

Rev. 3.0.4

Item no. OM-PLM+

PLM+ SERIES

Powered Loudspeaker Management™ System



PLM 20K44

PLM 12K44

PLM 8K44

PLM 5K44

Incorporating technologies from



LAB.GRUPPEN

オペレーションマニュアル

1. 安全に関する注意事項

1 安全に関する注意事項

本製品を使用する前に、必ず安全のための注意事項をご一読ください。この書類は、常に装置と一緒に保管してください。

1. 注意事項をお読みください。
2. 注意事項の書類は手の届くところに保管しておいてください。
3. 全ての警告をお守りください。
4. 全ての指示に従ってください。
5. 本製品は水の近くで使用しないでください。
6. 清掃には、乾いた布を使用してください。
7. 換気口は塞がないようにしてください。製造者の指示に従って設置してください。
8. ラジエーター、暖房送風口、ストーブをはじめ、熱を発生する機器（アンプを含む）の近くに設置しないでください。
9. 有極プラグや接地極付プラグは安全性を確保するための構造です。無効にしないでください。有極プラグは、二本の差し込み刃のうち、一方が幅広になっています。接地極付プラグは、二本の差し込み刃と、一本の接地極が付いています。幅広の差し込み刃や接地極は、使用者の安全を守るためのものです。本製品に付属するプラグがコンセントの差し込み口に合わない場合は、電気工事業者に相談し、古いコンセントを新しいものと交換してください。
10. 電源コードは、特に差し込み部分、延長コード、機器から出ている部分において、人に踏まれたりはさまれたりしないように保護してください。
11. アクセサリーや装着器具は、メーカー指定のもののみをご使用ください。
12. カート、スタンド、三脚、ブラケット、テーブルは、付属品または製造者が指定するもののみを使用してください。カートを使用する場合は、カートと機器を移動する際の転倒や落下による怪我にご注意ください。
13. 雷雨の発生中または長期間使用しない場合は、プラグをコンセントから抜いてください。
14. サービス作業は、必ず資格のあるサービス作業担当者が実施してください。サービス作業は、電源コードやプラグの損傷、機器に液体がかかったまたは異物が入り込んだ場合、機器が雨や湿気にさらされた場合、正常に動作しない場合、機器を落とした場合など、機器が何らかの状態で損傷した際に必要です。
15. 本製品と電源の接続を完全に遮断するには、電源プラグをコンセントから抜いてください。
16. 警告：火事や感電のリスクを軽減するため、機器を雨や湿度にさらさないでください。
17. 本製品に水が垂れるまたは液体が飛散する環境では使用しないでください。花瓶など液体の入ったものを機器の上に置かないでください。
18. 電源コードの電源プラグは常に容易に抜き差しできるようにしてください。
19. 電源のオン / オフの状態に関わらず、本製品の出力は、バッテリー、商用電源、パワーサプライ等のいかなる電源にも接続しないでください。
20. 上面または底面のカバーを取り外さないでください。カバーを取り外すと、危険な電圧を持った部品が露出します。内部にユーザー保守可能な部品はございません。カバーを取り外すと、保証が無効になることがあります。
21. 本業務用音響機器は、成人・未成人に関わらず未経験者が使用する場合は特に、必ず経験者の監視の下で使用してください。
22. ネットワーク・ケーブルを使用する場合、US National Differences 16.3 項は、VW-1 の難燃対応品を使用することを義務づけています。

1.1 承認



本製品は、EMC（European Electro-Magnetic Compatibility: EU 電磁両立性）指令 2014/30/EU および低電圧指令 2014/35/EU の必須要求事項に準拠しています。適用規格: EMC エミッションに関する規制 EN55103-1, E4。EMC イミューニティーに関する規制 EN55103-2, E5（通常運用レベルにおいて、S/N 比 1 % 未満）。機器の安全規格 EN60065, クラス I。



本製品は、米国安全規格 ANSI/UL 60065 およびカナダ安全規格 CSA C22.2 NO. 60065 に基づいてテストされ、承認されています。テストは NRTL（Nationally Recognized Testing Laboratory: 国家認定試験機関）として認定されている Intertek によって実施されています。

1.2 警告

1.2.1 本書で使用する記号



落雷マークは、接触すると感電の危険性がある、危険な高電圧が絶縁されていない部品が本製品内部に配置されていることを示します。



三角形に括られた「!」サインは、本製品を使用またはサービス作業を実施するうえで重要となる情報が、本製品に付属の文書類に記載されていることを示します。

1.2.2 警告事項



感電の危険性があるため、上面または底面のカバーは取り外さないでください。機器内部には、ユーザーがサービス作業を実施できる部品はありません。サービス作業は、必ず資格のあるサービス作業担当者が実施してください。



機器を電源から完全に遮断するには、電源プラグをコンセントから抜いてください。電源ケーブルの電源プラグは常に容易に抜き差しできるようにしてください。



火災や感電の危険性をなくすために、機器を雨や湿気にさらさないでください。本製品は水が垂れるまたは液体が飛散する環境では使用しないでください。花瓶など液体の入ったものを機器の上に置かないでください。



本製品は、必ず保護用アース接続（接地）を備えたコンセントに接続してください。電源プラグは、電源との絶縁のための機構です。常に容易に抜き差しできるようにしてください。



本製品は必ず付属された専用電源コードを使用してください。

1.2.3 注意事項



火事や感電のリスクを減らすため、本装置のネジは外さないでください。内部にユーザー保守可能な部品はありません。修理点検は有資格者に依頼してください。

1.2.4 使用者責任

1.2.5 接続電源の接地

本製品は必ず接地されたコンセントに接続してください。

本製品のスピーカー出力の危険性

本製品は非常に高い電圧を出力する製品です。感電を避けるため、アンプの稼働中に露出されたスピーカーのケーブルには触れないでください。スピーカーターミナルに接続する外部配線の設置は必ず有資格者が行うか、既製品を使用する場合には必ず適切な容量の線を使用してください。

アンプの出力チャンネルは高電圧を生成します。電源がオンの場合は絶対にスピーカーケーブルの抜き差しを行わないでください。

電波障害

本製品のサンプルは European Electro Magnetic Compatibility (EMC) directive の制限事項に適合するための試験に合格しています。また、本製品は FCC 基準 Part 15 に準ずる Class B デジタル機器の制限事項に適合するための試験に合格しています。これらの制限事項は、本製品の設置に伴って生じる有害な電波障害からの適切な保護を目的に制定されたものです。本製品は無線周波エネルギーを使用しており、取扱説明書の指示に従った設置と使用を行わないと、無線受信機等の機器に障害を及ぼす可能性があります。

しかしながら、特定の設置状況において電波干渉を起こさないという保証はありません。本製品がラジオやテレビの受信に障害を与えていないかを判断するには、本製品の電源を落として再度立ち上げてください。障害を及ぼすことがわかった場合、次の方法で干渉の解消を試みることを推奨します。

- ・受信アンテナの方向、設置場所を変更する
- ・本装置と受信機の距離を遠ざける
- ・本装置を受信機とは別の系統の電源回路に接続する
- ・影響を受けている装置が EMC 耐性の制限事項に準拠していることをご確認ください (CE ラベル)。

準拠していない場合は、本製品の製造者または供給者に問題を通知してください。EC 内で販売される全ての電気製品は電磁界、高電圧フラッシュ、電波障害に対する耐性の認可を受ける必要があります。

- ・販売店、あるいはラジオ / テレビ技師にご相談ください。

スピーカーの破損

本製品は大変強力で、スピーカーと人間に危険を及ぼす能力と可能性を持ちます。多くのスピーカーは、過大入力が生じると容易に破損または壊れます。常にスピーカーの連続ならびにピーク・パワー容量をこ

確認ください。アンプのアッテネーターで全体のゲインを下げることでありますが、入力信号のレベルを上げることで出力パワーの上昇により、接続先のスピーカーを破損することがあります。

メンテナンス

安全で信頼性の高い動作を維持するために、定期的にフロントパネル両側、グリル裏のダスト・フィルターを取り外して清掃することで最大限の換気が行えるようにしてください。

ダストフィルターのメンテナンスを怠ると安全面でのリスクが生じます。例えば、内部温度の上昇により埃が発火する可能性があります。また、装置は安定した前面吸気 / 背面排気の換気が行えることを前提としているため、故障のリスクが生じます。ダスト・フィルターがきれいでない状態に起因する本体の異常が生じて、結果的な問題は保証外となります。

目次

1	安全に関する注意事項	1
1.1	承認	1
1.2	警告	1
2	イントロダクション	4
2.1	はじめに	4
2.2	主な機能	4
2.3	追加の資料	5
3	設置方法	6
3.1	開梱	6
3.2	取付け方法	6
3.3	冷却とファンの動作	7
3.4	動作電圧	8
3.5	接地	8
4	製品概要	9
4.1	フロントパネルの概要	9
4.2	リアパネル	11
5	オペレーションとパフォーマンス	13
5.1	操作上の注意点	13
5.2	パワー出力 パフォーマンス	13
5.3	アンプと負荷の保護システム	15
5.4	電源部（パワーサプライ）	22
5.5	LoadPilot による負荷監視	22
5.6	オーディオ・オーバー・イーサネット	24
6	信号の流れとプロセッシング	26
6.1	信号の流れ	26
6.2	レベル調整とミュートポイント	26
6.3	Lake プロセッシングとコントロール	27
6.4	モジュールとフレーム	28
6.5	スピーカープロセッサの概要	28
6.6	ファイルとプリセット	28
7	フロントパネル インターフェイス	30
7.1	概要	30
7.2	フロントパネル キーロック	31
7.3	電源ボタン	31
7.4	ミュート・イネーブルボタン	31
7.5	メーターボタン	32
7.6	メニューボタン	32
7.7	エグジットボタン	32
7.8	ダイナミックボタン、コントロールと LED	32
7.9	警告または注意の表示	38
7.10	メーターモード	39
7.11	メニューモード	43
8	リアパネル インターフェイス	57
8.1	スピーカー出力	57
8.2	アナログ 入力	60
8.3	AES3 デジタル 入力	61
8.4	RJ45 etherCON ネットワークコネクション	62
8.5	パワーインレット	63
9	付録	64
9.1	警告と注意	64
9.2	メンテナンス	66
9.3	工場出荷時の設定	67
9.4	消費電流と放熱量の一覧表	69
10	アプリケーションガイド	71
10.1	ラック I/O パネル	71
10.2	ゲイン ストラクチャー	71
10.3	ゲイン / レベルの最適化	72
10.4	スピーカー構成	75
10.5	デジタル オーディオ接続	75
10.6	デジタルクロックの構成	78
11	技術仕様	80

2 イントロダクション

2.1 はじめに

この度は、Lab.gruppen PLM+シリーズをお選びいただき誠にありがとうございます。性能、ユニークな機能、構成の柔軟性、信頼性、および長期間の使用に対する耐久性にご満足いただけると確信しています。

本製品を設置して使用するため、「PLM+シリーズ クイックスタートガイド（英語）」が同梱されています。このオペレーションマニュアルでは、PLM+シリーズの特徴や機能を簡単に紹介し、製品を安全に設置し、使用するために必要な情報を記載しています。基本的な構成と制御オプションに精通するために十分にお読みください。コントロールおよび編集機能は、フロントパネルまたは付属の Lake Controller ソフトウェアからアクセスできます。

クイックスタートガイドおよびすべての製品マニュアルを確認し、さまざまな設定とコントロールのオプションに慣れていることをお勧めします。

2.2 主な機能

PLM+シリーズには、最高のパフォーマンスと長年にわたる信頼性の高い運用を実現するために、数々の洗練された技術が盛り込まれています。次のセクションでは、各機能の利点をまとめています。

2.2.1 プラットフォーム

PLM+ 20K44 と 12K44 パワーアンプは、Lab.gruppen 社独自の特許取得済み Class TD®アウトプットステージを 4 チャンネル搭載し、高効率の Intercooler®銅製フィン型冷却システムを採用しています。PLM5K44 は Lab.gruppen 社で開発した Class D テクノロジーによる高効率パワーアンプと高い音質を提供します。すべてのモデルには、力率補正(PFC)が極めて 1 に近い Regulated Switch Mode Power Supply (R.SMPS™) と、Breaker Emulation Limiter (BEL) を含む保護機能が搭載されています。PLM+シリーズには、Lab.gruppen 独自の Rational Power Management (RPM) が搭載されており、各チャンネルの出力を非常に柔軟に割り当てることができ、効率的に活用することができます。

どのモデルのチャンネルも総電力の 25%以上の高出力を引き出すことが可能です。

RPM は、ESP™ (Equipment Specification Predictor) を含む CAFÉ (Configuring Amplifiers for the Environment) ソフトウェア / ファームウェアパッケージと連動し、それぞれのスピーカーシステムに対して最適なアンプをサポートします。

2.2.2 DSP アンプについて (Digital Signal Processor)

PLM+シリーズデバイスの多くの機能は、搭載された DSP によって制御されますが、そのうちのいくつかを次にまとめています。

2.2.2.1 アンプのゲイン

PLM+シリーズデバイスのアンプゲインはデジタル領域で設定され、Lake Controller もしくはフロントパネルから操作します。

2.2.2.2 ISVPL™

Inter-Sample Voltage Peak Limiter (ISVPL) は、接続された負荷の特性に合わせて各電源出力を調整します。詳細はセクション 5.3.1 をご参照ください。

2. イントロダクション

2.2.2.3 Load Verification とパフォーマンス・モニタリング

負荷の検証とリアルタイム・パフォーマンス・モニタリングのために、DSP ベースの総合的なツールが用意されています。これらの機能は、Lake LoadLibrary のいくつかのラウドスピーカー・プリセットで利用可能なフィンガープリント ファイルを利用したものです。LoadLibrary は、フルレンジもしくはマルチチャンネルの帯域を持つドライバー接続した負荷の各スピーカーの総合的なデータベースを構築します。

2.2.3 Lake プロセッシングとコントローラー

PLM+シリーズは、Lake プロセッシングとシームレスに統合されており、Lake Controller ソフトウェアからアクセスできます。プロセッシングモジュールは、ゲイン、ディレイ、クロスオーバー設定、イコライジング、およびリミッティングを正確に設定することができます。各モジュールには、Raised Cosine Equalization™、Linear Phase Crossover、LimiterMax™ ラウドスピーカープロテクションなどの Lake プロセッシング機能が搭載されています。詳細については、Lake Controller オペレーションマニュアルを参照してください。

2.2.4 アナライザープラグイン

Lake Controller ソフトウェアは、サードパーティーのリアルタイムアナライザーとの統合を可能にし、Lake Controller 経由で測定を表示と EQ 調整を同時に行えます。承認されたアナライザーには、Rational Acoustics Smaart、AMFG の SysTune、WaveCapture Live-Capture Light または Live-Capture Pro があり、将来的には他のサードパーティーのアナライザーも承認される予定です。

2.2.5 Dante™ オーディオネットワーク

PLM+シリーズは、Dante デジタルオーディオネットワークを標準仕様としています。Dante はイーサネットテクノロジーを活用し、シンプルなシステム構成と極めて低いレイテンシーを実現すると同時に、非常に高品質な非圧縮デジタルオーディオを Lake ネットワーク上で再生することが可能です。Zen™ 自動設定機能により、サードパーティーの DHCP や DNS サーバを使用せずにプラグアンドプレイでセットアップが可能です。Dante は広帯域ネットワークに対応しており、大量のオーディオチャンネルをコントロールやアナライザーデータと一緒に送信することが可能です。また、オープンスタンダードである AES67 にも対応しており、標準的な IT ネットワーク上で異なる製品間の音声接続や共有が簡単に行えます。

2.3 追加の資料

このマニュアルには PLM+シリーズパワードラウドスピーカーマネージメントシステムの設置および操作に関する詳細な情報が記載されており、主要なリファレンスマニュアルとして使用できます。また、フロントパネルからのセットアップと設定に関する詳細情報も記載されています。

Lake Controller を使用した DSP の設定と操作の詳細については、Lake Controller マニュアルを参照してください。

ダウンロードはこちらから行ってください。 <https://beetech-inc.com/download/>

CAFÉ を使用した設定と操作の詳細については、ソフトウェアに組み込まれたガイド、または Lab.gruppen YouTube チャンネルから CAFÉ Coach ビデオシリーズをご参照してください。 <https://www.youtube.com/c/labgruppen>

3 設置方法

3.1 開梱

すべての Lab.gruppen のアンプは工場出荷前の厳しいテスト及び検査を行い、完全な状態でお届けします。万が一、損傷が発見された場合は運送会社に連絡してください。梱包材は今後の配送する際に必要となる場合がありますので保管してください。

3.1.1 同梱物

PLM+ シリーズ本体の他に出荷時には以下のものが入っています。

- クイックスタートガイド（英語）
- AC ケーブル（電源ケーブル）、Neutrik powerCON コネクター（PLM 20K44, PLM 12K44）または IEC コネクター（PLM 5K44）
- ラックサポート用リアブラケット（2 個）、および関連する取り付け金具

万が一の場合に備えて、元箱と関連する梱包材を保管しておいてください。

3.2 取付け方法

PLM+シリーズは 19 インチラックへの搭載を前提に作られています。ラックの前面にはラックレールにアンプを取り付けるためのネジ穴が 4 つ用意されています。本機には上下の通気孔がありませんので、ユニットを直接積み重ねることができます。

背面にはコネクターやケーブルを収納するための十分なスペースが必要です。また、ラック内でのケーブル類の曲がりを考慮して余裕を持たせておく必要があります。

3.2.1 リアサポートブラケットの取り付け

PLM+シリーズには 2 つのリアサポートブラケットと関連する取り付け金具が付属しています。可能な限り、使用することをお勧めします。ブラケットをラック背面の垂直レールに取り付けてください。次の図は、固定式と取り外し式の取り付けオプションを表しています。リアサポートブラケットはリバーシブルで、ラックの前面または背面のいずれかに向けるように取り付けることができます。

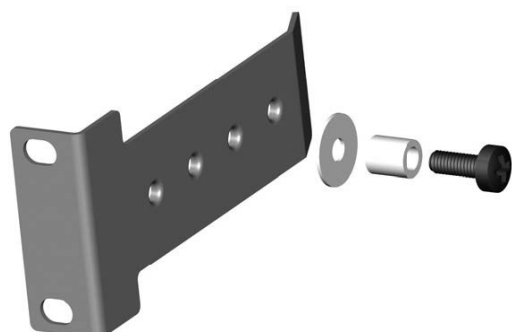


図 3.1 リアサポートブラケット（取付け金具）

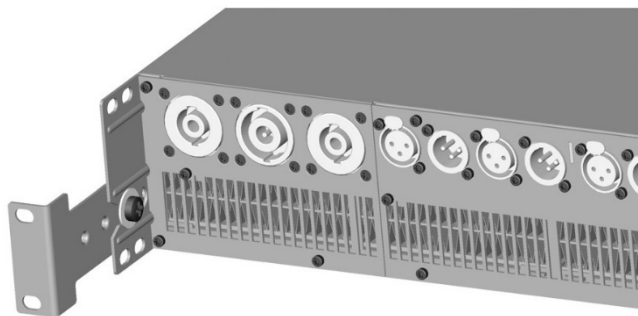


図 3.2 固定リアサポートブラケットを前方に向けて設置



図 3.3 取り外し可能なリアサポートブラケットを前方に向けて設置

3.3 冷却とファンの動作

3.3.1 概要

PLM+シリーズは前面吸気、後面排気のエアフローによる強制空冷方式を採用しており、熱問題を起こすことなく高い連続出力レベルを実現します。空気の流れを最大にするためラックの前面または背面にドアや蓋などの障害物がないことを確認してください。また、エアフローを逆流させることは絶対にしないでください。

 PLM+ シリーズの前面に十分な空気の供給があること、またデバイスの背面に空気を逃がす十分な空間があることを確認してください。デバイスの周囲温度はできるだけ低く保つことをお勧めします。温度が上昇すると、PLM+シリーズ内のコンポーネントに悪影響を及ぼす可能性があります。

 注記：効果的な空気循環を確保するために、空いているラックスペースにブランクパネル（換気ブランクではない）を取り付けてください。機器の間に隙間があると、強制空冷の効果が低下します。

 PLM+シリーズを他のファン冷却装置と一緒にラックに設置する場合、他のすべての機器の冷却方法も同じように前面吸気、後面排気であることを確認してください。この注意事項を守らないで逆方向のエアフローを持つ機器を設置していた場合、PLM+シリーズによって加熱された空気を取り込むためオーバーヒートする危険性があります。

3.3.2 温度検知・保護機能

PLM+には優れた温度検知システムが搭載されており、不十分な換気によって引き起こされるオーバーヒートから PLM+を保護します。

 注記：取り外し可能なフロントパネル内のダストフィルターが清掃されていることを常に確認し、可能な限り最大の空気の流れを確保してください。

3.4 動作電圧

メイン (AC) 入力コネクタの横にあるラベルには、この機器が正しく配線され、承認されている AC 主電源電圧が記載されています。日本国内で販売されているすべての PLM+モデルには、65 V～125 V で動作するユニバーサル電源が組み込まれていますが、80 V 未満では UVL (低電圧制限) が有効になります。



主電源ケーブル (AC コード) は、ラベルに記載されている電圧の AC 電源にのみ接続してください。

PLM+は電源にトランスを使用した一次スイッチング方式を採用しています。このため、電源は周波数の変化に影響されにくく、45～75Hz の周波数で安定した動作が可能です。



注記：突入電流 (インラッシュ カレント) は、スタートシーケンス中に制御されますので、同じ AC 主電源回路上の複数の PLM+シリーズを同時に起動させることができます。

3.5 接地

アナログ入力には Iso-Float™グランドアイソレーションを採用しています。トランスフォーマーによる絶縁とクリーンなダイレクトカップリング入力の利点を組み合わせた技術です。オーディオ コンバーターはガルバニック絶縁されており、主電源のグランドには接続されません。ハイスピード・トランスとオプトアイソレーターが、デバイスと外部の電氣的環境の間に障壁を作ります。



