットを稼動するアドオン機能。Fusion-6-B-XXP-APP-25-MV および Fusion-3-B-XXP-APP-25-MV アプリ内で使用。2021 年の第 2 四半期に利用可能。

6.3.1 ライセンス管理

アプリやアドオンはデバイスの MAC アドレスで生成された特別なロードまたはライセンス・コードと共に提供されます。1 つのロードまたはライセンス・セットには一度に複数のデバイス用の複数のタグを含めることができ、一括アップグレードを行うことができます。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可能性があります。後続のリリースではライセンスが管理され、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。

7 仕様

7.1 MuoN B25

IP メディア・ポート	ホスト・コネクタを介する 25GE × 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-BLUE) による完全サポート。 ST2022-7 はレシーバーおよびセンダー・ストリームに適用されます。 クラス A
入力	エッセンス : ST2110-20 × 16
出力	エッセンス : ST2110-20 × 1
フレーム・シンクロナイザー	あり
LED	SFP の通電, 稼動, 識別子
FEC	リード・ソロモン
アプリの消費電力	7.1 ワット

7.2 FusioN 3B

IP メディア・ポート	2 基の 25GE トランシーバー SFP を介する 25GE × 2
ヒットレス・リダンダンシーのサポート (ST2022-7)	デュアル物理リンクによるフルサポート (RED-BLUE) 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ます クラス A
入力	エッセンス : ST2110-20 × 16
出力	SDI SDI (ポート 1) × 1 エッセンス ST2110-20 × 1
フレーム・シンクロナイザー	あり
LED	SFP のステータスとトランシーバー・アップリンクの動作状況
FEC	利用不可
アプリの消費電力	8.4 ワット

7.3 FusioN 6B

IP メディア・ポート	2 基の 25GE トランシーバー SFP を介する 25GE × 2
ヒットレス・リダンダンシーのサポート (ST2022-7)	デュアル物理リンクによるフルサポート (RED-BLUE) 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ます クラス A
入力	エッセンス : ST2110-20 × 16
出力	SDI SDI (ポート 1) × 1 エッセンス ST2110-20 × 1
フレーム・シンクロナイザー	あり
LED	SFP のステータスとトランシーバー・アップリンクの動作状況
FEC	利用不可
アプリの消費電力	10 ワット

7.4 全プラットフォーム

サポートされているフォーマット	UHD/HD 詳しくは解像度の表を参照.
PTP 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, ナロー・リニア&ワイド
処理遅延	1 フレーム
HDR メタデータ	パス・スルー, 変換なし
管理	IPv4, メディア・ポート経由インバンド, DHCP 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	利用不可
NMOS	IS-04 (ディスカバリー) IS-05 (レーティング) IS-09 (システム) BCP-002-01 (エッセンスのグルーピング) システム環境とデバイスの動作: TR-1001
Ember+	Bess プロトコルのサポート Ember+ ツリー
TSL	V5.0のサポート
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	バージョン 5.20
SDI 出力の起動時間	有利なネットワーク条件を想定して, 40 秒後. 完全に機能するまで: 有利なネットワーク条件を想定して, 最短で 3 分.
ライブ・アップデート	可能
パケット・ジッター耐性	クラス A (10 ms) - 両信号間の 7 つのギャップ+信号のジッター 最大 10 ms
Syslog	- PTP アンロック・イベント - 温度イベント - FusioN 6B のファン速度 - 出力フライホイール - フローの障害
I ² C	利用不可
タリー応答時間	約 150 ms (有利なネットワーク条件を想定して)

- 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。