注記：Iso-Float は初期設定では有効になっていますが、Lake Controller ソフトウェア、またはフロントパネルメニューから無効にすることができます。

ハムや干渉を最小限に抑えるため、正しくシールドされたバランス型オーディオ入力接続を使用してください。詳細は、セクション 8.2.4 を参照してください。



主電源ケーブル (AC 電源コード) のアース (接地) ピンは絶対に外さないでください。

4 製品概要

4.1 フロントパネルの概要



フロントパネルのコントロールは、屋外でも読み取り可能な LCD を中心に配置。大部分のパラメーターとメーターの調整と監視が可能です。LCD の両側には、5 つの専用ファンクションボタン、LED 内蔵の 8 つのダイナミックファンクションボタン、ロータリーデータエンコーダーが配置されています。

- ① ハンドル：持ち運びやラックへの取り付け、取り外しの際に使用します。ラックのドアやカバーには、ハンドルがあたらない十分な奥行きがあることを確認してください。
- ② ダストフィルター：左右の金属カバーの内側に後ろにそれぞれダストフィルターがあります。ハンドルの後ろにあるネジを緩めて金属カバーを外してフィルターエレメントを取り出します。定期的に清掃をおこなってください。



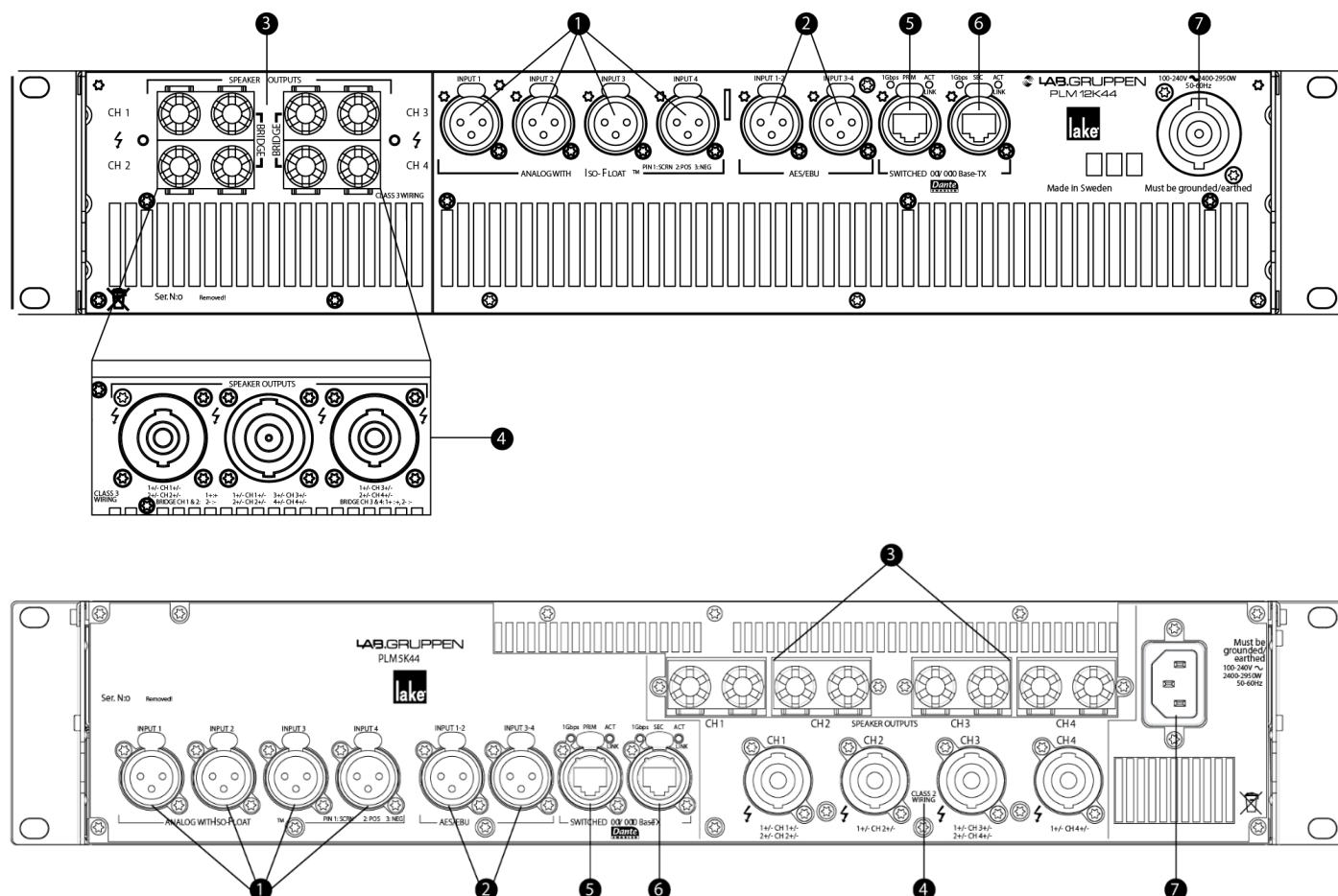
注記：ダストフィルターが装着されていない状態で本機の使用は絶対に行なわないでください

- ③ ディスプレイ：本体の電源が入っているとき、ディスプレイが点灯します。輝度とコントラストは、フロントパネルのメニューで調整することができます。スクリーンセーバー機能により 30 分間操作を行わないとディスプレイが暗くなります。いずれかのボタンを押すと、ディスプレイがオンになります。
- ④ スタンバイ：本体の電源状態をオンとスタンバイを切り替えます。
- ⑤ MUTE ENABLE：MUTE ENABLE を選択すると、(⑧、⑨)ダイナミック ファンクションボタンが(⑧)モジュールの入力と(⑨)スピーカー出力チャンネルのミュートとして動作します。ボタンを押すと MUTE ENABLE ボタンが点滅しダイナミック ファンクションボタンへ選択可能となり、再度押すと選択不可となります。MUTE ENABLE モードは、最後にミュートが行われた 2 分後に自動的に点滅が終了して選択不可となります。
- ⑥ METER：METER ボタンを押すとメーターが表示されて次の順番でスクロールします。ホーム > アンプ > 温度 > 入力 > モジュール > ホーム の順にスクロールします。メニューモードからメーターを押すと、ディスプレイはメーターモードのホームビューに戻ります。
- ⑦ MENU：MENU ボタンを押すと、トップレベルのメニューが表示され、ダイナミック機能ボタンにより様々な情報表示や機能設定にアクセスすることができます。

- ⑧ LED 付きダイナミック ファンクションボタン（LCD の左）：これらのボタンの機能は、現在選択されているビューまたはメニューに応じて変更されます。
- メニューモードでは、メニューのナビゲーションとパラメーターの選択に使用されます。
 - メーターモードでは、MUTE ENABLE と連動して 4 つの入力のミュート / ミュート解除の選択に使用されます。内部のミュートポイントは、選択されたメータービューに依存します。4 つの LED は、ミュートの状態（赤：ミュート、緑：ミュート解除）、および故障や警告を表示します。
- ⑨ LED 付きダイナミック ファンクションボタン（LCD の右）：これらのボタンの機能は、現在選択されているビューまたはメニューに応じて変更されます。
- メニューモードでは、メニューナビゲーションとパラメーターの選択に使用されます。
 - メーターモードでは、MUTE ENABLE と連動してミュート / ミュート解除の選択に使用されます。内部のミュートポイントは、選択されたメータービューに依存します。
- すべての LED は、スピーカー出力のチャンネルのミュート、クリップ、フォルト、警告を表示します。
- ⑩ コミュニケーション LED：白色の点灯は、モジュール / フレームが Lake Controller で選択されていることを示し、点滅は Lake controller との通信を示します。明るさは、メインメニューのフレームページで調整可能です。
- ⑪ ロータリー エンコーダー：エンコーダーを回すと、メニューのさまざまなパラメーターが変更されます。値の調整が可能なメニュー項目が選択されると、エンコーダーの周囲にあるリングが点灯します。ホームビューでは、エンコーダーはメータービューをスクロールするために使用されます。
- ⑫ EXIT：メニューモードでナビゲートしているときに EXIT を押すと、メニューが 1 つ上のレベルに戻ります。メーターモードでは、EXIT を押すと、ホームビューに戻ります。

4.2 リアパネル

上：PLM 20K44 / PLM 12K44 下：PLM 5K44



入カコネクター

- ① アナログ入力：4系統のアナログ入力は XLR-3 メスコネクターで、電子バランス、Lake Iso-Float 回路を装備しています。インピーダンスは 20 k Ω 、最大入力レベルは+26 dBu です。
- ② AES3 入力：2つの XLR-3 メスコネクターは、4チャンネルの AES3 デジタルオーディオ入力端子です。入力インピーダンスは 110 Ω です。110 Ω のデジタルオーディオケーブルを使用するようにしてください。

出カコネクター

お使いのデバイスには、2つの出力コネクターオプションのうち1つが装備されています。どちらのコネクターオプションもブリッジモード動作（PLM20K44 および PLM12K44 のみ）に対応しています。設定は Lake Controller ソフトウェアでおこないます。詳細については、Lake Controller オペレーションマニュアルを参照してください。PLM5K44 はバインディングポストとスピコンコネクターの両方を装備しており、ブリッジモードには対応していません。

- ③ バインディングポスト：スピーカー出力は4組の密閉型バインディングポストが利用可能です。
- ④ speakON コネクター：スピーカー出力は1つの8極コネクター（PLM20K44 および PLM12K44 のみ）および2つの4極コネクターで同時に利用可能です。4極コネクターは、それぞれチャンネル1、2および3、4から出力されます。
PLM5K44 の場合、コネクター1は出力チャンネル1と2、コネクター2はチャンネル2、コネクター3はチャンネル3と4、コネクター4はチャンネル4から出力されます。

イーサネットとパワーコネクタ

- ⑤ プライマリーネットワークコネクタ（Primary Network Connector）：Neutrik RJ45 etherCON®コネクタは、他の Lake プロセッサ機器や Lake Controller ソフトウェアを Ethernet コントロールネットワークと接続することができます。ネットワーク接続により、すべての機能のフルコントロールと、遠隔地からのリアルタイムの監視が可能となります。また、同じ Ethernet 接続でマルチチャンネル、高解像度デジタルオーディオの Dante オーディオネットワークプロトコルをサポートしています。

本体とイーサネットスイッチの間を個々の Cat-5e 接続で構成するスター型ネットワークトポロジを使用する場合は、プライマリーネットワークコネクタを使用してください。または、この接続を使用して、別の Lake プロセッサ機器に直接デ이지チェーン接続することも可能です。デ이지チェーントポロジは、Dante と一緒に使用しないでください。



注記：デュアル・リダンダント・ネットワークの設定には、追加のプロセッサ構成が必要です。
詳細は、「Lake Controller オペレーションマニュアル」を参照してください。



注記：Ethernet ネットワークで複数の機器を設定する場合、クローズドループは作らないようにしてください。

- ⑥ セカンダリーネットワークコネクタ（Secondary Network Connector）：セカンダリーネットワークコネクタは、2 台以上の PLM+ / D シリーズの機器をデ이지チェーン接続するために使用することができます。また、すべてのセカンダリーネットワークコネクタを別のイーサネットスイッチに接続して Dante デュアルネットワークトポロジを構築し、ネットワークコンポーネントに障害が発生した場合に完全な冗長性を確保することもできます。
- ⑦ 電源コネクタ：PLM20K44 および PLM12K44 の AC 主電源は、定格 32A の Neutrik powerCON コネクタを使用します。コネクタは付属の AC 主電源ケーブルと接続します。PLM5K44 は IEC ロック式コネクタを使用しています。詳細については、セクション 3.4 の「動作電圧」を参照してください。

5 オペレーションとパフォーマンス

5.1 操作上の注意点

音声入出力の接続を行う前に、本体のフロントパネルにあるスタンバイボタンが消灯（OFF）または赤色（STANDBY）になっていることを確認してください。AC 電源の電圧が、AC 電源コネクターのラベルに記載された範囲内であることを確認してください。本体の電源を入れるときは、入力信号がないことを確認してください。

5.2 出力パフォーマンス

PLM20K44 と PLM12K44 は、出力ステージに Lab.gruppen の特許取得済み Class TD 技術（Tracking Class D）を使用しており、Class D の効率性と Class A / B 設計の高い音質を両立させています。その最大のメリットは、Lab.gruppen の Class TD があらゆる負荷条件下で機能することです。公称インピーダンスが非常に低く、複雑な負荷に対しても出力はフラットな周波数特性を維持します。信頼性も非常に高く、近隣の RF 機器との干渉ありません。優れた効率性により、冷却の必要性を最小限に抑えながら高いパワー密度、音質は Class A / B 設計に匹敵します。PLM5K44 は、効率を高め、音のパフォーマンスを持続させる、Lab.gruppen 社独自の新開発の Class D テクノロジー技術で設計しています。

5.2.1 シンメトリカル・パワー（対称型出力）

PLM+モデルでは、全チャンネルを均等に駆動した場合、表 9.1 に示すような電力を供給することができます。

	2 Ω	2.67 Ω	4 Ω	8 Ω	16 Ω
インピーダンス (Ω)	チャンネル毎				
PLM 5K44	900 W	1250 W	1250 W	1250 W	700 W
PLM 12K44	3000 W	3000 W	3000 W	1900 W	950 W
PLM 20K44	4400 W	5000 W	4400 W	2300 W	1150 W

表 5.1 対称負荷時の定格電力

5.2.2 Rational Power Management™

RPM（Rational Power Management）は、PLM+本体のチャンネル間のパワーを柔軟に割り当てることができる Lab.gruppen 独自の機能です。ある出力チャンネルで使用されない電力は別の出力チャンネルへ割り当てて使用することができます。RPM を使用することでフレーム内の使用可能な総電力の 25%であるチャンネルの平均値から大幅にスケールアップすることが可能です。RPM は特定のアンプモデルの合計限界までパワーを割り当てます。希望するパワーは、バーストパワーとピークパワー、ピーク電圧と RMS 電圧、さらにスピーカーの AES 定格パワーなど、いくつかの領域で指定することができます。負荷の公称インピーダンスを指定することで、RPM アルゴリズムは結果の RPM 設定を計算するために必要なすべての入力データを得ることができます。希望する RPM 設定がアンプの能力を超える総出力をもたらす場合、RPM は dB の比例減少に基づいて実際の RPM 設定を均等に減少させます。RPM 機能を適用するとチャンネルが指定以上の電力を供給しないようにします。ISVPL リミッターアルゴリズムは正確なリミッティングを実行します。デフォルトでは、このシリーズの小型モデル（D10:4L / D20:4L / D40:4L）は、仕様書に記載された電圧（デフォルトの電圧制限）において、チャンネル間の均等な共有電力割り当ての詳細を示す RPM 構成になっています。負荷インピーダンスの変化や不正確な負荷に対して電源が過剰に割り当てられるリスクを回避するため、RPM には、この範囲の小型

モデルに対して、デフォルトの電圧制限を超えて持ち上げられるチャンネル数の制限が設けられています。RPM は 2 つのモードで構成することができます。

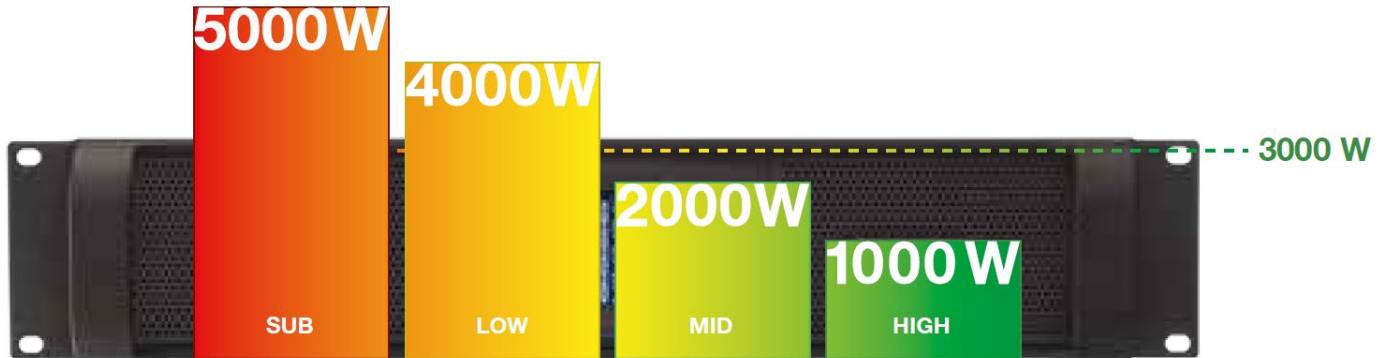


図 5.2 スピーカーに合わせてアンプチャンネルの出力を調整

Auto RPM：フレームは、Lake Controller のスピーカープリセット（モジュール出力毎）の ISVPL 設定に従い、チャンネルごとに自動的に出力を割り当てます。Auto RPM は、負荷の公称インピーダンスを想定し、おおよその電力割り当てます。PLM+のデフォルトは Auto RPM です。



Custom RPM：CAFÉ ソフトウェアを使用して、出力の割り当てを個々に設定することができます。カスタムモードに切り替えると、AUTO モードは無効になります。RPM が有効な場合、イベント&コントロールセクションの「Actual ISVPL」値の横に RPM アイコンが表示されます。詳しくは、CAFÉ の取扱説明書をご覧ください。



CAFÉ with ESP：プロジェクト計画の効率化と迅速なシステム構築を実現する統合ソフトウェア CAFÉ (Configuring Amplifiers For Environment) は、システム計画、仕様策定、テスト運転のためのツールを提供する Windows および OSX 用の専用ソフトウェアです。CAFÉ は、初期設計から入札、最終的なシステムの最適化まで、プロジェクトの各段階におけるワークフローの効率を向上させます。

5.3 アンプと負荷の保護システム

PLM+は総合的な保護回路を搭載しています。これらの回路が有効になるような極端な動作状態になった場合、フロントパネルの橙色または赤色 LED、および Lake Controller と CAFÉ ソフトウェア上でメッセージが表示されます。警告と故障の詳細については、セクション 9.1 をご参照ください。

5.3.1 Inter-Sample Voltage Peak Limiter (ISVPL)

ISVPL は任意のレベルまでシームレスに信号を制限することができる高品質な電圧リミッターです。出力電圧が設定されたスレッシュホールドを決して超えないようにします。動作原理は次の通りです。

- ISVPL は入力信号をわずかに遅延させて先読み (Look-ahead) をおこない、スレッシュホールドを超える電圧が出力する前にゲインを低下させます。この結果、スレッシュホールド値の切り上げによる制限により、出力電圧のオーバーシュートはなくなります。
- ISVPL はデジタルサンプル間 (Inter-Sample) の出力信号の振幅を予測し、デジタル / アナログコンバーターで発生し得るアナログピークに対応します。
- ゲインリダクションのリリースタイムは、入力信号に応じて適時適応します。そのため ISVPL プロファイルには特定の周波数帯域やユーザーの好みに合わせて、リミッターを最適化するための複数の選択肢を用意しています。プロファイルは、低歪みに最適化されたカテゴリと、高い音圧レベル (SPL) を生成することに焦点を当てたカテゴリに分けられます。各カテゴリ内には、異なる周波数帯域に最適化されたプロファイルがあります。

5.3.1.1 ローディストーション プロファイル (Low Distortion Profiles)

- Universal (ユニバーサル) – ユニバーサル・プロファイルは、すべての周波数に使用できるソフトリミッターで、VCL (セクション 5.3.7) と CPL (セクション 5.3.2) と CPL に対する効果は保守的 (コンサバティブ) に動作します。
- Sub / LF – Sub / LF プロファイルは、600Hz 未満の周波数帯域用に調整されています。アタックタイムとリリースタイムが長く、VCL と CPL に対する効果は設定値に近い値で動作します。

5.3.1.2 高い音圧レベルでのプロファイル (High SPL Profiles)

High SPL プロファイルのリリースタイムは入力信号に応じて変更しない仕様となっています。HF に最適化された High SPL プロファイルでは、ルックアヘッド・ディレイ・ピーク・ラウンディング機能は使用されません。この機能は Sub プロファイルで最も使用されて、HF プロファイルでは殆ど使用されません。

- Sub – Sub プロファイルは、20 - 200 Hz の間の周波数に最適化されています。
- LF – LF プロファイルは 20 - 1200 Hz の周波数に最適化されています。
- MF – MF プロファイルは 300 - 6000 Hz の周波数に最適化されています。
- HF – HF プロファイルは、1kHz 以上の周波数に最適化されています。

表 5.3 は与えられた負荷インピーダンスと ISVPL 設定における理論上の最大出力を示しています。

最大 正弦波バーストパワー (ワット)					
インピーダンス (Ω)	2 Ω	2.67 Ω	4 Ω	8 Ω	16 Ω
ISVPL 設定 (V peak)					
194	4489	5993	4705	2352	1176
193	4489	5993	4656	2328	1164
181	4489	5993	4095	2048	1024
167	4489	5223	3486	1743	872
153	4489	4384	2926	1463	732
121	3660	2742	1830	915	458
101	2550	1910	1275	638	319
83	1722	1290	861	431	215
70	1225	918	613	306	153
56	784	587	392	196	98
47	552	414	276	138	69
38	361	270	181	90	45
17.8	79	59	40	20	10

表 5.3 ISVPL から出力する場合の例

ISVPL スレッシュホールドは、Lake Controller ソフトウェアで 17.8V から 600V の間で任意のレベルに設定することができます。詳しくは、Lake Controller ユーザーマニュアルをご参照ください。

ピーク出力電圧が低い Lake 内蔵のアンプ（D、PLM+、PLM 各シリーズ）でも、600 V までの ISVPL スピーカースレッシュホールドの設定が可能です。スレッシュホールドが出力チャンネルの現在の最大能力を超えて設定されている場合、実際の ISVPL はそのチャンネルの最大 ISVPL に自動的に設定され、[] 内に表示されます。スピーカースの最大能力に合わせて各 Module で ISVPL のスレッシュホールドを設定することができ、各 Module ファイルはすべての Lake 対応アンプと互換性があります。

5.3.2 電流ピークリミッター (Current Peak Limiter (CPL))

PLM+シリーズは、トランジスタの最大定格電流を超える電流を出力することにより、パワーアンプ部にダメージを与えないようにするための電流ピークリミッター (CPL) 機能を備えています。CPL は、出力トランジスタを Safe Operating Area (SOA) 内に維持します。尚、CPL は調整できません。

この条件は、出力で過剰な電流を引き出そうとする場合に動作します。出力は、出力の電流が最大定格電流以下になるまで減衰します。リミッターは選択された ISVPL プロファイルに連動して実行されます。



注記：過電流が表示された場合、出力ケーブルを確認した後、スピーカーを調べてください。インピーダンスが正常な場合は ISVPL の設定を変更するか入力レベルを下げることで改善することができます。CPL 表示は、出力インピーダンスが過度に低い場合に表示されることがあります。これは、スピーカーキャビネットを並列に接続しすぎた場合に発生する可能性があります。

5.3.3 平均電力リミッター Power Average Limiter (PAL)

パワーアベレージリミッターアクティブワーニング (PAL Active) は、電源が最大定格設計値に達したときに表示されます。このワーニングが表示されると、出力シグナルにゲインリミッターが適用され、それに応じて ISVPL スレッシュホールドが下げられます。

PAL の動作は、フレーム LED が黄色に点滅をし、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上でメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

5.3.4 ブレーカーエミュレーションリミッター Breaker Emulation Limiter (BEL™)

PLM+シリーズのパワーアンプはメイン電源から相当量の電流を引き込むことができます。BEL は外部ブレーカー内の温度をアンプ内に取り込むことでブレーカーが作動しないよう主電流を制限します。BEL はブレーカープロファイルと公称電流値の両方を設定することができます。公称電流値は 1 ~ 32 Arms の範囲で設定できますが、PLM 12K44 は 5 ~ 25 Arms、PLM 5K44 は 2 ~ 15 Arms で自動的に制限されます。ISVPL と同様に [] 内に実測値が表示されます。機種により最大電流値が異なりますが、小型の機種は電流値を最大まで設定することが可能です。公称電流を機種の能力以上に設定しても、実際の電流値は機種の最大能力で設定されます。そのため、公称電流を用途に合わせて設定することができるので、全機種に共通した値にすることができます。プロファイルは次の 3 種類から選択可能です。

- **Conservative** : コンサバティブプロファイルは、瞬間的な電流も設定されたスレッシュホールド値を超えません。
- **Fast** : ファストプロファイルは、高速ブレーカーに対応するトップカーブの時定数をモデル化したものです。スレッシュホールド値を超える電流を短時間だけ瞬間的に通過させてモデル化した温度を上昇させます。電流がスレッシュホールド値以下になり、ブレーカーが冷却された後にリミッターが解除されます。
- **Universal** : ユニバーサルプロファイルは、低速ブレーカーに対応するトリップカーブの時定数をモデル化したものです。瞬時的にスレッシュホールド値を超える電流をより長い時間許容しモデル化した温度を上昇させます。電流が設定電流以下になり、ブレーカーが冷却された後にリミッターが解除されます。

BEL の設定は、フロントパネル、Lake Controller または CAFÉ ソフトウェアで手動で設定します。CAFÉ の ESP デザインでは正確なスピーカー要件で消費電流を予測し、より安全な BEL 設定をすることもできます。BEL の動作はフレーム LED が黄色に点滅や、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上で不良内容のメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

5.3.5 低電圧リミッター Under Voltage Limiter (UVL™)

PLM+シリーズは Under Voltage Limiter (UVL™) を装備しています。主配電線の上に大容量の電圧が必要な機材がある場合、各機器が正常に動作するために必要な電圧以下に低下するリスクがあります。UVL は電圧が 80 V を下回ると主電源の電流消費を抑え始めます。主電源が 65 V に向かって下がってゆくと、電流消費はさらに抑えられて 65 V で電源がシャットダウンします。主電源は継続的に監視され、十分な電圧が戻ると電源は自動的に再稼働します。

UVL の動作はフレーム LED が黄色に点滅や、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上で不良内容のメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

5.3.6 平均電流リミッター Current Average Limiter (CAL™)

CAL (Current Average Limiter) は、各出力チャンネルから引き出される RMS 電流をモニターし、アウトプットがオーバーロードしないようにするためのものです。有効にすると電流を安全なレベルに調整してチャンネルを保護します。通常使用では CAL は有

効にしないでください。CAL の動作は、有効にした出力チャンネルを赤色で表示されます。また、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上にメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

5.3.6.1 PLM5K44

PLM5K44 の場合、CAL スレッシュホールドは実際の ISVPL 設定に基づいて Power チャンネルごとに計算されます。ISVPL を高く設定すると平均の電流は低くなり、低く設定すると平均の電流は高くなります。



注記：PLM5K44 では、ローインピーダンス負荷で再生する場合の CAL の動作を最適化するために、実際のピーク電圧出力に応じて任意の ISVPL を手動で設定することで、より高い平均的な電流値が得られます。

5.3.7 電圧クリップリミッター Voltage Clip Limiter (VCL)

電源からの消費電流が大きいと、電源の制御能力を超えて DC 電圧が低下し、クリッピングを起こす可能性があります。このような場合 VCL が動作してその後のクリッピングを防止します。ISVPL は、選択した ISVPL プロファイルに従ってリミッターをおこないます。電圧クリップは、リミッターが作動した出力チャンネルが赤色で表示されます。また、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上で対応したメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9 を参照してください。

5.3.8 温度の保護

5.3.8.1 概要

PLM+デバイスは、不十分な換気や過剰な出力が継続した場合に生じる過熱からアンプ本体の保護するために、高度な温度検知システムを装備しています。温度の測定は、各出力チャンネル内の数力所で行われ、電源および DSP エリアでも測定されます。温度の保護機能はアンプが可能な限り高い出力で継続的に動作しシャットダウンしないように設計されています。各部の温度が危険なレベルに達すると警告が表示されます。警告は最大許容温度の約 80% で表示されます。さらに温度が上昇し続けると、シグナルのピークリミッターが作動して更に温度の上昇を抑えます。ピークリミッターは ISVPL のスレッシュホールドを徐々に下げることで温度上昇を抑えていきますが、リミッターがアンプ内の熱の蓄積を抑えることができず、温度が危険なレベルに達した極端な場合、フォルトが表示され、音声ミュートされます。

各出力チャンネル、電源、DSP まわりにはそれぞれ別の表示があります。すべての温度フォルトに対して、0.5 秒間隔で温度監視が継続されて出力はミュートされたままになります。アンプがスレッシュホールド値まで冷却されるとミュートは解除され出力が戻ります。

5.3.8.2 出力チャンネル

出力チャンネルの温度警告や故障は、該当する出力チャンネルに黄色または赤色で表示され、警告や故障内容はフロントパネル、Lake Controller および CAFÉ ソフトウェアにメッセージが表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9 を参照してください。

出力チャンネルの温度が警告スレッシュホールドに達すると、Amp channel Temperature Limiter (ATL) が作動し、チャンネル保護によるミュートを回避するために出力が低下します。温度が警告スレッシュホールド以下になるとリミッターは解除されます。

5.3.8.3 電源と DSP

電源 (PSU) または DSP の温度に関する警告または故障は、Frame LED の点滅で示されます。

- 警告は黄色 LED の点滅で表示されます。
- 電源の温度制限 Power supply Temperature Limit (PTL) は黄色 LED の点滅で表示されます。
- 故障の場合は、赤色 LED の点滅で表示されます。

電源部の温度が警告スレッシュホールドに達すると Power supply Temperature Limit (PTL) が作動し、アンプの総出力が低下して全チャンネル保護 (全チャンネルミュート) を回避します。温度が警告スレッシュホールド以下に下がるとリミッターは解除されます。

5.3.9 DC 保護

接続されたスピーカーや PLM+内部へのダメージを防ぐため、各出力に DC 保護が実装されています。出力に DC が存在した場合、本体の出力モジュールのブレーカーが作動して、信号が出力できなくなる故障が発生します。この場合、チャンネル LED が赤く点灯し、サービスチャンネルフォルトがディスプレイに表示され、PLM 12K44 および PLM 20K44 の Lake Controller と CAFÉ のステータスビューにも表示されます。PLM 5K44 はフォルトの表示はありませんが、信号が出力されません。すべてのモデルで、デバイスを修理に出す必要があります。



注記：パワー出力モジュールのブレーカーが飛んだ場合は、サービスセンターに修理を依頼する必要があります。

5.3.10 VHF の保護

PLM+シリーズは出力信号に含まれる非常に高い周波数 (Very High Frequency) 成分を検出する保護回路を搭載しています。この検出は、振幅、周波数、および時間に依存します。スレッシュホールドを超えて連続的に VHF 信号が検出された場合、出力は (20K44 および 12K44 のみ) VHF スレッシュホールド以下になるまで信号を減衰させます。このとき、VHF の警告が表示されます。信号が VHF スレッシュホールド以上になり、最大-12 dB のゲインリダクションを実行しても VHF スレッシュホールド以下にならない場合には 15 秒後にミュートして、VHF Fault が表示されます。VHF Fault は約 6 秒後にミュートを解除します。5K44 の場合、VHF のスレッシュホールド以上になると VHF Fault になり、約 6 秒間ミュートされた後、解除されて再度検出が行われます。連続した VHF 信号がなくなると、アンプは通常動作に戻ります。

この保護システムは、スピーチや音楽には現れない高レベルの連続した VHF 信号のみを認識します。したがってそのようなコンテンツ (入力信号) は障害があると考えられます。VHF の保護は HF ドライバーの損傷を避けるために不可欠です。VHF 保護は、出力レベルと周波数の組み合わせに依存します。図 6.4 は、約 10 kHz から上に向かって電力スレッシュホールド値が減少して

いく様子を示しており、周波数によって保護システムの感度が高まっていることを表しています。スレッシュホールド値を超える出力パワーが継続的に検出されると、VHF 保護機能が有効になります。

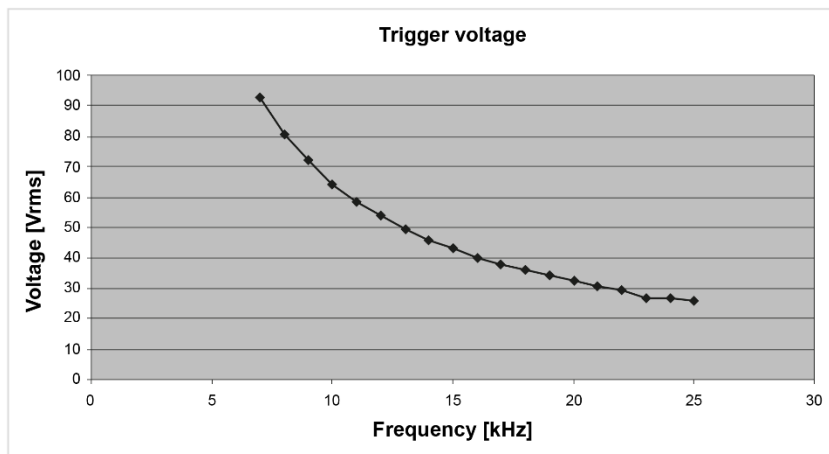


図 5.4 VHF 保護の周波数感度

VHF 保護回路のアタックタイムも周波数によって変化して周波数が高くなると短くなります。図 6.5 を参照ください。

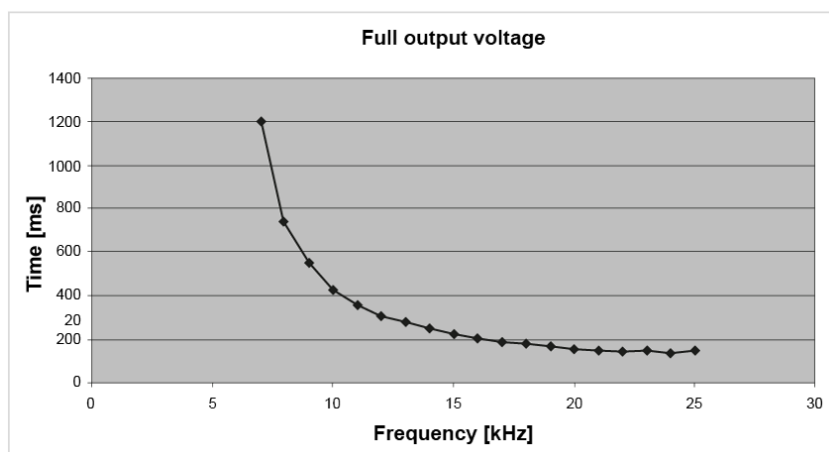


図 5.5 VHF 保護回路のアタックタイムのバリエーション

VHF 保護回路はアンプの周波数特性を変えることはありません。連続した VHF 帯域の周波数を検出するためだけに実装されています。ピークレベルに達することもある音楽やスピーチ信号の HF (High Frequency) コンテンツには影響を与えません。VHF 保護回路は最大-12dB のゲインリダクションが適用されたとき (20K44 と 12K44 のみ) 出力チャンネルの LED が黄色に点灯し、VHF の警告の表示と同時に動作します。保護回路が動作している場合は、出力チャンネルの LED は赤色に点灯します。いずれも、Lake Controller と CAFÉ のステータスビューにも表示されます。

5.3.11 短絡保護回路

短絡保護回路は出力電流が大きく、カレント ピーク リミッターが動作すると同時にピーク電圧が所定のスレッシュホールド値を下回ると、ローインピーダンスまたは短絡として検出されます。この状況が発生するとスピーカの損傷を保護するためにミュートされます。短絡保護回路の動作は、作動した出力チャンネルに赤色で表示され、フロント LED および Lake Controller、CAFÉ 上で対応するメッセージが表示されます。

警告と注意の詳細については、セクション 9 を参照してください。短絡（またはローインピーダンス）の有無は 6 秒ごとに再検出を行い、解除されるまで出力はミュートされます。

5.3.12 電源の保護

PLM+の電源部は先進的で内部にいくつかの制御・監視機能を備えています。障害が発生した場合の損傷を防ぐため、または障害の拡大を防ぐため電源はシャットダウンします。電源部の修理が必要な故障は、フレーム LED が赤く点滅し、フロントパネル、Lake Controller と CAFÉ のステータスビューにも表示されます。警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。低い電力供給に対して高い電力需要が必要な極端な場合にはアンプが動作を継続するのに充分ではない可能性があります。その場合には電源は強制的にシャットダウンします。この状態はパワープロテクトフォルトで、赤色 LED で表示され、関連するエラーメッセージが Lake Controller、CAFÉ 上で表示されます

5.3.13 電源異常の保護

PLM+シリーズアンプは、AC 主電源に異常が発生した場合でも継続的に動作するように、いくつかの機能を備えています。

過電圧 Over-voltage – 電源がピーク 400V または実効値 270V を超える主電源電圧を検出した場合、保護シャットダウンモードに入ります。この状態が改善されるとアンプは自動的に再始動します。この場合、フレーム LED が赤色に点滅し、関連するエラーメッセージが Lake Controller、CAFÉ 上で表示されます。

低電圧 Under-voltage – 電源が 65V 以下の主電源電圧を検出した場合、保護シャットダウンモードに入ります。この状態が改善されるとアンプは自動的に再始動します。この場合、フレーム LED が赤色に点滅し、関連するエラーメッセージが Lake Controller、CAFÉ 上で表示されます。

主電源の不安定さ Mains instability – 長時間にわたり電力供給が不安定な場合、保護シャットダウンモードに入ります。この状態が改善されるとアンプは自動的に再始動します。この場合、フレーム LED 赤色に点滅し、対応するエラーメッセージが Lake Controller、CAFÉ 上で表示されます

電源の突然異常 Mains glitch – 電源が AC インレットで瞬間的な電源異常（サイクル不足）を検出した場合、フレーム LED は黄色に点滅し、対応するエラーメッセージがフロントパネル、Lake Controller および CAFÉ 上で表示されます。電源とアンプ本体は、突然異常は発生しても動作を継続します。

電源の保護 Power protect – 主電源電圧の低下に対して高い電力需要が必要な極端な場合には動作を継続するのに充分ではない可能性があります。その場合、電源は強制的にシャットダウンされます。この状態は電源の保護不具合であり、フレーム LED は赤色に点滅し、対応するエラーメッセージが Lake Controller、CAFÉ 上で表示されます。

警告と注意の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

5.4 電源部（パワーサプライ）

R.SMPS（Regulated Switch Mode Power Supply）は、電源電圧レールを最適なレベルに保つよう設計されています。

このため、R.SMPS は常に出力に最大 DC 電圧を供給することができ、安定した過渡応答とクリーンな低域応答（LF レスポンス）を可能とします。

PLM+は力率改善機能（PFC）付きのユニバーサル電源を搭載しています。このデバイスは 65V から 125V までのあらゆる主電源電圧に対応し、様々な構成で動作します。PFC はライン上の電流ピークを減らし、主電源配電システムに対する要求を軽減します。

PLM+シリーズの電源装置は極めて近い高い力率改善機能を提供します。

5.4.1 ローインラッシュカレント

ハイパワーアンプは電源投入時に主電源から大量の電流を引き込むため、主電源ブレーカーを落としてしまうことがあります。しかし、PLM+はブレーカーが落ちないように非常に低い突入電流（Low Inrush Current）で起動する仕様になっています。通常の使用環境では複数のユニットを同時に起動させることができます。複数のユニットを同時に電源投入する際に問題が発生した場合は手動で順番に電源を入れるか、Lake Controller ソフトウェアのグローバルコントロール機能を使用してリモートで順番に電源投入することができます。または、主電源の容量を増やしてください。



注記：同時に電源を投入するのに十分な電力が得られない場合、動作中のフルパワー出力に対して容量が不足している可能性があります。主電源の配電システムに容量を追加することをお勧めします。

5.5 LoadPilot による負荷監視

5.5.1 イン트로ダクション

LoadPilot は PLM+アンプに搭載された機能で、出力に接続されたラウドスピーカーとケーブルの整合性を継続的に監視し、それらが適切に機能し、異常や障害がないことを確認することができます。LoadPilot を履行することで、PLM+アンプを組み入れたシステムは EN54-16 や NFPA72 などの音声避難規格に準拠していることを証明することができます。

LoadPilot はアンプへの入力信号に自動的に低いレベルのパイロットトーンを重ねて出力します。一方の音は人間の可聴域以下（約 10 - 20 Hz）、もう一方はそれ以上（24 kHz）なので、システムが音声を再生しているかどうかにかかわらず、LoadPilot の出力は聞き取れません。出力には高精度の電流センサーを使用して、トーンの周波数における負荷のインピーダンスを計算することができます。そのため、負荷に対するインピーダンスを安定して測定することができ、スピーカーの機能低下や故障、接続された配線の不具合による全体的な動作不良を引き起こす可能性のある異常や故障を検出することができます。パイロットトーンを重ね合わせと分析は、アンプの出力チャンネルを渡って、最大約 20 秒の間隔で行われます。

LoadPilot は CAFÉ ソフトウェアで設定できます。監視状態と故障の表示は、フロントパネルと CAFÉ および Lake Controller の両方に表示されます。

LoadPilot は、モニタリングの要件や接続されたスピーカー負荷の特性に応じて、自動のキャリブレーションまたは手動でのアドバンスドモードで設定することができます。

5.5.2 オート キャリブレーション

5.5.2.1 機能の説明

オート キャリブレーションは、次の用途やエラー検出の条件に適しています。

- ローインピーダンスのスピーカーが 1 台または 2 台接続されている場合。2 台並列接続がデフォルトの場合、1 台不足していると警告が表示されます。
- 70V スピーカーが 1 台または 2 台以上接続されている場合。2 台並列接続がデフォルトの場合、1 台不足していると警告が表示されます。
- 負荷に短絡が発生した場合。
- オープンサーキット（全部のスピーカーが見つからない場合）
- パッシブ 2 ウェイおよび 3 ウェイスピーカーの場合、LF ドライバーが 2 つあるスピーカーで 1 つ出力していない場合
- パッシブ 2 ウェイ・デザインの場合、HF ドライバーが断線している場合。（ただし、一部のラウドスピーカーでは、HF インピーダンスがクロスオーバーフィルターなどのパッシブコンポーネントによって制御されているため、異常が検出されない場合があります）



注記：LoadPilot はアンプが On のときのみ有効です。アンプがスタンバイの状態では動作しません。

5.5.3 手動による構成

5.5.3.1 機能の説明

マニュアルでのキャリブレーションは、適切な機能を実現するために、カスタムの測定頻度、測定レベル、スレッシュホールド、またはその 3 つの組み合わせを設定する必要がある特別なケースで使用できます。マニュアルでの設定は次のような課題に対応します。

高いノイズレベル - 正確にインピーダンスを測定するためには、ノイズフロアを大きく超える電流を流す必要があります。しかし、音波の影響を受けないようにするためには、レベルを低く抑えることが必要です。インピーダンスが非常に高い場合、電流が不足することがあります。オートモードでは、660Ωまでのインピーダンスで使用可能な値として 60mV に設定されています。

スピーカーケーブルの誘導性 - 高周波でのスピーカーケーブルの誘導性はパッシブ抵抗に比べて非常に高く、誘導性は長さに比例して増加します。そのため、非常に長いケーブルでは、24 kHz のパイロットトーン周波数でのモニタリングに問題が生じることがあります。オートモードでは、24kHz のケーブルインピーダンスを予測しますが、それが負荷によって引き起こされる合計インピーダンスの 33%未満、且つ 440Ω以下であれば使用することができます。

スピーカーの DC ブロッキングコンデンサー - 一部のスピーカーは、非常に低い周波数で損傷する電圧を防ぐために設計されたコンデンサを内蔵しています。このため、10Hz のパイロットトーンを使用した場合、正確な測定ができないことがあります。オートモードでは、トータルインピーダンスが約 440Ωを超える場合、LoadPilot は 10Hz のトーンを無効にします。

定電圧スピーカー - 70 V / 100 V 仕様のトランスでドライブされるスピーカーは、音楽やパイロットトーンがシステムで再生されると、インピーダンスの測定値に大きなばつぎが生じる可能性が高くなります。また、ほとんどの定電圧システムでは、2 台以上のラウドスピーカーを並列に動作させます。そのため、LoadPilot の手動設定に加えて、追加の手順が必要になる場合があります。以下がその例です。

- 各スピーカーに直列コンデンサを取り付け、10 Hz の LF トーンをブロックします。これにより、LF トーンでスピーカーを測定することはできなくなりますが、LF トーンはケーブル全体に伝わるようになります。
- EOL（終端）抵抗の組み込み - LoadPilot がケーブルの異常を発見できるようにします。
- EOL（終端）インダクターの組み込み - これは必須ではありませんが、EOL 抵抗によって中高周波でレベルが下がるのを防ぐことができます。



注記：LoadPilot のマニュアルによる設定は、CAFÉ バージョン 1.1.0 以降で対応しています。LoadPilot のマニュアル設定の詳細については、ソフトウェア・プログラムのガイド、および Lab.gruppen の Web サイトと YouTube の Lab.gruppen チャンネルに投稿されている CAFÉ Coach 動画を参照ください。

5.5.4 表示

LoadPilot の機能は 2 つの決められたパイロットトーン周波数でのインピーダンス値を絶えず監視し、測定したスレッシュホールド値と比較します。次のような不具合や警告を表示することができます。

- スピーカー短絡警告 - どちらのトーンもスレッシュホールド値が下回っています。ケーブルまたはスピーカーのどちらかが短絡している可能性があります。
- スピーカーダメージ警告どちらかのトーンがスレッシュホールド値より下または上にあります。スピーカーが破損している可能性が高いです。
- スピーカー数が不足している警告 - どちらのトーンも上側のスレッシュホールドを上回っています。インピーダンスが増加し、スピーカーが並列接続されている場合、欠損した可能性があります。
- ノーロードフォールト：最低でも 1 つのトーンが測定範囲を超えているか、上限スレッシュホールドを大きく超えています。ほとんどの場合 無負荷の状態です。
- 短絡故障 - LoadPilot の解析が短絡のスレッシュホールド値を下回っています。

5.6 オーディオ・オーバー・イーサネット

PLM+シリーズは、Ethernet 技術を利用した Dante および AES67 デジタルオーディオネットワーキングを標準で装備しています。Dante は、Lake ネットワーク上で高品質な非圧縮デジタルオーディオを伝送しながら、簡易なシステム構成と非常に低いレイテンシーを特徴としています。Zen™オートコンフィギュレーション機能により、サードパーティの DHCP や DNS サーバを使用せずにプラグ&プレイで設定ができます。

Dante は広帯域ネットワークに対応しており、大量のオーディオチャンネルをコントロールデータや アナライザーデータと共に分配することができます。

AES67 は国際規格で、より多くの機器に接続でき、オーディオを共有することができます。

PLM+は AES67 と Dante の切り替え機能を備え、2 つの異なるネットワークプロトコル間のブリッジとしても機能します。AES67 を 8 チャンネル入力し、Dante の 8 チャンネルで送出することも、逆に Dante と AES67 のチャンネルを自由に組み合わせて送出することもできます。

PLM+は Dante / AES67 の 8x8 入出力をサポートしています。この場合、ネットワーク上のオーディオチャンネルの入力は Dante レシーバーにルーティングされ、Dante と AES67 の双方で共有されます。そのため、ネットワークオーディオの入力数は合計で 8 チャンネル（Dante + AES67）となります。

出力は、合計 8 チャンネルを用意しており、Dante only（ユニキャストまたはマルチキャスト）、または AES67 flow としても設定できます。AES67 のトランスミットフローには、最大 8 チャンネルまで含められます。

ネットワークオーディオを入力できるようにするためには、Lake Controller で「Dante」を有効にすることが必要になります。詳しくは Lake Controller の取扱説明書をご覧ください。

5.6.1 Dante

PLM+は Dante の冗長化された入出力をサポートし、48kHz または 96kHz、受信時のレイテンシーは最短 0.25ms、最長 5ms です。

Dante デバイスとチャンネルには名前を付けられるので、複雑な番号を使ったり覚えたりすることなくオーディオのルーティングを行うことができます。

Dante のチャンネルは Dante Controller または Lake Controller でルーティングすることができます。

5.6.2 AES67

AES67 が Enable モードの場合、デバイスは 48 kHz のみとなります（Dante のサブスクリプションやトランスミッションの場合も同様です）。AES67 によるサブスクリプションの受信時のレイテンシーは 2ms です。送信フローは Multicast のみです。

AES67 のサブスクリプションは、Dante Controller で設定します。AES67 のトランスミッターは SAP（Session Announcement Protocol）を使用する必要があります。これは、AES67 の規格で規定されている 4 つのデバイスディスカバリーメソッドのうちの 1 つです。トランスミッターが SAP をサポートしているか確認してください。対応していない場合、Dante Controller はその機器から送られてくるオーディオフローを検出することができません。Dante デバイスは、AES67 モードが有効になっていれば SAP に対応しています。

マルチキャスト IP アドレスは、239.69.0.0～239.69.255.255 の範囲内にある必要があります。

デバイスで二重冗長性が有効になっている場合、AES67 の通信はプライマリネットワーク上でのみ動作します。AES67 が通信状態でも、プライマリとセカンダリーのネットワークで同時に Dante を利用することができます。

6 信号の流れとプロセッシング

6.1 信号の流れ

下図は、PLM+ シリーズ Lake デバイスのオーディオ信号の流れを表しています。製品の特徴として信号のレベルの調整、ミュート、ルーティングの切断ができるポイントが7つあります。青色部分はフレームデータ、赤色部分はモジュールデータを指します。詳しい内容は Lake Controller の取扱説明書をご覧ください。

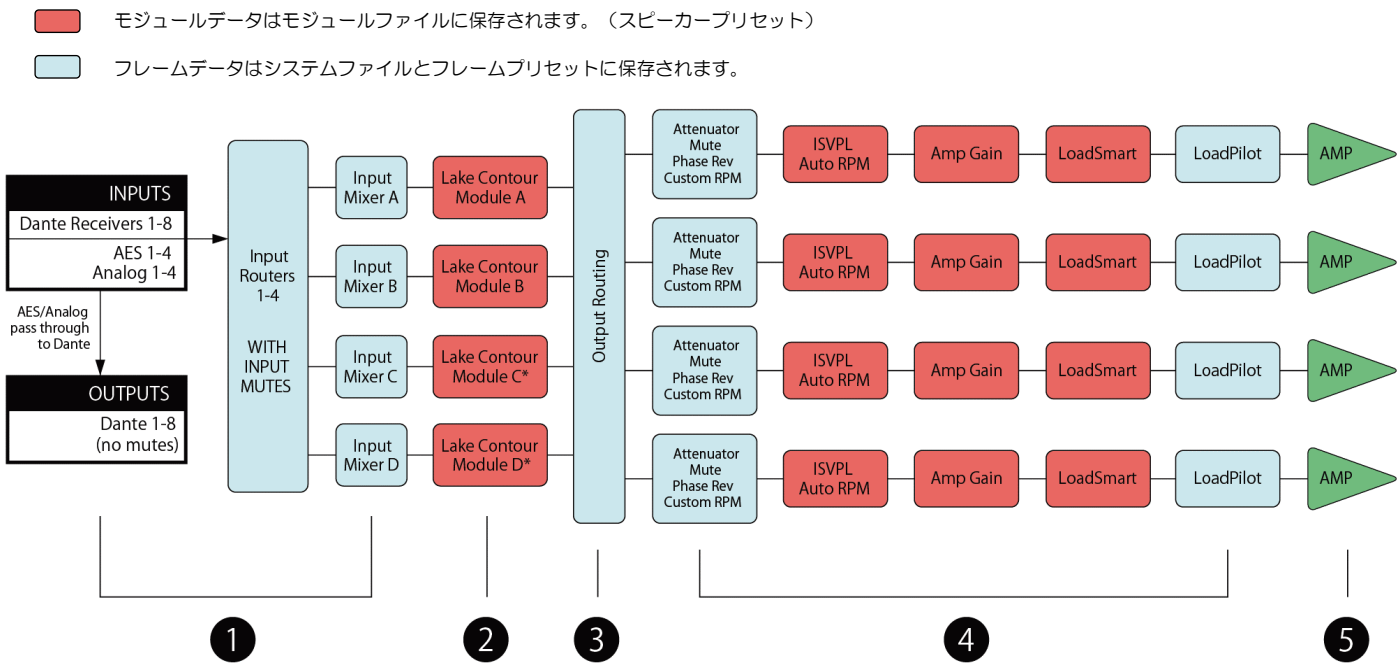


図 6.1 PLM+シグナルフローダイアグラム

- ① 入力（各入力、入力ルーター、入力ミキサー）では、ミキシング機能のほか、冗長性、優先順位付け、信号障害時の自動切替え（フェイルオーバー）が可能
- ② 最大 4 つの Lake Processing モジュールにより、LimiterMax リミッターを含む EQ およびスピーカー・プロセッシングが可能
- ③ 出カルーターにより、モジュール出力とパワー出力チャンネル間の自由なルーティングが可能
- ④ 各出力チャンネルは、ISVPL リミッター、RPM、Load モニタリングを含む各出力チャンネル監視が可能
- ⑤ パワーアンプ出力

6.2 レベル調整とミュートポイント

オーディオ信号の流れの中で以下の箇所でレベル調整、ミュートができます。

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. Input ルーター ステージ | 入力の選択と MUTE |
| 2. Input ミキサー ステージ | ミキサーへのルーターのオン / オフ接続とゲイン設定 |
| 3. モジュール 入力ステージ | ミュートとゲイン設定 |
| 4. モジュール 出力ステージ | ミュートとゲイン設定 |
| 5. 出カルーター ステージ | 出力のオン / オフのルーティング接続 |
| 6. アッテネーション ステージ | パワー出力チャンネルのミュートとアッテネーションの設定 |
| 7. アンプ ゲイン ステージ | アンプゲインコントロール |



注記：オーディオ信号が出力されない場合、7つのステージすべてで接続、ミュート、ゲイン設定を確認してください。

6.2.1 パワー出力セクション リミッターとセンシティビティ

電流ピークリミッタ（CPL）は、感知した出力の電流レベル、フィードバック、ISVPLからの感知電圧クリップの3つのパラメータに基づいて、出力へのドライブを動的にコントロールします。これにより、出力がPLM+の設定された上限内で維持されます。

調整可能な Inter-Sample Voltage Peak Limiter（ISVPL）は、PLM+の最大出力の電圧と電力を設定します。ISVPLの設定はMENU > MODULE > LIMITERS > ISVPLで行いますが、Lake Controller ソフトウェアから設定することも可能です。

警告はPLM+のフロントパネルに表示されるほか、コントロール ネットワークを通じてメッセージとして送信されます。最大定格を大幅に超えた場合、その状態が改善するか、再調整されるまでPLM+はミュートされます。検知回路は、個別の出力、Lake ボード、電源の各温度情報を保護回路に送信して本体を監視します。詳細はセクション 5.3 を参照してください。

表 6.2 は、アナログ入力のヘッドルームを 26 dBu と仮定し、さまざまなアンプゲイン設定および最大 / 最小の ISVPL 設定における PLM+ シリーズアナログ入力のセンシティビティを dBu および Vrms で示したものです。

Input Sensitivity				
ISVPL SETTING	194V		17.8V	
GAIN (dB)	dBu	Vrms	dBu	Vrms
+44	+1.0	0.87	-19.8	0.08
+41	+4.0	1.22	-16.8	0.11
+38	+7.0	1.73	-13.8	0.16
+35	+10.0	2.44	-10.8	0.22
+32	+13.0	3.45	-7.8	0.32
+29	+16.0	4.87	-4.8	0.45
+26	+19.0	6.88	-1.8	0.63
+22	+23.0	10.90	+2.2	1.00

表 6.2 アナログ入力のセンシティビティ：dBu および Vrms

6.3 Lake Processing とコントロール

セクション 2.2.3 で説明したように、このデバイスは Lake Processing にシームレスに統合され、Lake Processor に関連するすべての機能が利用できます。内蔵の Lake プロセッサには、クロスオーバー、EQ、ダイナミクス、その他の機能が含まれ、バージョン 6.3 以降の Lake Controller ソフトウェアによりフルコントロールすることが出来ます。さらに、多くの機能をフロントパネルから直接コントロールしたり、アクセスしたりすることもできます。

最新のソフトウェアはこちらからダウンロードできます。<https://beetech-inc.com/download/>

6.4 モジュールとフレーム

6.4.1 概要

1つのフレームは、1台の実際の Lake デバイス（例：PLM 12K44）を表します。各フレームには最大 4 つのモジュールが含まれ、これらはモジュール A、B、C、D と呼ばれます。あるフレームに表示されるモジュールの数は、そのフレームのシグナルプロセッシングの構成によって決まります。

各モジュールは、クラシッククロスオーバー（Bessel、Butterworth、Linkwitz-Riley）、リニアフェイズクロスオーバー、または複数のフルバンド帯域の Auxiliary 出力（AUX）として設定することが可能です。PLM+のデフォルト設定は、4 x Contour Classic 1 Way（CL1-Way）モジュールですが、仮に 3AUX / CL3Way をすべてのモジュールでアサインすると合計 12 個のモジュール出力となり、4 つの出力のいずれかにルーティングすることができます。

詳細については、Lake Controller のオペレーションマニュアルを参照してください。

6.4.2 LoadLibrary™ and Fingerprints

通常のスピーカープリセット（Module File）に加え、Lake Controller には PLM および PLM+シリーズ専用の拡張 Module File も含まれています。

PLM+のモジュールファイルは LoadLibrary と呼ばれ、Lake DSP パラメーターと PLM+専用データの両方が組み込まれており、LoadLibrary モジュールファイルにはアンプゲインと ISVPL リミッターのパラメーター設定も含まれます。さらに、LoadLibrary のスピーカータイプには、特定のスピーカーの電気的特性に関するデータも含まれています。

電気的特性のデータは、PLM+で負荷検証（LoadSmart）を実行するために使用されます。このデータセットは Fingerprint と呼ばれます。PLM+に特定のスピーカータイプがロードされると、その Fingerprint の特性が含まれます。これらのロードパターンは".mdl"という拡張子を持つファイルに保存され、モジュールファイルと同時にロードされます。

6.5 スピーカープロセッサの概要

PLM+シリーズの Lake プロセッシングシステムは、合計 12 個のプロセッシングモジュール出力を含む最大 4 つのプロセッシングモジュールで構成され、4 つの出力チャンネルのいずれかにルーティングできます。

一連のプロセスユニットはモジュールと呼ばれ、クロスオーバー、AUX 出力、またはその 2 つの組み合わせとして設定することができます。入出力の関係は、Lake Controller またはフロントパネルの Input Config Menu で設定します。

Lake Processing システムは、2 つの異なるカテゴリーのクロスオーバーが利用できます。従来の Bessel、Butterworth、Linkwitz-Riley タイプなどの Infinite Impulse Response filters（IIR）、これらは 6 dB / octave から 48 dB / octave までのスロープが利用できます。- Finite Impulse Response filters（FIR）は、クロスオーバー周波数でスティーブトランジションを伴いゼロフェーズシフトを実行するフィルターです。これらはリニアフェーズ クロスオーバーとも呼ばれます

6.6 ファイルとプリセット

Lake システムは、モジュール、フレーム、またはシステム全体のデータを保存し、呼び出すためのさまざまな方法をサポートしています。詳細については、Lake controller オペレーション・マニュアルを参照してください。

6.6.1 モジュール、システムとサブシステムファイル

モジュール、システム、サブシステムの設定ファイルは Lake Controller PC に保存され、これらのタイプのファイルを読み出したり保存したりするときは、ネットワーク上でデータを送受信します。

- モジュールファイルは、保存と読み出しが可能な最小のデータセットで、個々のスピーカーのクロスオーバー、ゲイン、ディレイ、リミッターの情報が含まれています（図 6.1 参照）。モジュールファイルは、他の Lake デバイスに読み出すことができます。モジュールファイルを PLM+デバイスに直接保存することはできません。
- システムファイルまたはサブシステムファイルには、グループのデータや I/O 設定などのフレーム関連情報に加えて、モジュールファイル情報も含まれます（図 6.1 参照）。

6.6.2 フレームとシステムプリセット

プロセッサの全体的な設定は、PLM+デバイスにフレームプリセットとして保存することができます。プリセットは、フロントパネル（セクション 7.11.7 参照）または Lake Controller ソフトウェアまたはプリセットマネージャーユーティリティを使用して読み出すことができます。

PLM+本体に最大 100 個の Frame プリセットを保存できます。Frame プリセット内のデータには、Frame 内の全てのモジュールの設定（レベル、クロスオーバー、EQ、入力ミキサー、ルーティング、その他全てのパラメーター）が含まれています。Frame Preset は PLM+本体に保存されるため、PC を使用せずに読み出すことができます。

Lake Controller のシステムプリセットを使用すると、LM、PLM および PLM+シリーズのデバイスのネットワーク上でシステム全体の設定を保存、読み出しができます。これにより、Controller と Processor 間のデータ転送が最小限に抑えられるため、システム全体のコンフィギュレーションの早い検索や切り替えができます。

7 フロントパネル インターフェイス

フロントパネル インターフェイスの概要はセクション 4.1 で解説しています。ここから各コントロールについて説明します。



7.1 概要

フロントパネルのインターフェイス部は 2 本の鋳造アルミニウム・ハンドル①と吸気口を保護するダストフィルターと金属製グリルで囲んでいます②。PLM+機能の大部分は、フロントパネルの LCD ディスプレイ画面をからコントロール及び監視ができます③。電源ボタン④、ファンクションボタン⑤⑥⑦⑧⑨⑫、ロータリー エンコーダー⑪。

7.1.1 オペレーティング・モード

フロントパネルには、メーターモードとメニューモードの 2 つの基本モードがあります。

- メーターモードは、ホームビュー、アンブメーター、ロードパイロットビュー、温度メーター、入力メーター、モジュールメーターを表示します。これらを表示させるには METER ボタンを押すか、ロータリー エンコーダーボタンを回します。詳細については、7.10 を参照してください。
- メニューモードは、MENU ボタンを押すことでパラメーターの表示や編集をおこなうことができます。必要なサブメニューは関連するボタンを押して選択します。

7.1.2 警告、注意、ミュート

警告や注意、ミュートはファンクションボタンの LED で表示され、同時にボタンの隣にある LCD にも説明が表示されます。LCD の左側の LED は PLM+または入力の情報を表示し、右側の LED は出力の情報を表示します。

同じ LED が入力（左）および出力（右）のミュート状態も示すことにご注意ください。警告と注意の詳細についてはセクション 9.1 を参照してください。

7.1.3 フロントパネルから Lake Controller ソフトウェアのモジュールを選択

Lake Controller ソフトウェアでどのモジュールが特定のハードウェアと関連しているかを確認するには、

1. メーターモードが選択され、モジュールビューになっていることを確認します
2. 確認したいモジュールの左側のファンクションボタンを押します。対応するモジュールは Lake Controller 画面上でハイライト表示（黄色）されます。

7. フロントパネル

フレームがオンラインでもモジュールがワークエリアにない場合、選択したモジュールはモジュールのスクロールバーの内に表示されます。（Lake Controller でモジュールメニューが選択されている場合）

7.2 フロントパネル キーロック

セキュリティや誤作動のためにフロントパネルのボタンをロックすることができます。ロックされている状態では ON / OFF（スタンバイ）以外のすべてのフロントパネルコントロールは使用できなくなり、本体の調整は Lake Controller で行う必要があります。フロントパネルのロックには、図 7.2 のように、ボタン A を押しながら同時にボタン B を押してください。アンロック（解除）する際も同じ操作をおこなってください。

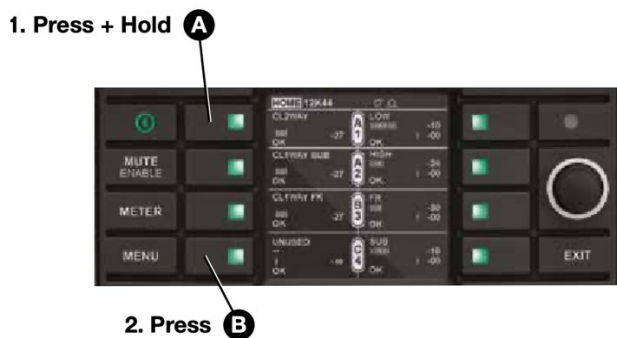


図 7.2: ロック / アンロック フロントパネルコントロール



注記：フロントパネルがロックされると、ディスプレイの上部に鍵のアイコンが表示されます。

7.3 電源ボタン

本機の電源は、図 7.1 の④に記したフロントパネル左上のボタンを押すことでオンになります。電源ボタンは AC 電源に接続されているときは赤く点灯しスタンバイモードになっています。ボタンを押して電源をオンにすると緑色に点灯します。再度このボタンを長押しするとスタンバイモードに戻ります。

7.4 ミュート・イネーブルボタン

LCD ディスプレイの左右にあるファンクションボタンは、MUTE ENABLE ボタン⑤が有効（点滅）のときのみ、MUTE ボタンとして使用できます。

MUTE ENABLE が有効になると、MUTE ENABLE ボタンが点滅し、左側の 4 つのボタンはモジュールの入力またはルーターのミュートコントロール（アクティブビューによって変更します）として、右側の 4 つのボタンはアンプチャンネル（出力）のミュート / ミュート解除ができます。

MUTE ENABLE が有効な Meter Mode > Home View では、各ボタンに隣接する LCD に、モジュールの入力またはアンプチャンネルの出力がミュートされたことを示すテキストが表示されます。MUTE ENABLE を有効にするには、メーターモードを選択する必要があります。メニューモードでは、MUTE ENABLE は使用できません。

MUTE ENABLE モードを終了するには点滅している MUTE ENABLE ボタンを押します。2 分間ミュート / ミュート解除の動作が行われないと、MUTE ENABLE モードは自動的に解除されます。

7.5 メーターボタン

フロントパネルディスプレイには、メーターモード（デフォルト）とメニューモードの 2 つのモードがあります。通常の操作はメーターモードになります。

メーターモードはホームビュー（デフォルト）、アンプメーター、ロードパイロットビュー、温度メーター、入力メーター、モジュールメーターを表示します。⑥のメーターボタンを押すと、これらのビューがスクロールします。メニューモードのときに METER ボタンを押すとシステムはメーターモードに戻り、ホームビューが表示されます。

7.6 メニューボタン

⑦のメニューボタンを押すと、メニューモードに切り替わります。フロントパネルディスプレイには、トップレベルのメニューとサブメニューが表示されます。変更したいサブメニューの隣のファンクションボタンを押すと選択されます。

メニューモード中に MENU ボタンを押すと、1 つ前に表示したメニューに戻ります。メニューモードは、プロセッサの設定やパラメーターの編集に使用します。詳細は 7.11 をご参照ください。

7.7 エグジットボタン

⑫の EXIT ボタンをメニューモードで押すと階層が 1 つ戻ります。メーターモードではホームビューに戻ります。

7.8 ダイナミックボタン、コントロールと LED

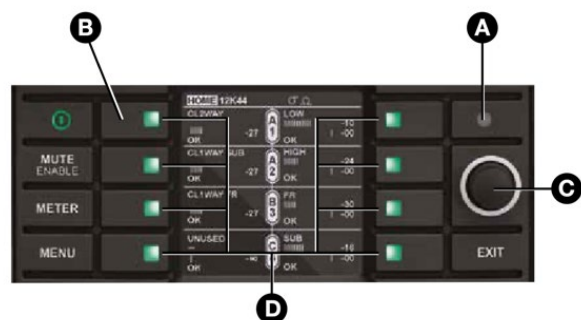


図 9.2 : LCD とダイナミックボタン、コントロールと LED

7.8.1 コミュニケーション LED ④

Lake Controller で選択されている場合、またはコントローラーと下記の通信状態を視覚的に確認できる白色の LED です。

1. Lake Controller と Lake Processor 間のネットワークが通信状態の場合（LED が点滅）。
2. Lake Controller ソフトウェアでの Lake Processor を選択した場合（LED が点灯）。



注記：コミュニケーション LED は、フロントパネルから Frame メニュー、Front > Dimming を選択して調光することができます。調光はディスプレイのバックライトだけでなく、すべての LED に反映します。

7.8.2 フレームの警告、注意 LED ⑥

左側の 4 つの LED はすべて、フレームの警告（赤色の点滅 / 消灯）、注意（黄色の点滅 / 消灯）の状態を表示します。フォルトまたは注意の詳細は、LCD に表示されます。フロントパネルに表示されるすべてのミュート、フォルト、警告の状態については、セクション 9.1 にまとめています。

追加の警告と注意は、Lake Controller のイベントログにのみ記録されます。イベントログに記録されたすべての警告と注意は、その原因（説明）とアクションをセクション 9.1 にリストアップしています。

7.8.3 ロータリー エンコーダー ⑦

ロータリー エンコーダーは、ダイナミックファンクションボタンと LCD メニューによる選択と連動して、パラメーターを調整するために使用します。選択したパラメーターが調整可能な場合は、ロータリー エンコーダーの周囲にあるリングが点灯します。

エンコーダーを時計回りに回すと選択したパラメーターが増加し、反時計回りに回すと値が減少します。2 つの状態しかないパラメーター（例：ON、OFF）は、時計回りまたは反時計回りに回すとトグルします。パラメーターによっては、入力チャンネルと出力チャンネルの組み合わせを同時に調整することができます。

どのチャンネルを調整するかを選択します。

1. 関連するソフトボタンを押して、編集するパラメーターを選択します。選択されたパラメーターは、文字と背景色が反転して表示されます。
2. ロータリー エンコーダーで値を変更する。

各チャンネルで値が異なる場合でも、複数のパラメーターを選択して同時に編集することができます。ロータリー エンコーダーを回すと、各パラメーターが同じ増分で調整されます。メーターモードでは、ロータリー エンコーダーでメーター表示を切り替えることができます。



メニューによっては、複数のチャンネルのパラメーターを同時に調整することができます。

7.8.4 ダイナミック ファンクション ボタン ⑧

ディスプレイの周囲にあるボタンは、現在選択されているメニューやディスプレイによって機能が変化するため、ラベルが貼られていません。

MUTE ENABLE が有効なメーターモードでは、これらのダイナミック機能ボタンを使用して、モジュール入力および出力チャンネルのミュートまたはミュート解除を行うことができます。

メニューモードでは、これらのボタンはメニュー構造をナビゲートするために使用されます。メニューモードでは、これらのボタンはメニュー構造のナビゲーションに使用され、使用するボタンに最も近いディスプレイ上に細い線が表示されます。メニューナビゲーション中は、内蔵された LED の色によって、PLM+の関連する入力または出力チャンネルに関連するミュート状態、クリップ、またはフォルトおよび警告が引き続き表示されます。



注記：各ボタンには、ミュートステータスに加えてフォルトおよび警告表示を伝える3色LEDが内蔵されています。LEDの色は、現在選択されているファンクションとは必ずしも一致しません。

7.8.4.1 ミュート ファンクション

PLM+はいくつかの異なるポイントにミュート機能を備えています。詳しくはセクション6.1を参照してください。ミュートの種類は以下の4つです。

1. PLM+入力ルーターミュート
2. モジュール入力ミュート
3. モジュール出力ミュート
4. スピーカー出力ミュート

モジュール出力ミュートを除き、すべてのタイプはメーターモードのPLM+フロントパネルでミュートイネーブルを有効にし、METER ボタンを使って関連する入力または出力のメータービューを選択することによってコントロールできます。モジュール出力ミュートは、メニューモードのモジュール > ミュートで利用できます。



注記：モジュールの入力と出力のミュートは、MENU ボタンを使ってメニューモードで制御することができます。すべてのミュートは、Lake Controller から制御することもできます。

7.8.4.2 PLM+入力ルーターミュート

PLM+入力ルーターミュートは、PLM+の入力から供給されるすべてのモジュールまたは出力を同時にミュート/ミュート解除をおこなう機能です。PLM+の入力をミュートまたはミュート解除するには、以下の手順に従います。

1. 入力メータービューが表示されるまで METER を押します。
2. MUTE ENABLE を押す
3. 関連するダイナミック機能ボタンを使用して、左側の PLM+ 入力ルーターのミュート / ミュート解除を行います。



注記：PLM+入力ルーターのミュートは、Lake Processing システムで、入力タイプの選択後、入力ミキシングとルーティングの前に行われます。

ソフトウェアによるミュート選択の詳細については、Lake Controller のユーザーマニュアルを参照してください。

7.8.4.3 モジュール入力ミュート

モジュール入力ミュートは、モジュールレベルでオーディオ信号のミュート / ミュート解除を行う機能です。したがって、PLM+入力ルーター（セクション7.8.4.2）はミュートされずに残り、他のモジュールで 사용할 ことができます。

モジュール入力をミュートまたはミュート解除するには

1. ホームビューが表示されるまで METER を押します。
2. MUTE ENABLE を押す
3. 関連するダイナミックファンクションボタンを使用して、モジュール入力をミュート / ミュート解除します。

モジュール入力がミュートされると、LED が赤色に点灯し、「MOD.IN MUTE」が LCD に表示されます。ミュートが解除されると、他の出力の警告がない限り LED は緑に点灯します。



注記：故障状態の LED 表示は、ミュートの表示よりも優先されます。不具合の状態が発生している場合、LED は点滅してフォルトを示し、ミュート状態を記録します。フレームフォルトがアクティブな場合、すべてのチャンネルのオーディオはミュートされます。

モジュール入力のミュートは、メニューモードでもコントロールできます。

ソフトウェアによるミュート選択の詳細については、Lake Controller のユーザーマニュアルを参照してください。

7.8.4.4 モジュール出力ミュート

モジュール出力ミュートは、クロスオーバー出力にある Lake Processing システムの一部です。モジュール出力の EQ とレベル調整の後、PLM+の保護回路の前にあります。

モジュール出力のミュートは、モジュールメータービューの MUTE ENABLE から行うことができます。ただし、モジュール出力のミュートステータスのコントロールはメニューモードでも可能であり、Lake Controller ソフトウェアから表示および制御することもできます。

メニューモードでのモジュール出力ミュートの選択方法は、7.11.2.7 項を参照してください。

ソフトウェアによるミュートの選択については、Lake Controller のユーザーマニュアルを参照してください。

7.8.4.5 出力チャンネルミュート

LCD の右側にある 4 つのダイナミックファンクションボタンは、出力チャンネル 1~4 の Power Output Mute をコントロールします。これらのミュートは PLM+の出力チャンネルです。

PLM+の出力チャンネルがミュートされると、LED が赤く点灯し「AMP CH. MUTE」という文字が LCD に表示されます。ミュートが解除されると、他の出力の警告がない限り LED は緑に点灯します。



注記：不具合時の LED はミュート状態の表示よりも優先されます。不具合が発生した場合、LED はフォルトを表示してミュート状態は表示されません。

7.8.5 LED フォルト、警告、クリップ インジゲーター B D

8つのダイナミックファンクションボタンには、それぞれ3色のLEDが内蔵されています。LEDは、故障や警告、信号クリップ表示、モジュール入力ミュート、モジュール出力ミュート、電源出力ミュートなど、さまざまなステータス表示を行います。

表 7.3 に、LED 表示の意味をまとめました。

LED の色	表示
緑色	通常 (Good)
黄色	注意 (Warning)
赤色	警告 (Fault) / ミュート Muted)
赤色点滅	クリップ (Clip)

表 7.3



注記：出力 LED が点灯していない場合、使用中のモデルでチャンネルが利用できないか、または出力チャンネルがモジュールチャンネルにルーティングされていないことを示します。

7.8.5.1 クリップの表示について

フロントパネルの LED は、PLM+内で発生する入力および出力のクリップまたはプリクリップの状態を示します。

入力のクリップ

入力のクリッピングは、信号経路の2つのステージで監視されます。

- アナログ入力ステージ：入力信号が+26 dBu のいずれかを超えると、クリップが表示されます。
 - 警告は+24 dBu（つまりクリップから2 dB）で表示されます。
- モジュール入力ステージ：このポイントでの信号レベルが+21 dBu を超えると、クリップ表示がされます。

入力のクリップは、過大入力したモジュールの LED が赤く点滅し、LCD に INPUT CLIP と表示されることで示されます。400ms 以内に次の入力クリップが検出されると、LED はより長い時間点灯したままになります。

出力のクリップ

すべての出力チャンネルは、電流ピークリミッタ (CPL) とサンプル間電圧ピークリミッタ (ISVPL) を含む一連の保護回路によって監視されます。

ISVPL は、アンプの最大出力電圧を超えた場合のみクリップを表示します。ISVPL が最大電圧以下に出力を制限するように設定されている場合、ISVPL のスレッシュホールドに到達してもクリップ表示は行われません。

詳細はセクション 5.3 を参照してください。

CPL 保護がアクティブであるか、電圧クリップが発生すると、関連する Power Output Channel LED が赤色に点滅し、画面に警告文が表示される。

7.8.5.2 警告または注意の表示について

PLM+内の特定のパラメーターがあらかじめ設定された限界値に近づくか、それを超えると、警告状態または故障状態が表示されます。1 つまたは複数の LED が問題を視覚的に表示し、LED に隣接して状態の説明が画面上に表示されます。

- 緑色の表示は、入力または出力がミュートされておらず、正常に動作していることを確認します。
- 黄色の表示は、PLM+アンプステージに潜在する問題のウォーミングアップを意味します。
- 赤色の表示は、故障、クリップ、ミュートを示します。

イベントログの詳細については、Lake Controller のオペレーションマニュアルを参照してください。

フォルトと警告の詳細については、セクション 9.1 を参照してください。

7.9 警告または注意の表示

ディスプレイ上の表示	タイプ	LED No.	注意	イベントログテキスト
ATL ACTIVE	Frame	1	Amp Temp Limit	N/A
CLOCK SLIPPING	Module	1	AES Clock のスリップ	AES Clock Slipping
TEMP WARN:CH	Channel	5-8	Amp の温度が上昇	Temp Warning: Amp Channel
BEL ACTIVE	Frame	1	BEL が有効	N/A
CTRL OFFLINE	Frame	1	コントロールがオフライン	N/A
NAME CONFLICT	Frame	1	デバイスの名称が重複	Dante Device Name Conflict
OFFLINE	-	1	フレームがオフライン	Frame Offline
LOAD NOT VER	Module	2+3	LOAD が認証されていません	LoadSmart : Load Not Verified
	Channel	5-8		
UNCERTAIN LOAD	Channel	5-8	不明な Load です	Uncertain About Load Type
MAINS GLITCH	Frame	1	電源の不具合	Glitch on Mains Voltage Detected
PAL ACTIVE	Frame	1	電源が制限されています	N/A
PTL ACTIVE	Frame	1	電源の温度が制限されています	N/A
TEMP WARN:PSU	Frame	1	電源の温度が上昇	Temp Warning: Power Supply Unit
SENSE FAULT	Frame	1	センサーの不具合	Frame Warning: Sense Fault
SPKR SHORTED	Channel	5-8	スピーカー／ケーブルの短絡	Speaker / Cable Shorted
OVER SPKR CNT	Channel	5-8	スピーカーのオーバーカウント	Over Speaker Count
UNDER SPKR CNT	Channel	5-8	スピーカーのアンダーカウント	Under Speaker Count
SPKR DAMAGED	Channel	5-8	スピーカーが破損	Speaker Component Damaged
SPKSAFE INACT	Channel	5-8	SpeakerSafe が起動していない	SpeakerSafe Not Started
LM PREC. LOW	Channel	5-8	SpeakerSafe の精度が低い	Speaker Precision Low
UVL ACTIVE	Frame	1	電圧が低いため制限中	N/A
VHF WARNING	Channel	5-8	ゲインリダクションが有効	VHF Warning

表 7.5: 注意の表示 (黄色点灯)

7. フロントパネル

ディスプレイ上の表示	タイプ	LED No.	警告	イベントログテキスト
AMP CH. MUTE	Channel	5-8	フォルト/ クリップ ミュート	Amp Channel Mute
TEMP FLT:CH	Channel	5-8	アンプの温度障害	Temp Fault: Amp Channel
CHECK AC MAINS	Frame	1	AC ケーブルを確認	Frame Fault: Check AC Mains
CAL ACTIVE	Channel	5-8	CAL が稼働中	N/A
CURRENT CLIP	Channel	5-8	リミッターが稼働中	N/A
TEMP FLT:DSP	Frame	1	DSP エリアの温度障害	Temp Fault: DSP Area
INPUT MUTE	Inp.Mix	2+3	入力チャンネルミュート	Input Mute
AUDIO FAULT	Frame	1	内部オーディオインターフェイスの故障	Frame Fault: Audio Interface
MOD. IN MUTE	Module	2+3	モジュール入力がミュート	Module Input Mute
MOD. CLIP	Module	2+3	モジュール出力がクリップ	N/A
MOD. OUT MUTE	Channel	5-8	モジュール出力がミュート	Module Output Mute
NO INPUT	Module	2+3	利用可能な入力ソースがありません。	No Input Source
NO LOAD	Channel	5-8	出力でロードが検出できません。	Channel Fault: No Load Detected
INPUT CLIP	Module	2+3	入力のクリップ	N/A
SERVICE CH.	Channel	5-8	パワーチャンネルの不具合	Channel Fault: Unit Needs Service
TEMP FLT:PSU	Frame	1	電源エリアの温度障害	Temp Fault: Power Supply Unit
MAINS > 400 VPK	Frame	1	電源が過電圧ピークの状態	Frame Fault: PSU Mains > 400 VPK
MAINS > 270 V	Frame	1	電源電圧が平均値（RMS）を超えた状態	Frame Fault: PSU Mains > 270 V
MAINS < 65 V	Frame	1	電源の電圧不足の状態	Frame Fault: PSU Mains < 65 V
NEEDS SERVICE: 1	Frame	1	PSU Needs Service 1	Frame Fault: Needs Service: 1
NEEDS SERVICE: 2	Frame	1	PSU Needs Service: 2	Frame Fault: Needs Service: 2
NEEDS SERVICE: 3	Frame	1	PSU Needs Service 3	Frame Fault: Needs Service: 3
NEEDS SERVICE: 4	Frame	1	PSU Needs Service: 4	Frame Fault: Needs Service: 4
NEEDS SERVICE: 5	Frame	1	PSU Needs Service 5	Frame Fault: Needs Service: 5
NEEDS SERVICE: 6	Frame	1	PSU Needs Service: 6	Frame Fault: Needs Service: 6
NEEDS SERVICE: 7	Frame	1	PSU Needs Service 7	Frame Fault: Needs Service: 7
NEEDS SERVICE: 8	Frame	1	PSU Needs Service: 8	Frame Fault: Needs Service: 8
PSU POWER PROT	Frame	1	電源レールプロテクト	Frame Fault: PSU Power Protect
SHORT CIRCUIT	Channel	5-8	短絡保護回路	Channel Fault: Short Circuit Protection
VHF FAULT	Channel	5-8	VHF 保護機能	Channel Fault: Very High Frequency
VOLTAGE CLIP	Channel	5-8	電圧ピークリミッター	N/A
WRONG LOAD	Channel	5-8	スピーカーの種類が違います。	Load Type / Routing Mismatch

表 7.6: 警告の表示（赤色 LED）

7.10 メーターモード

7.10.1 ホームビュー

デバイスの電源を入れたときのデフォルトのビューは、「メーターモード > ホームビュー」です。（図 7.7 参照）



図 7.7：メーターモード > ホームビュー

ホームビューでは、フレーム、モジュール、チャンネルの情報とともに、モジュール I/O のゲインレベルとリミッターのゲインリダクションを表示します。図 7.7 の例は、モノラル 2Way、モジュール A は出力チャンネル 1 と 2 に出力、モジュール B は CL1-way として構成され、出力チャンネル 3 でフルレンジラウドスピーカーをドライブします。モジュール C は、出力 4 でサブウーファをドライブします。モジュール D は、この場合使用されません。

- ① モジュール A のラベル、入力ゲインメーター、注意、警告、クリップ及びミュート。
- ② モジュール A のラベル、入力ゲインメーター、注意、警告、クリップ及びミュート。
- ③ モジュール B のラベル、入力ゲインメーター、注意、警告、クリップ及びミュート。
- ④ モジュール C のラベル、入力ゲインメーター、注意、警告、クリップ及びミュート。
- ⑤ 出力チャンネル 1 のモジュール出力のラベル、ゲインおよび Lake MAX-Peak、MAX-RMS の合計値、ISVPL のゲインリダクションの注意と警告、クリッピングおよびミュート。
- ⑥ 出力チャンネル 2 のモジュール出力のラベル、ゲインおよび Lake MAX-Peak、MAX-RMS の合計値、ISVPL のゲインリダクションの注意と警告、クリッピングおよびミュート。
- ⑦ 出力チャンネル 3 のモジュール出力のラベル、ゲインおよび Lake MAX-Peak、MAX-RMS の合計値、ISVPL のゲインリダクションの注意と警告、クリッピングおよびミュート。
- ⑧ 出力チャンネル 4 のモジュール出力のラベル、ゲインおよび Lake MAX-Peak、MAX-RMS の合計値、ISVPL のゲインリダクションの注意と警告、クリッピングおよびミュート。
- ⑨ メニューバー：現在のビューのタイトルとフレームのラベル、フレームの注意と警告。メニューバーは、デフォルトではディスプレイの上部に配置されていますが、フロントパネルのメニューで下部に配置するように設定することができます。以下の表示は、適用中または適用可能な場合、メニューバーにも表示されます。

Ω : AES3 入力終端 (アイコンなし = 終端なし)

⏏ : アナログ入力はアイソフロート接地 (アイコンなし = フローティング)

🕒 : Dante Clock Master (アイコンなし = Dante Slave または Dante Disabled)

🕒 : Dante Slave Only (アイコンなし = Dante Clock Master として使用可)

REDUNDANT - 冗長性ネットワークが有効です。(アイコンなし = スイッチモードに設定されています。)

上記のいずれかの場所に表示される可能性のある注意と警告の詳細については、表 7.5 と表 7.6 を参照してください。



注記：出力リミッター（ゲインリダクション）メーターは、PLM+の ISVPL と Lake Processor の LimiterMax の合計値となります。

7. フロントパネル

- ⑩ LED の中央のアイコンは、各モジュールの出力がルーティングされているアンプのチャンネルを示します。2 つのチャンネルをブリッジ接続した場合、両方のチャンネルが表示されます。

図 7.8 に示すように、画面中央で使用されているアイコンの種類によって、PLM+出力が標準モードで構成されているか、ブリッジモードで構成されているかを確認することができます。

ブリッジモードの詳細については、セクション 8.1.1 を参照してください。



図 7.8：スタンダードおよびブリッジモードのフロントパネルアイコン（PLM 12K44 および PLM 20K44 のみ）

ブリッジモードは PLM+フロントパネルのホームビューのアイコン表記で確認できますが、設定には Lake Controller を使用する必要があります。

7.10.2 アンプメーターの表示



図 7.9 メーターモード > アンプメータービュー

- ① 出力 1：V - 電圧メーター / I - 電流メーター / P - 電力メーター / L - ゲインリダクションメーター
- ② 出力 1：V - 電圧メーター / I - 電流メーター / P - 電力メーター / L - ゲインリダクションメーター
- ③ 出力 1：V - 電圧メーター / I - 電流メーター / P - 電力メーター / L - ゲインリダクションメーター
- ④ 出力 1：V - 電圧メーター / I - 電流メーター / P - 電力メーター / L - ゲインリダクションメーター
- ⑤ LoadPilot のステータス：1. High Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, 2. Low Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, ステータス。
- ⑥ LoadPilot のステータス：1. High Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, 2. Low Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, ステータス。
- ⑦ LoadPilot のステータス：1. High Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, 2. Low Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, ステータス。
- ⑧ LoadPilot のステータス：1. High Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, 2. Low Freq パイロットトーン Enabled / Disabled, ステータス。
- ⑨ 現在のビューのタイトルとフレームのラベル、注意と警告

- 電圧メーター（V）は、クリップレベルに対するパワー出力の電圧を表示します。
- 電流メーター（I）は、パワー出力がその負荷でドライブしている電流を、固定 CPL の最大許容電流に相対して表示します。
- 電力メーター（P）は、PLM+での最大出力の負荷に対して発生している瞬間的な出力電力を表示します。

- ゲインリダクションメーター（L）は、PLM+の ISVPL および Lake の LimiterMax によって設定されているリミッターの割合を表示します。

7.10.3 温度の表示

温度の表示は、PLM+内部の現在の動作温度に関する情報を提供します。選択されたヒューズ（BEL *セクション 5.3.4 を参照）の種類、主電源電圧、消費電流を表示します。



図 7.10：メーターモード > 温度の表示

- ① 現在の表示タイトル。電源温度(PSU)と Lake プロセッサの温度(DSP)の最大値に対する割合
- ② 温度の表示では未使用
- ③ 温度の表示では未使用
- ④ ブレーカーエミュレーションリミッター（BEL）：選択したヒューズタイプ - 主電源電圧 - 主電源電流
- ⑤ 出力 1：AMP - 出力の温度（最大値に対する割合）
- ⑥ 出力 2：AMP - 出力の温度（最大値に対する割合）
- ⑦ 出力 3：AMP - 出力の温度（最大値に対する割合）
- ⑧ 出力 4：AMP - 出力の温度（最大値に対する割合）
- ⑨ 現在のビューのタイトルとフレームのラベル、注意と警告

7.10.4 入力メーターの表示

入力ビューでは、各入力ルーターに選択されたソース、入力ミキサーの手前（ホームビューのモジュール入力メーターの前）の入力信号レベル、モジュール入力ミキサールーティング、および入力接続のステータスを確認することができます。



図 7.11：メーターモード > 入力メーターの表示

- ① 入力ルーター1：選択された入力タイプ、入力ゲインのレベル（クリップとの相対値）、ルーター、注意と警告、クリップ
- ② 入力ルーター2：選択された入力タイプ、入力ゲインのレベル（クリップとの相対値）、ルーター、注意と警告、クリップ
- ③ 入力ルーター3：選択された入力タイプ、入力ゲインのレベル（クリップとの相対値）、ルーター、注意と警告、クリップ
- ④ 入力ルーター4：選択された入力タイプ、入力ゲインのレベル（クリップとの相対値）、ルーター、注意と警告、クリップ
- ⑤ モジュール A 入力ミキサー、モジュール A 入力レベルメーター、入力 1 の接続状態
- ⑥ モジュール B 入力ミキサー、モジュール A 入力レベルメーター、入力 1 の接続状態

7. フロントパネル

- ⑦ モジュール C 入力ミキサー、モジュール A 入力レベルメーター、入力 1 の接続状態
- ⑧ モジュール D 入力ミキサー、モジュール A 入力レベルメーター、入力 1 の接続状態
- ⑨ 現在のビューのタイトルとフレームのラベル、注意と警告

7.10.5 モジュールメーターの表示

モジュールメーターは、図 7.12 に示すように、追加の出力メーターの形式でレベルの情報を表示します。



図 7.12：メーターモード > モジュールメーターの表示

- ① モジュール A のラベルと入力ゲインメーター
- ② モジュール B のラベルと入力ゲインメーター
- ③ モジュール C のラベルと入力ゲインメーター
- ④ モジュール D のラベルと入力ゲインメーター
- ⑤ 出力 1：出力ラベル-出力のゲインメーター-Lx: Lake MAX-Peak と MAX-RMS ゲインリダクションの合計値
- ⑥ 出力 2：出力ラベル-出力のゲインメーター-Lx: Lake MAX-Peak と MAX-RMS ゲインリダクションの合計値
- ⑦ 出力 3：出力ラベル-出力のゲインメーター-Lx: Lake MAX-Peak と MAX-RMS ゲインリダクションの合計値
- ⑧ 出力 4：出力ラベル-出力のゲインメーター-Lx: Lake MAX-Peak と MAX-RMS ゲインリダクションの合計値
- ⑨ 現在のビューのタイトルとフレームのラベル、注意と警告

7.11 メニューモード

7.11.1 概要

フロントパネルにある「メニューモード」から、ほとんどの機能にアクセスできます。これらの機能には ゲイン、ディレイ、リミッターの調整、入出カルーティング、フレームプリセットの呼び出しが可能です。メニューモードを押すと、いつでもアクセスできます。MENU ボタンを押すと、下図のように様々なサブメニューが表示されます。



図 7.13: メニューモード > メインメニュー Menu Mode > Main Menu

ディスプレイに表示されている項目にアクセスしたい場合には隣接する点灯しているボタンを押すとサブメニューが表示されます。パラメーター（編集）レベルに到達したら、隣接するボタンを押して個々のパラメーターから調整することができます。選択され

たパラメーター値はハイライト表示され、ロータリー エンコーダーで調整することができます。パラメーターは、調整する値をすべて選択することで、複数のチャンネルを同時に調整することができます。パラメーターによっては、複数選択時に全入力または全出力が同時に調整されるものがあります。変更内容はリアルタイムに反映されて保存されます。EXIT を押すと、前のメニューレベルに戻りますが、変更した値は自動的に保持されます。



注記：すべてのパラメーターは Lake Controller から編集可能です。

7.11.1.1 個々の値とグループ合計値を持つパラメーター

以下のパラメーターは2つの値を表示します。

- モジュール > ゲインモジュール > ディレイ
- モジュール > リミッター > MAXRMS LEVEL
- モジュール > リミッター > MAXPEAK LEVEL

モジュールのパラメーターは、ロータリーエンコーダーで調整することができます。グループの合計値（括弧内）は、Lake Controller のグループから調整可能です。グループの合計値とは、それぞれのモジュールの値に、アサインされているすべてのグループのパラメーターの値を加えたものです。グループの詳細については、Lake Controller のオペレーションマニュアルを参照してください。

7.11.1.2 メニュー構成の概要

メインメニューからは、図 7.13 に示すように、以下のサブメニューが用意されており、以下のセクションで説明します。

- モジュール（7.11.2 項参照）
 - 入力ミキサー
 - ゲイン
 - ディレイ
 - 極性（Polarity）
 - アンプゲイン
 - リミッター
 - ミュート
- 入力 / 出力設定（7.11.3 章参照）
 - 入力ルーター 1~4
 - AES ターミネーション
 - Iso - Float
 - 出力ルーター
- アッテネーション（7.11.4 項参照）
- フレーム（7.11.5 項参照）
 - フレーム情報
 - フレームリセット
 - BEL コンフィギュレーション

7. フロントパネル

- ネットワーク
- レイテンシーマッチ
- フロントパネル
- フレームプリセット（7.11.7 項参照）
 - プリセットリコール
- ロードモニター（7.11.8 項参照）
 - キャビネット数（並列）
 - LoadSmart の検証
 - キャビネット数

7.11.2 モジュールサブメニュー

ルーティングしたパワーチャンネルのモジュール出力チャンネルが表示されます。この設定はすべてのモジュール出力に適用されます。

メニュー > モジュール

モジュールメニューを選択すると、図 7.14 のような画面が表示されます。必要なオプションに隣接する点灯しているボタンを押すと、関連するパラメータを表示、または編集することができます。



図 7.14 モジュールサブメニュー

7.11.2.1 入力ミキサー

メニュー>モジュール>入力ミキサー

選択したミキサーには、右側のボタンに隣接して 4 つのルーター（1 ～ 4）が表示されます。ボタンでルーターを選択し、ロータリーエンコーダーで値を変更します。複数のルーターを同時に選択することができます。



図 7.15 入力ミキサー

7.11.2.2 ゲイン

メニュー > モジュール > ゲイン MENU > MODULE > GAIN



図 7.16 モジュールゲイン編集画面

調整するモジュールの入力や出力の横にある点灯しているボタンを押し、ロータリーエンコーダーで値を変更します。複数のゲインを同時に 0.1dB 単位で調整することができます。

7.11.2.3 ディレイ

メニュー > モジュール > ゲイン MENU > MODULE > DELAY

調整する入力もしくは出力の横にある点灯しているボタンを押して、ロータリーエンコーダーで値を変更します。複数のディレイ値を 0.1ms 単位で同時に調整することができます。オーディオ信号は、モジュール入力または個々の出力でディレイを設定します。（一般的にドライバーまたはディレイサブシステムのアライメント）入りに追加されたディレイは、すべての出力に等しく影響し、異なる場所にあるラウドスピーカーのタイムアライメント整合させるために導入されます。同じキャビネットやアレイ内のドライバーのタイムアライメントをとるために、個々の出力にディレイをかけることが望ましい場合もあります。

7.11.2.4 位相（極性）

メニュー > モジュール > 位相 MENU > MODULE > PHASE

調整する入力もしくは出力の横にある点灯しているボタンを押して、ロータリーエンコーダーで値を変更します。モジュール A ~ D の入力で位相反転の切替ができます。LCD ディスプレイには、通常時は「Positive」、位相反転すると「Negative」と表示されます。

7.11.2.5 アンプゲイン

メニュー > モジュール > アンプゲイン MENU > MODULE > AMP GAIN

初期設定は、すべての出力が選択されています。ロータリーエンコーダーですべての出力のゲインを調整するか、変更したいチャンネルのボタンを押して調整を行います。アンプゲインは、PLM+の出力ゲインを各チャンネルで調整します。初期設定は 35dB、22dB から 44dB まで 0.1dB 刻みで変更可能です。アンプゲインの変更には注意が必要です。ゲインコントロールやリミッターのスレッシュホールドと合わせて調整する必要があります。

7.11.2.6 リミッター

メニュー > モジュール > リミッター MENU > MODULE > LIMITER

PLM+の Inter-Sample Voltage Peak Limiter（ISVPL）と Lake LimiterMax のパラメーターを調整できます。初期設定では、リミッターのパラメーターは全チャンネル同時に調整する設定です。チャンネルごとに調整することもできます。アタックタイムとリリースタイムの設定が必要です。これらはモジュール DSP チャンネルごとに調整します。

Inter-Sample Voltage Peak Limiter スレッシュホールド（ISVPL スレッシュホールド）

ISVPL は、PLM+の出力の電圧があらかじめ決められた値を超えることを防ぎます。ISVPL スレッシュホールドは 17.8V から 600V の間で調整できます。これは出力信号の RMS 値ではなく、瞬間のピーク電圧です。実際の値は括弧内に表示され、特定の PLM+シリーズモデルが出力できる最大電圧および/または RPM 電力配分アルゴリズムによって制限されることがあります。ISVPL メニューでは、デフォルトの電圧が表示されます。RPM によるアンプの最大値を確認するには、テクニカルデータシートを参照してください。表示される電圧が初期設定時の電圧より高い場合は、そのチャンネルで RPM が有効になっています。

Inter-Sample Voltage Peak Limiter プロファイル (ISVPL プロファイル)

ISVPL プロファイルを選択すると、特定の周波数帯域に対して ISVPL のリミッティングを最適化することができます。ISVPL プロファイルは、6 つのプロファイルの間でチャンネルごとに個別に調整でき、ISVPL リミッターと電圧クリップのフィードバックに適切なアタックタイムとリリースタイムを設定して歪みを抑えて SPL を最大化することができます。

- Universal (ユニバーサル) – インターサンプル、全周波数帯域で最適化されています。
- Sub / LF – 600Hz 未満の周波数帯域用に最適化されています。
- Sub – 20 - 200 Hz の周波数に最適化されています。
- LF – 20 - 1200 Hz の周波数に最適化されています。
- MF – 300 - 6000 Hz の周波数に最適化されています。
- HF – 1kHz 以上の周波数に最適化されています。

ISVPL profile の初期設定は UNIVERSAL です。

MaxPeak Level (MaxPeakLvl)

モジュール出力の最大ピークシグナルレベルを設定します。-30 dBu から +30 dBu まで、0.1 dB 単位で調整可能です。各チャンネルにグループ合計が [括弧] で表示されます。

MaxRMS Level (MaxRMSLvl)

モジュール出力の最大 RMS シグナルレベルを設定します。-30 dBu から +30 dBu まで、0.1 dB 単位で調整可能です。各チャンネルにグループ合計が [括弧] で表示されます。

MaxRMS Corner (MaxRMSCor)

RMS リミッターには、ソフトニーコーナーまたはハードニーコーナーを適用することができます。ソフトニーコーナーは、信号がスレッシュホールドに近づくにつれ、緩やかにリミットを増加させます。ハードニーコーナーは、スレッシュホールドを任意の量だけ超える信号に対してフルリミットを適用しますが、スレッシュホールド以下の信号に対しては全く適用されません。

Corner パラメーターは 0.1 dB 単位で調整可能ですが、定義されたレベルリミットが適用されます。この数値は、リミッタースレッシュホールド以下で圧縮を開始するレベルを表し、この負の値が大きいほど、ニーはソフトになります。0dB に設定すると、ハードニーとなります。



注記：LimiterMax は、ピークおよび RMS リミッター機能を備えており、それぞれ MaxPeak および MaxRMS と呼ばれる。LimiterMax の詳細については、Lake Controller Operation Manual を参照してください。

MaxRMS Attack

RMS リミッターのアタックタイムを設定することができます。リミッターをリリースする値は、チャンネルの出力ごとに 0.10ms 単位で個別に調整できます。

MaxRMS Release

RMS リミッターのリリースタイムを設定することができます。リミッターをリリースする値は、チャンネルの出力ごとに 0.10ms 単位で個別に調整できます。

7.11.2.7 ミュート

メニュー > モジュール > ミュート MENU > MODULE > MUTE

メーターモードでは、MUTE ENABLE の 機能により、モジュール入力および PLM+の出力チャンネルをミュートすることができます。MUTE メニューは、モジュール入力のミュートステータスとコントロールも提供しますが、PLM+の出力チャンネルのミュートの代わりに、レイクモジュール出力のミュート機能にもなります。関連するダイナミックファンクションボタン を押して、調整するモジュール入力 およびモジュール出力を選択します。ロータリーエンコーダーを使用して、MUTED と UNMUTED の状態を切り替えることもできます。

7.11.3 I/O 設定

メニュー > I/O 設定 MENU > I/O CONFIG



図 7.17: I/O 設定サブメニュー

このメニューでは、入力ルーティング、AES ターミネーション、Iso-Float の設定を行います。

7.11.3.1 入力ルーター設定 Input Router Configuration



図 7.18:入力ルーター1

セクション 6 のシグナルフローでは、PLM+シリーズデバイスに 4 つの入力ルーターがあることが確認できます。

ルーター内で選択された入力は、任意のモジュールの入力ミキサーで使用できます。

各ルーターには 4 つの入力信号から優先順位を設定して順番に配置することができます。この優先順位に沿って入力信号のフェイルオーバーが設定されます。ただし Dante、AES3 入力はアナログ入力より優先されます。



注記：アナログ入力には各ルーターに 1 チャンネルのみ選択が可能で、そのアナログ入力は他のどの入力に対しても最も低い優先順位でなければなりません。

入力の選択は、「Auto セレクト」と「Force セレクト」の 2 つのモードがあります。選択された設定は、フロントパネルの I/O STATUS 画面や、Lake Controller から確認できます。

Auto セレクトモードでは、有効な入力信号があるかどうか優先順位 1 をチェックし、信号がない場合は優先順位 2、3 とチェックし、有効な信号があるまで繰り返します。また、現在選択されている入力信号が失われた場合に優先順位を下げてゆきます。Force セレクトモードでは、有効な信号があるかどうかに関係なく、4 つの優先順位のうち 1 つを指定します。

フロントパネルでルーターを選択した状態で、LCD 左側下のボタンを押すと、このパラメーターが編集可能になります。点灯しているロータリーエンコーダーを使用して、次のオプションが選択できます。

- Auto Select (default)
- Force Priority 1
- Force Priority 2
- Force Priority 3
- Force Priority 4

工場出荷時の入力プライオリティの割り当ては Dante 1-4 を Priority 1、Dante 5-8 を Priority 2、AES3 1-4 を Priority 3、Analog 1-4 を Priority 4 に割り当てています。例えば、入力ルーター 1 の場合、Dante 1 が Prio1、Dante 5 が Prio2、AES3 ch1 が Prio3、Analog 1 が Prio4 となります。

フロントパネルからこれらの設定を変更するには、変更するプライオリティのスロット番号を選択し、ロータリーエンコーダーで利用可能なオプションをスクロールします。信号の階層構造上、アナログソースをデジタルソースより高い優先順位に割り当てることはできません。

アナログ入力センシティビティおよびデジタルゲインオフセット

LCD の右側にあるダイナミックファンクションボタンを押して、入力ソースと入力センシティビティ / デジタルゲインオフセットを切り替えて、ロータリーエンコーダーを使用してパラメーターを変更します。

アナログ入力のブリアンプがクリッピングしない最大入力レベルは 26dBu です。デジタルゲインオフセットは、Dante または AES3 デジタル入力信号に対して、-100 dB から +15 dB まで 0.1 dB 単位で調整することができます。

7.11.3.1.1 AES3 入力ターミネーション

MENU > I/O CONFIG > AES TERM



図 7.19 AES ターミネーション

AES3 入力ターミネーションを調整するには、Input Config メニューから AES TERM を選択し、ロータリーエンコーダーで切り替えます。AES が 'Terminated' に設定されると、メーターモードのディスプレイの左下にアイコンが表示されます。

AES3 デジタルオーディオを入力ソースとして使用する場合、入力は特性インピーダンス 110Ω で正しくターミネートされている必要があります、不具合が生じないようにするためです。

入力ターミネーションの設定は、AES3 シグナルを分配する方法によって決まります。

分配ラインの終端にある PLM+ デバイスは TERMINATED に設定し、他のすべての PLM+ デバイスは UNTERMINATED に設定してください。デジタルオーディオシグナルの分配に AES3 ディストリビューションアンプ (DA) を使用し、プロセッサごとに 1 つの DA 出力を持つ場合、すべてのターミネーションをオンにする必要があります。ただし、AES3 がデジチェーン接続されている場合は、最後の PLM+ デバイスのみターミネーションを行ってください。

7. フロントパネル

7.11.3.2 Iso-Float

MENU > I/O CONFIG > ISO-FLOAT



図 7.20 Iso-Float

Iso-Float はロータリーエンコーダーで（Floating / Grounded）を調整します。現在の設定値は、フロントパネルの I/O STATUS 画面にも表示されます。アナログ入力、Iso-Float トランスレス電子バランス回路を使用しています。

Iso-Float トランスレス電子バランス回路はトランスを使用した設計に同等以上にアナログソースからの電氣的絶縁が得られます。ただし、XLR 入力コネクタのピン 1 は、必要に応じてデバイス内でグランドに接続することができます。

このオプションはロータリーエンコーダーを使用して、「FLOATING」と「GROUNDED」を切り替えます。アナログ入力を使用する場合、グラウンドループの問題を解決するために、この設定を変更することが必要な場合があります。

7.11.3.3 出力ルーター

MENU > I/O CONFIG > OUTPUT RTR

PLM+シリーズでは、モジュール出力からアンプ出力へのルーティングや、AES やアナログから Dante へのルーティングが可能です。フロントパネル・インターフェースからアクセス可能です。



図 7.21 出力ルーター

- ① ルーティングのソース（Module、Analog、AES）を切り替えます。（注記：AES3 とアナログのみ Dante にルーティングできます）
- ② 利用可能なソースチャンネルを下に移動させる
- ③ 利用可能なソースチャンネルを下に移動させる
- ④ 未使用
- ⑤ 未使用
- ⑥ 利用可能な出力を左に移動させる
- ⑦ 利用可能な出力を左に移動させる

- ⑧ 選択した設定をすべて解除します
- ⑨ 右回りでルートを設定 / 左回りでルートを解除

ディスプレイ上に表示されている矢印(② - ③、⑥ - ⑦)を使って、利用可能なソースと出力を切り換えます。ロータリーエンコーダーで、接続する出力(パワー出力または Dante)を選択します。選択した出力は、ルーティングされている場合は「X」、ルーティングされていない場合は「O」と表示されます。

⑧を選択すると、ルーティングを解除の「警告画面」が表示されます。

7.11.4 アッテネーション サブメニュー

メニュー > アッテネーション MENU > ATTENUATION

アッテネーションの初期設定は 0.00dB で 0.25dB 刻みで-100dB まで調整可能です。

PLM+パワーステージへの入力におけるアッテネーションの調整はチャンネル単位で可能です。

この調整は従来のアンプのレベルコントロールに相当するものです。電源オン/オフの前に、これらのパラメーターを使用してパワー出力チャンネルを下げるができます。図 12.1 のシグナルフローを参照してください。初期設定では、すべてのチャンネルが選択されていません。「SEL ALL」 ボタンを押すと、すべてのチャンネルが選択されます。



注記：調整できるのは、1 チャンネルまたは全チャンネルのみです。2 チャンネル、3 チャンネルのみを調整することはできません。

7.11.5 フレーム サブメニュー Frame Submenu

メニュー > フレーム Menu > Frame

フレームメニューは、PLM+パワーアンプ本体に関連する情報とオプションを提供します。Lake Controller の用語との一貫性を保つため、フレームと呼ばれます。Lake Controller で定義されたフレームラベルがこのメニューに表示されます。また、メーターモード、ホームビューの画面左上にも表示されます。

7.11.5.1 フレーム情報 Frame Info

メニュー > フレーム > フレームインフォ MENU > FRAME > FRAME INFO

フレーム情報では、機器の設定や構成に関する情報を表示します。フロントパネルメニューのデータはすべて読み取り専用で、一部のパラメーターは固定されており、一部のパラメーターは Lake Controller software からのみ変更可能です。

Firmware Version (FW Version)

画面左側には、ファームウェアのバージョン番号が表示されます。この情報は、最新のファームウェアがインストールされていることを確認するために使用され、技術的な問題が発生した場合に必要な情報です。

また、画面右側には、Bundle、DSP、FPGA、Safe Image のバージョンも表示されます。

シリアルナンバー (Serial No.)

PLM+のバックパネルに印刷されているシリアルナンバーは、ハードウェアに書き込まれていますので、書き換えたり消したりすることはできません。

デフォルト出力電圧 (DefOutVolt)

PLM+の出力端子間に検知できるチャンネルごとのデフォルト出力電圧を表示します。これは絶対最大値、ISVPL 設定で定義された電圧のみです。回転数によって電圧は高くなる可能性があります。実際の最大電圧については、テクニカルデータシートを参照してください。



注記：ブリッジモード時は、チャンネル出力電圧は2倍まで使用可能です。

最大出力電流 (MaxOutCurr)

PLM+のすべての出力チャンネルを合計した値が最大出力電流として表示されます。

7.11.5.2 フレームリセットと構成

メニュー > フレーム > リセット MENU > FRAME > RESET

このオプションを使用すると、すべてのパラメーターを工場出荷時のデフォルト値に戻すためのオプションとメニューが表示されます。

工場出荷時設定のパラメーター値の一覧は、9.3 項を参照してください。2 種類のリセットが用意されています。

ファクトリーリセットとソフトリセットの2種類があります。

ファクトリーリセット

ファクトリーリセットは、すべての設定とパラメーターを工場出荷時の初期値にリセットします。機器内に保存されているフレームプリセットを削除します。また、IP アドレスとすべてのネットワーク関連もリセットされます。

このリセットを完了するには、電源の再投入が必要です。

ソフトリセットは、すべての設定とパラメーターを工場出荷時の初期値に戻します。しかし、フレームパラメーター情報と IP / ネットワーク構成は保持されます。ソフトリセットの実行には電源の再投入は必要ありません。

7.11.5.3 Breaker Emulation Limiter (BEL)

メニュー > フレーム > BEL CONF MENU > FRAME > BEL CONF

ブレーカーエミュレーションリミッター (BEL) は、アンペア (5~32A) とブレーカータイプ (CONSERVATIVE、FAST、UNIVERSAL) を選択できます。隣接ボタンで選択してロータリーエンコーダーでパラメーターを変更します。

7.11.5.4 ネットワーク

MENU > FRAME > NETWORK

NETWORK ボタンを押すと、ネットワーク設定情報を含む画面が表示されます。すべてのパラメーター (冗長性モード) は前面パネルの表示のみで編集はできません。調整は Lake Controller からのみとなります。

画面右上のサマリーは、両方のイーサネットポートに有効な接続があるかどうか、Lake Controller がオンラインであるかどうかを確認するものです。

- IP アドレス：選択したユニットのインターネットプロトコルアドレスが表示されます。Lake Controller ソフトウェアからのみ変更可能です。
- MAC：プロセッサの独自のメディア アクセス コントロール イーサネット アドレス（MAC アドレス）が表示されます。この値は変更できません。
- フレーム ID：フレーム ID が表示されます。
- プライマリー、セカンダリーのネットワーク接続状態、および Lake Controller の接続状態が表示されます
- Mask：選択したユニットの IP アドレス・サブネットマスクが表示されます。Lake Controller ソフトウェアからのみ変更可能です。
- IP Config：IP コンフィグ デバイスの 設定が表示されます。（Auto - zero Conf、Auto - DHCP、Fixed IP）
- Redundancy：Frame の冗長化状態が表示されます。（ON / OFF） このモードは、隣接するボタンを押して以下のダイアログ画面で確認することで変更できます。冗長化モードを変更するには電源の再投入が必要です。

7.11.5.5 レイテンシーマッチ

レイテンシーマッチのオン / オフを切り替えるには、隣のボタンでパラメーターを選択し、ロータリーエンコーダーでステータスを変更します。

初期設定では、PLM+製品は PLM および D シリーズ製品とまったく同じ入力-出力レイテンシーを示します。ただし、PLM+、PLM、および D シリーズ製品は、LM シリーズの Lake プロセッサに比べてレイテンシーが大きくなっています。レイテンシーマッチ機能を有効にすると、LM Series は PLM、PLM+、および D Series の全体的な処理遅延に一致するように遅延を追加するようになります。

これはアナログと AES のみです。Dante はレイテンシーマッチの対象外です。プライマリクロックドメインで 48kHz ベースの AES 入力を行う場合、レイテンシーマッチは正しく動作しません。最大 RMS 入力電流は変動するため、希望する値を設定し、実際の値は括弧内に表示されます。

7.11.6 フロントパネル ディスプレイ コントロール

メニュー > フレーム> フロント MENU > FRAME > FRONT

コントラスト

フロントパネル LCD のコントラストを調整する場合にロータリーエンコーダーで値を変更します。

調光（Dimming）

フロントパネルの LCD および LED の輝度を調整する場合にロータリーエンコーダーで値を変更します。

チャンネルオーダー

フロントパネルに表示される入出力の順序を変更する場合は、ロータリーエンコーダーで TOP-DOWN(初期設定)または BOTTOM-UP を選択します。

7.11.7 フレーム プリセット メニュー

メニュー > フレーム プリセット MENU > FRAME PRST

フレームプリセットを呼び出すには、ロータリーエンコーダーで必要なプリセットを選択し、RECALL ボタンを押してください。選択したプリセットが現在の設定に書き込まれます。



注記：フレームプリセットは最初に Lake Controller で作成して保存します。プリセットの入れ替えを行うには Lake Controller もしくは PLM+ Series Preset Manager を使用します。

フレームプリセットは最大 100 個まで保存可能です。フレームプリセット内のデータには、「レベル、クロスオーバー、EQ、入力ミキサー、出力ルーティング」を含むフレーム内のすべてのモジュールの設定が含まれています。(ネットワーク設定と冗長性設定は、フレームプリセットは含まれません)。フレームプリセットはデバイス内に保存されるため、デバイスを PC に接続することなくリコールすることができます。

7.11.8 ロードモニターメニュー (LoadSmart)

MENU > LOAD MON



図 7.22 LoadSmart の検証結果画面

7.11.8.1 キャビネットの並列構成

このオプションでは、各 PLM+ 出力チャンネルに接続されているスピーカーキャビネットの数が選択できます。個別または複数の出力を選択し、ロータリーエンコーダーで 1~4 の値を設定します。この値は、LoadSmart が各 PLM+チャンネルに接続されたスピーカーの状態を確認するために使用されます。

7.11.8.2 LoadSmart の検証

LoadSmart の検証は、このオプションを選択し YES を選択すると開始します。LoadSmart は、全ての出力チャンネルに対してテストを行い、数秒後に LCD ディスプレイに結果を表示します。



図 7.23 LoadSmart の検証結果画面

Load Results ページは出力チャンネルごとに 3 つの情報が用意されています。

- 接続されているスピーカーが、そのチャンネルに割り当てられたスピーカーのフィンガープリントと一致していることを確認します。フィンガープリントが割り当てられていない場合は、NO MODEL と表示されます。間違ったスピーカーが接続されている場合、"Wrong Speaker "と表示されます。
- スピーカーキャビネット数の結果：OK または WRONG となります。
- チャンネルに接続されているスピーカーの数を表示します。

8 リアパネル インターフェイス

リアパネル インターフェイスの概要はセクション 4.2 で説明しました。 このセクションでは、それぞれのグループについて説明します。

図 8.1 にあるようなコネクションを利用することができます。

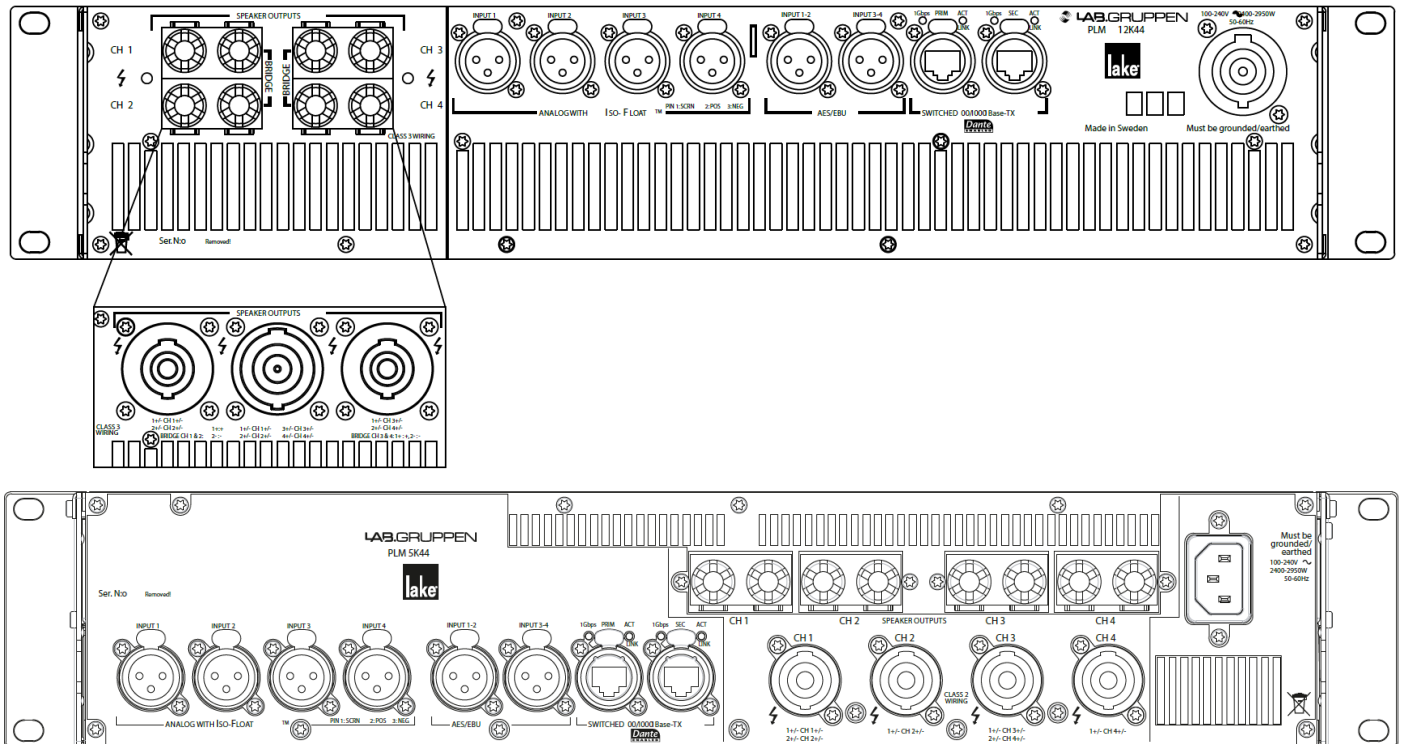


図 8.1 バックパネル インターフェイス

8.1 スピーカー出力

PLM+の出力は、4mm バインディングポストまたは Neutrik speakON コネクタのいずれかを選択することができます。

PLM+の出力は高い電圧を出力することができるので、PLM+の電源が入っているときは、スピーカーを接続したり外したりしないでください。

スピーカーケーブルがむき出しの状態を決して PLM+を使用しないでください。

8.1.1 ブリッジモード

PLM 12K44 および 20K44 モデルで電源出力をブリッジする場合は、Lake Controller 取扱説明書（I/O CONFIG > OUTPUT CONFIGURATION）およびワイヤリングインストラクションを参照してください。ブリッジモードのオン・オフは、Lake Controller のソフトウェアでのみ行えます。



注記：Bridge Mode を有効にする場合は、CLASS 3 の配線作業が必要です。

8.1.2 speakON コネクター

スピーカー出力は、1つの8極コネクター（PLM 20K44、PLM 12K44）および2つの4極コネクターを同時に使用することができます。4極コネクターはチャンネル1、2と3、4を出力します。PLM 5K44の場合、コネクター1は出力チャンネル1と2、コネクター2はチャンネル2、コネクター3はチャンネル3と4、コネクター4はチャンネル4を出力します。

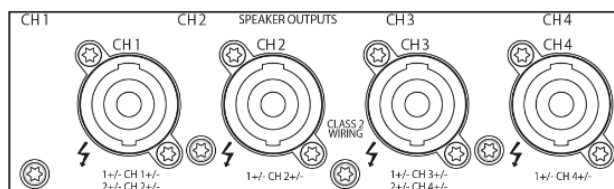
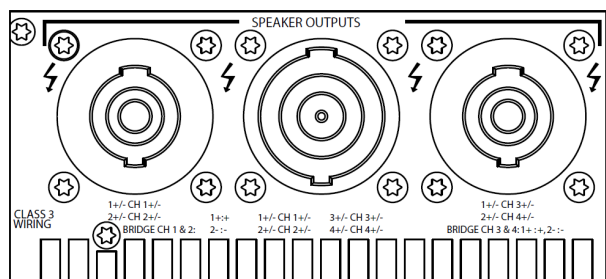


図 8.2 speakON コネクション

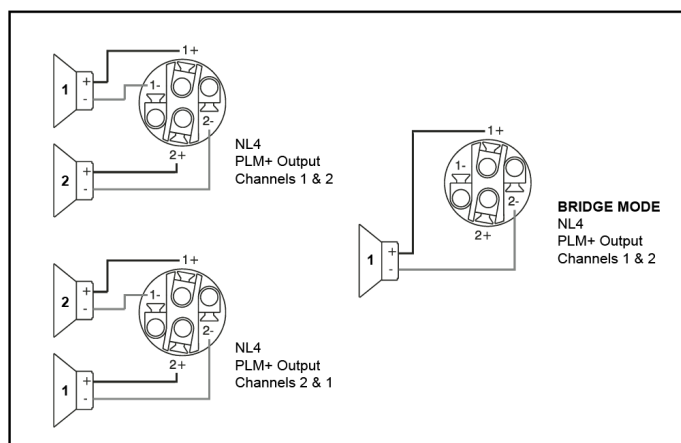
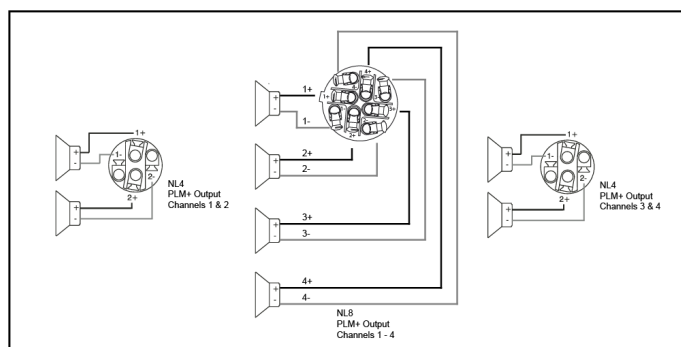


図 8.3 speakON の配線とピン配列（Bridge Mode）

PLM12k44 / PLM20K44



PLM5K44

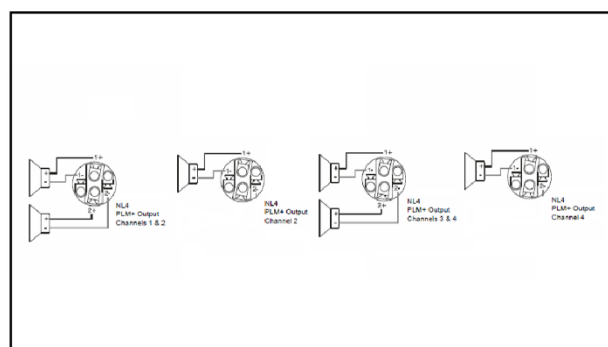


図 8.4 speakON の NL4 / NL 8 の構成

8. リアパネル

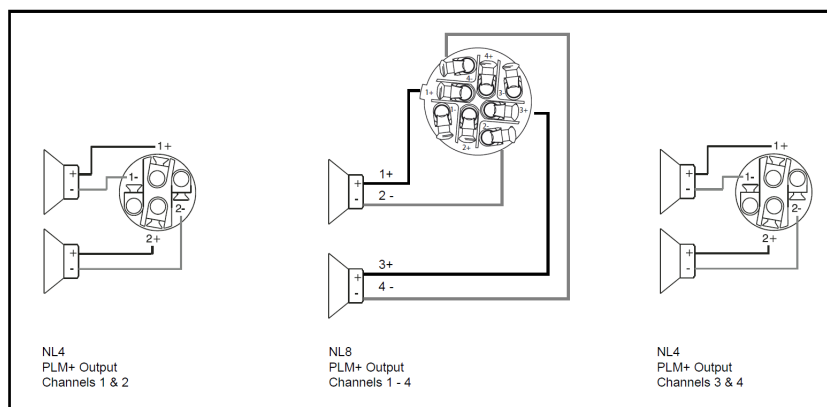


図 8.5 speakON の NL4 / NL 8 の構成

8.1.3 バインディングポストコネクター

PLM+のバインディングポストバージョンには、黒と赤の 4mm バインディングポストが 4 ペア用意されています。

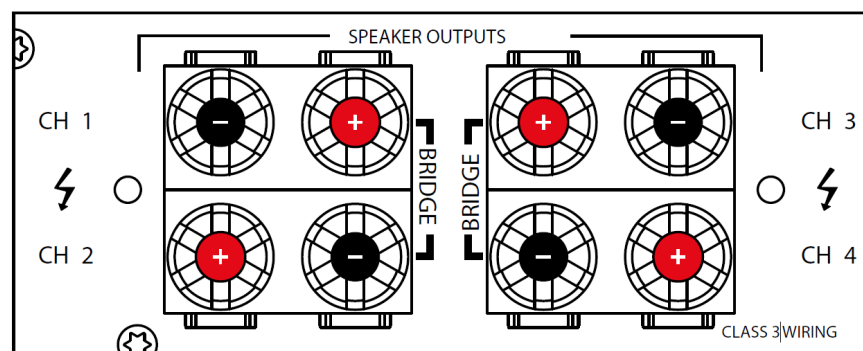


図.8.6 バインディングポストの構成

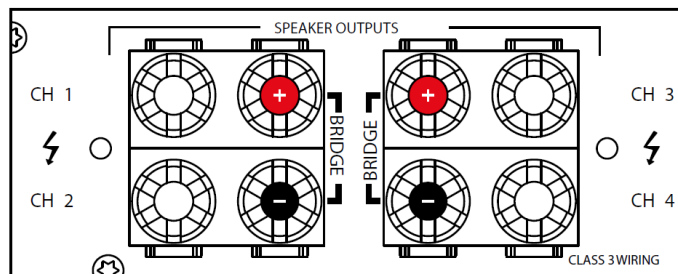


図 8.7 バインディングポストの構成（ブリッジモード）

スピーカー端子の「+」を赤のバインディングポストに、「-」を黒のバインディングポストに接続してください。

バインディングポストへのスピーカーケーブルの接続方法は、3通りあります。

1. スピーカーケーブルの両端に4mm バナナプラグをハンダ付けし、タレットの中央部に差し込みます。
2. 端を剥いたスピーカーケーブルをバインディングポストの穴に通します。出力チャンネル1、3は上から、2、4は下から通します。プラスチック製のタレットは、締め過ぎに注意しながら指だけで締め付けます。
3. 4mm の絶縁スベード端子をケーブルの端に圧着し、バインディング ポスト部の上側（チャンネル1、3）または下側（チャンネル2、4）に押し込みます。ポストの穴は無視します。プラスチック製のタレットは、締め過ぎに注意しながら指だけで締め付けます。

8.2 アナログ 入力

8.2.1 アナログ 入力 XLR コネクション

アナログ入力は、ラッチング XLR3F 端子によるエレクトリック・バランス方式を4系統用意しました。

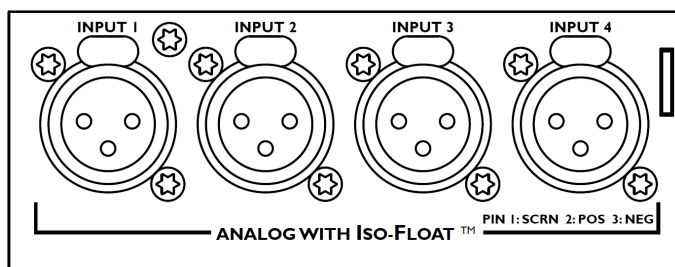


図 8.8 アナログ 入力 XLR コネクション

8.2.2 アナログと AES3 XLR の配線とピンアウト

図 8.9 に示すように、すべての XLR 接続は IEC268 に基づいて結線されています。

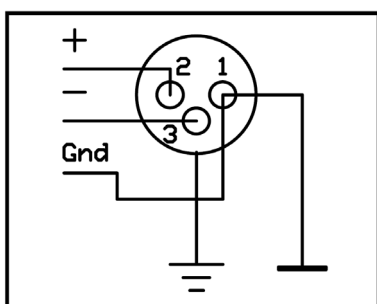


図 8.9 IEC268 XLR の配線とピンアウト

ピン 1: Ground / Shield

ピン 2: Hot (+)

ピン 3: Cold (-)

8.2.3 アンバランス オペレーション

可能な限りバランス接続をお勧めします。ただし、アンバランス出力の機器からアンプに入力する必要がある場合は、図 8.10 に示すようにケーブルを結線してください。

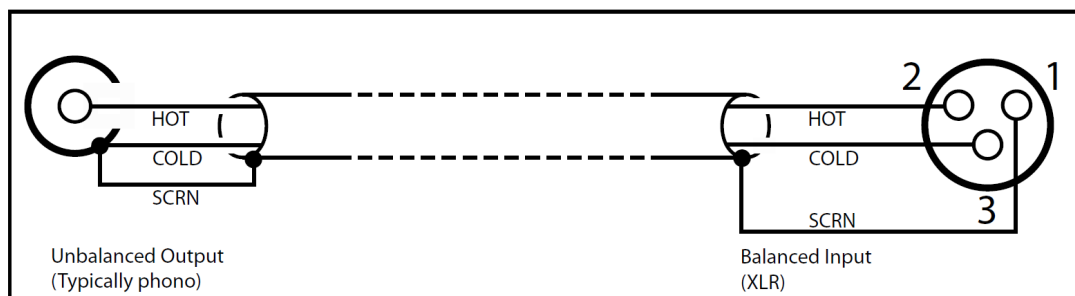


図 8.10 バランス→アンバランスのアナログ配線とピン配置

図 8.10 に示す方法は、ツインアンドスクリーン（バランス）ケーブルと PLM+シリーズ製品側の標準 XLR ピン接続を使用し、コールドワイヤとケーブルスクリーンを発信側の機器にある信号グランドに接続する方法です。

これは一般的な XLR のピン 1 と 3 を一緒に接続する方法よりも、ノイズとハムノイズの除去に優れているのが特徴です。ただし、単線（アンバランス）ケーブルしかない場合は、図 8.11 のような方法をとることもできます。

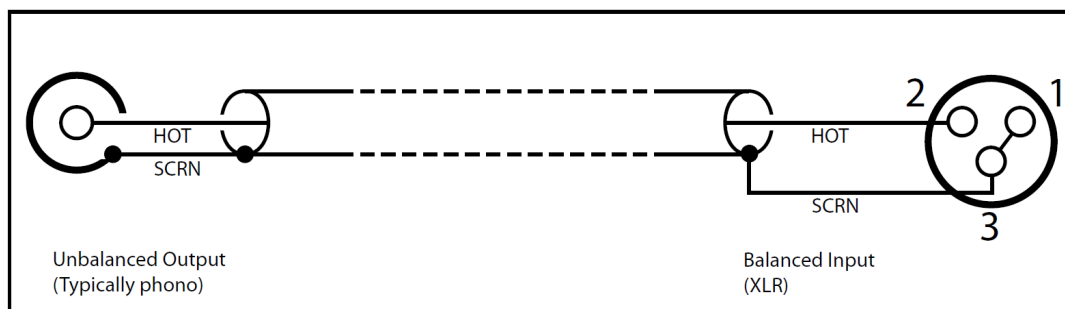


図 8.11 アンバランスアナログの配線とピンアウト

8.2.4 Iso-Float エレクトロニックバランスング

アナログ入力には、電子バランス回路に Lake Iso-Float システムを採用しています。

Iso-Float テクノロジーは、トランスによる絶縁とクリーンなダイレクトカップリング入力のメリットを併せ持つ技術です。オーディオ・コンバーターはガルバニック・アイソレーションされていて、主電源のグランドには接続されていません。高品質なトランスとオプトアイソレーターが、外部の電氣的環境からデバイスとグランドからの影響を最小限に抑えるバリアとなります。

Iso-Float の設定は、フロントパネルのメニューまたは Lake Controller ソフトウェアで調整可能です。

8.3 AES3 デジタル入力

8.3.1 AES3 XLR コネクター

AES3 デジタルオーディオ入力は、XLR3F コネクターを 2 ポート搭載しています。入力 1 と 2、入力 3 と 4 にコネクターが用意されています。このコネクターの結線は、セクション 8.2.2 に示すアナログ XLR 接続と同じ規格に準拠しています。AES3 信号は、1 本のケーブル / コネクターで 2 チャンネルのオーディオと関連データを伝送します。入力チャンネルの選択は、PLM+のデジタルプロセッシング内で行われ、メニューシステムからコントロールします。詳細についてはセクション 7.10.3.1 を参照してください。

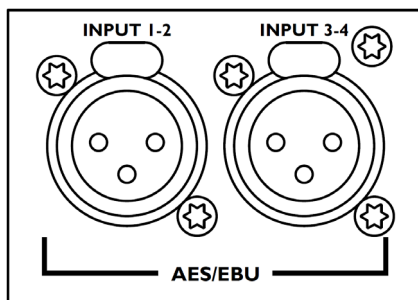


図 8.12 AES 入力

8.4 RJ45 etherCON ネットワークコネクション

図 8.13 にあるように、RJ45 etherCON スタイルのネットワーク接続が 2 つ用意されています。

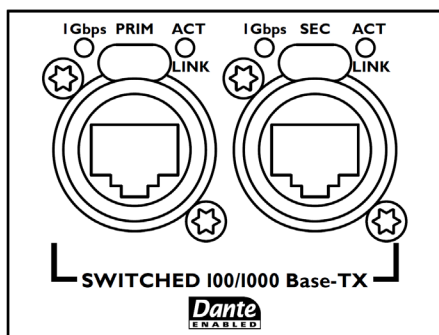


図 8.13 etherCON ネットワークコネクター

100 / 1000 Base-T のネットワーク接続は、ストレートまたはクロス Cat-5e ケーブルが使用されているかどうかを自動的に感知して切り替わります。100Mbps で接続されている場合は、緑色の ACT LED が点滅し、1000Mbps で接続されている場合は、橙色の LED が点灯して通信状態が確認できます。

ケーブルは、RJ45 プラグがついた市販のものをお勧めします。カスタムの Cat-5e ネットワークケーブルが必要な場合は、表 8.14 に示すピン配列を使用してください。

ピン	色
1	緑色+白色
2	緑色
3	橙色+白色
4	青色
5	青色+白色
6	橙色
7	茶色+白色
8	茶色

表 8.14 RJ45 の配線とピンアウト

8.4.1 プライマリーネットワークコネクション Primary Network Connection

Primary Network 接続は、Lake Controller への接続、Dante および AES67 デジタルオーディオで使⽤します。詳細はセクション 4.2 を参照してください。

8.4.2 セカンダリーネットワークコネクション Secondary Network Connection

Secondary Network の接続は、Dante デジタルオーディオネットワークのリダンダントに使用することができます。詳細はセクション 4.2 を参照してください。

8.5 パワーインレット

8.5.1 電源コネクタ

PLM+の背面には、定格 32A の Neutrik NAC3 シリーズのパワコンコネクタが AC メイン電源用に取り付けられています。配線とピンアウトの詳細を表 8.16 に示します。

powerCON ピン	115 V ケーブル
L	黒色
N	白色
	緑色

表 8.16 パワコンコネクタワイヤリングとピン配列

9 付録

9.1 警告と注意

カテゴリ/ タイプ	名前	画面上のテキスト	説明	アクション
FRAME				
Warning	Lake Controller offline	CTRL OFFLINE	フレームがネットワーク上の Lake Controller を見つけることができません	ネットワークケーブルの接続を確認してください
Warning	AES / Dante clock slipping	CLOCK SLIPPING	入力している AES / Dante クロックがスリップしています	AES と Dante クロックの設定を確認してください
Warning	Dante device name conflict	NAME CONFLICT	ネットワーク上に同じ Dante 名を持つ機器が 2 台以上あります	Dante の設定を見直してください
Warning	Dante module not detected	DANTE NEEDS SERVICE	Lake が Dante モジュールを検出できません	デバイスを再起動しても改善されない場合は、Dante Firmware Update Manager 等の設定を見直してください。
Warning	Dante module with incompatible firmware	DANTE FW INVALID	Dante モジュールが正しい Firmware でロードされていません	LakeUpdate から Firmware の更新をしてください。
Warning	Dante module disabled	DANTE DISABLED	Dante モジュールが正しく通信していない、またはその他の内部設定に問題があります。	デバイスを再起動してください
Warning	Sense fault DSP	SENS FLT:DSP	アンプ出力の電圧、電流検出の不具合があります。音声は出力されていますが、リミッターの負荷監視がされていない可能性があります。	デバイスを再起動してください
Warning	A/D converter power supply fault	A/D PSU FAULT	アナログ入力コンバーターへの電圧供給に不具合が生じています	デバイスを再起動します 改善されていない場合は修理が必要です
Fault	Audio Fault	AUDIO FAULT	本体のオーディオインターフェースが機能していません	デバイスを再起動してください
Fault	DICO communication fault	DICO COMM FAULT	ホストとアンプ・プラットフォーム間の通信エラーが発生しています	デバイスを再起動してください
TEMP				
Warning	Temperature warning power supply	TEMP WARN :PSU	電源の温度が高温になっています	冷却環境を改善するか、出力を下げてください
Warning	Temperature warning DSP area	TEMP WARN:DSP	DSP エリアの温度が限界に近づいています	冷却環境を改善するか、出力を下げてください
Warning	Power supply Temperature Limit	PTL ACTIVE	電源温度のプロテクトを回避するため、アンプの出力を下げています	冷却環境を改善するか、出力を下げてください
Warning	Amp channel Temperature Limit	ATL ACTIVE	アンプチャンネル温度のプロテクトを回避するために出力電力を下げています	冷却環境を改善するか、出力を下げてください
Fault	Temperature fault power supply	TEMP FLT:PSU	電源温度がリミッター値を超えました	デバイスの冷却後に自動で再起動します
Fault	Temperature fault DSP area	TEMP FLT:DSP	DSP エリアが限界温度を超えました	冷却環境を改善して電力削減を削減してください

PSU				
Warning	Under Voltage Limit	UVL ACTIVE	主電源が動作電圧の下限に近づくと、アンダーボルテージリミッターが作動します。出力電力は主電源の配電に不具合が生じないように減少します。	主電源の配電を強化するか、出力電力を下げてリミッターを回避します
Warning	Power Average Limit	PAL ACTIVE	アンプの平均電力または主電源電流が安全な動作レベルを超えているため、出力電力が低下しています。	リミッターの作動を回避するため、出力を下げてください
Warning	Breaker Emulation Limit	BEL ACTIVE	BEL に設定された公称電流とプロファイルの範囲内に収まるように、主電源電流を低減しています。	主電源配電の改善と BEL 構成の更新、または出力パワーの低減によるリミットの回避
Warning	Mains supply glitch	MAINS GLITCH	主電源インレットで主電源の不具合が検出されました	電源及び接続を確認してください
Fault	Need service	NEED SERVICE:1-8	電源部内に不良が発生しています。	デバイスを再起動しても改善しない場合には修理が必要です。
Fault	Mains voltage above 400 volt peak	MAINS>400 VPK	電源が 400V 以上の主電源を検出し、保護のため自動終了後、再起動します	電源及び接続を確認してください
Fault	Mains voltage above 270 V	MAINS>270 V	動作電圧以上の主電源を検出し、保護のため自動終了後、再起動します	電源及び接続を確認してください
Fault	Mains voltage below 65 V	Mains<65 V	動作電圧以下の主電源を検出し、保護のため自動終了後、再起動します	電源及び接続を確認してください
Fault	Power supply fault	PSU FAULT	電源部不良	電源及び接続を確認する、デバイスを再起動しても改善しない場合には修理が必要です。
Fault	Check mains	CHECK MAINS	不安定な主電源が検出されたので、保護のためシャットダウン、再起動します	電源及び接続を確認してください
Fault	Power supply power protect	PSU POWER PROT	低すぎる電源電圧に対して高すぎる出力がある場合、保護のためシャットダウン、再起動します	主電源電圧の改善または出力パワーを低減してください
LOAD				
Warning	Speaker short	SPKR SHORT	最大値と最小値両方の LoadPilot トーンがスレッシュホールドを下回った場合	負荷またはキャリブレーションを確認してください
Warning	Speaker damaged	SPKR DAMAGED	最大値と最小値どちらか一方の LoadPilot トーンがスレッシュホールドを下回った場合	負荷またはキャリブレーションを確認してください
Warning	Under speaker count	UNDER SPKR CNT	最大値と最小値両方の LoadPilot トーンがスレッシュホールド値を超えている、または LoadSmart が検出したスピーカーが予想より少ない場合	負荷、ケーブル、キャリブレーションを確認してください
Warning	More speakers	OVR SPKR COUNT	LoadSmart が設定以上に多くのスピーカーを検出した場合	負荷、ケーブル、キャリブレーションを確認してください
Warning	Uncertain about load	UNCERTAIN LOAD	LoadSmart が負荷に関して設定と異なる情報を検出した場合	負荷、ケーブル、キャリブレーションを確認してください
Fault	No load	NO LOAD	LoadPilot のトーンが少なくとも 1ch が測定可能範囲を超えている、またはスレッシュホールド値を大幅に上回る場合	負荷またはキャリブレーションを確認してください
Fault	Wrong load	WRONG LOAD	LoadSmart がインピーダンス特性出力モデルを検出した場合	負荷、ケーブル、キャリブレーションを確認してください
Fault	Short circuit	SHORT CIRCUIT	LoadPilot または全周波数分析がショートスレッシュホールド値を下回った場合、またはハードウェアショートプロテクションが生じた場合	負荷またはキャリブレーションを確認してください

AMP				
Warning	Temp warning amplifier channel	TEMP WARN	アンプチャンネルの温度が限界に近づいています	温度上昇にならないように冷却を改善するか、出力を下げてください
Warning(D200, D120,D80 only)	Very high frequency warning	VHF WARNING	超高周波数（VHF）が原因によってアンプのチャンネルゲインが低下しています	入力信号を確認してください
Fault	Temp Fault amplifier channel	TEMP FAULT	アンプチャンネルのインターナルリミッター値を超えています。	クールダウンすると自動的にミュートが解除されます
Fault	Service channel	SERVICE CH.	アンプのチャンネルが故障しています	デバイスを再起動し、問題が改善されない場合は修理が必要です。
Fault	Very high frequency fault	VHF FAULT	アンプのチャンネルの保護をしています	入力信号を確認してください
Fault	Current average limiter	CAL ACTIVE	アンプの平均電流が安全動作レベルを超えています	リミッターを回避するために出力パワーを下げてください
Clip	Current clip	CURRENT CLIP	アンプのチャンネルが電流制限に達しました	リミッターを回避するために出力パワーを下げてください
Clip	Voltage clip	VOLTAGE CLIP	アンプが電圧制限に達しました	リミッターを回避するために出力パワーを下げてください
Clip	Module clip	MOD. CLIP	モジュールの出力信号がクリップしています	モジュールゲインと アンプゲインの構成を見直してください
SIGNAL				
Fault	No input source	NO INPUT	入力ルーターに有効な入力ソースがありません	入力ルーターの設定 / 接続の見直してください
Clip	Analog/AES input clip	INPUT CLIP	アナログ / AES 入力信号が、最大入力レベルを超えています	アンプへの送りの信号を下げてください

表 9.1 警告と注意、ミュート表示（LCD テキスト / イベントログテキストによるアルファベット順）

9.2 メンテナンス

通常運用では、PLM+シリーズはトラブルの非常に少ない製品です。LCD やフロントパネルディスプレイのクリーニングが必要な場合は、柔らかい布を使用してください。洗剤などは使用しないでください。

フロントパネルの両側、グリルの裏側にあるダストフィルターは、時々取り外して清掃してください。デバイス内の空気の流れを保つことで熱対策にもつながります。ダストフィルターを取り外す前に、本機を主電源から切り離してください。また電源を入れる前に、必ずダストフィルターを取り付けてください。

ダストフィルターの取り外しには鋭利なものや金属製のものを使用しないでください。また取り外しに使用した工具が機器内に入らないように注意してください。

デバイスの内部を清掃する必要がある場合があります。この手順は、販売代理店のサービスセンターまでお問い合わせください。この作業は、スモークマシンが使用されているような環境で製品が長時間使用された場合に必要となることがあります。装置を過酷な環境で使用する場合は予防措置として少ない手も 3 年ごとに点検を受けることをお勧めします。

9.3 工場出荷時の設定

9.3.1 モジュール Module Defaults

- Module Type: 4 x CL1-Way
- Mod Input Mute: On
- Mod Output Mutes: Off
- Gain: 0 dB (unity)
- Delay: 0 ms
- Polarity: Positive (In phase)
- MaxRMS: 20 dB
- MaxPeak: 21 dB
- Amp Gain: 35 dB
- ISVPL: 20K44 194 V
12K44 175 V
5K44 147 V
- Input & Output EQ: Flat

9.3.2 入力 / 出力 Input and Router Defaults

Autoselect:	On
Input sensitivity:	+26 dBu
Dante:	Disabled
AES3:	Terminated
Iso-Float:	Enabled
Router 1:	Priority 1 = Dante Receiver (Ch.1) Priority 2 = Dante Receiver (Ch.5) Priority 3 = AES1 (Ch.1) Priority 4 = Analog 1
Router 2:	Priority 1 = Dante Receiver (Ch.2) Priority 2 = Dante Receiver (Ch.6) Priority 3 = AES1 (Ch.2) Priority 4 = Analog 2
Router 3:	Priority 1 = Dante Receiver (Ch.3) Priority 2 = Dante Receiver (Ch.7) Priority 3 = AES1 (Ch.3) Priority 4 = Analog 3
Router 4:	Priority 1 = Dante Receiver (Ch.4) Priority 2 = Dante Receiver (Ch.8) Priority 3 = AES1 (Ch.4) Priority 4 = Analog 4

9.3.3 アンプとデバイス

Attenuation:	0 dB
Polarity:	Positive (In phase)
Mutes:	Unmuted
Load Model:	No Load Model
Breaker Emulation Limiter:	20K44 32A 12K44 25A 5K44 15A
IP Configuration	Auto Zero Conf. (Auto IP)
Dual Redundancy:	Disabled
Dante Slave Only:	Enabled

9.4 消費電流と放熱量の一覧表

このセクションの表は、各 PLM+シリーズデバイスの4つの動作条件における消費電流の測定値と熱放散の計算値を示しています。

1. スタンバイモード
2. パワーオン（アイドル状態 信号なし）
3. パワーオン（通常動作 定格出力の 1/8 Pink Noise）
4. パワーオン（パイロットトーン動作時 20 kHz 正弦波）

PLM20K44									
Level	Load	Rated Power per channel	消費電流	Power Factor (%)	有効電力(Watt)			放熱量	
			100V AC		In	Out	損失	BTU/H	kCal/H
Standby			0.3	52	17	0	17	58	15
Power On (アイドルリング)			2.4	97	235	0	235	802	202
			Ampere(A)	Percent(%)	Watt (W)			放熱量	
Pink Noise (1/8 rated power)	16Ω/Ch	1150	12.1	99	1192	588	604	2061	520
	8Ω/Ch	2300	22.3	99	2198	1174	1024	3493	881
	4Ω/Ch	4400	29.2	99	2853	1478	1375	4691	1183
	2.67Ω/Ch	5000	29.2	99	2862	1399	1463	4991	1259
	2Ω/Ch	4400	29.1	99	2826	1355	1472	5022	1266
LoadPilot (Sine 20kHz)	8Ω/Ch		2.5	97	236	0	236	807	203

表 9.2 PLM20K44 の消費電流と熱放散損失に関する仕様

PLM12K44									
Level	Load	Rated Power per channel	消費電流	Power Factor (%)	有効電力(Watt)			放熱量	
			100V AC		In	Out	損失	BTU/H	kCal/H
Standby			0.3	43	12	0	12	40	10
Power On (アイドルリング)			2.3	98	219	0	219	749	189
			Ampere(A)	Percent(%)	Watt (W)			放熱量	
Pink Noise (1/8 rated power)	16Ω/Ch	950	10.8	99	1059	475	584	1994	503
	8Ω/Ch	1900	19.2	99	1868	949	919	3136	791
	4Ω/Ch	3000	24.6	99	2389	1200	1189	4057	1023
	2.67Ω/Ch	3000	25.7	99	2551	1151	1400	4778	1204
	2Ω/Ch	3000	25.8	99	2576	1113	1463	4992	1259
LoadPilot (Sine 20kHz)	8Ω/Ch		2.4	98	231	0	231	789	199

表 9.3 PLM12K44 の消費電流と熱放散損失に関する仕様

PLM5K44									
Level	Load	Rated Power per channel		消費電流 100V AC	有効電力(Watt)			放熱量	
					In	Out	損失	BTU/H	kCal/H
Standby				0.2	7	0	7	24	6
Power On (アイドリング, グリーン・モード)				0.6	59	0	59	201	51
Power On (アイドリング, パフォーマンス・モード)				0.8	78	0	78	267	67
				Ampere(A)	Watt (W)			放熱量	
Pink Noise (1/8 rated power)	16Ω/Ch	700	×4	5.1	501	350	151	515	130
	8Ω/Ch	1250	×4	8.9	881	625	256	872	220
	4Ω/Ch	1250	×4	9.3	915	625	290	990	249
	2Ω/Ch	900	×4	7.8	771	450	321	1097	276
	100V/Ch	1250	×4	8.9	880	625	255	870	219
	70V/Ch	1250	×4	10.0	982	650	332	1133	285

表 9.4 PLM5K44 の消費電流と熱放散損失に関する仕様

10 アプリケーションガイド

この章では、PLM+シリーズのデバイスの実用的なアプリケーションと使用方法について説明します。

10.1 ラック I/O パネル

コネクタ パネルを利用することで、システムの配線を効率化できます。I/O コネクタパネルをラック前面に設置することで、リアパネルへのアクセスを必要とすることなくオーディオ / スピーカー / ネットワーク / 電源ケーブルの配線が行えるようになります。

10.2 ゲイン ストラクチャー

PLM+シリーズはシグナルパス上の複数のポイントでゲイン調整が可能となっています。これにより複数のポイントでミュート、またはレベル調整を行うことができます。ミュートまたはゲイン調整の各ポイントは異なる目的に使用されることを想定しています。セクション 6 のシグナルフロー図はシグナルパスのリファレンスとして機能します。続いて各セクションでは様々な調整ポイントについて解説します。これらは全て Lake Controller ソフトウェアからアクセスできます。

10.2.1 入力のヘッドルーム（アナログ入力のみ）

入力信号を 12 dBu にリミッティングする必要がある場合は入力のヘッドルームを 12 dBu に設定します。それ以外の場合は 26 dBu に設定を推奨します。この設定は他のゲインステージ全体のノイズフロアには影響を与えず、入力のヘッドルームをコントロールします。

調整は Lake Controller の I/O Config > Input Configuration から行います。詳細につきましては Lake Controller オペレーションマニュアルを参照ください。

10.2.2 入力ミキサー

ほとんどの構成では 0.00 dB のままで使用できます。モジュール毎に 1 入力チャンネルしか使用しない場合には使用しないチャンネルを-INF (-100 dB) に設定してください。

設定を調整する場合には Lake Controller の I/O Config > モジュールの Input Mixer ブロックをタップします。詳細につきましては Lake Controller オペレーションマニュアルを参照ください。

10.2.3 モジュール入力ゲイン

システム内に異なるスピーカーキャビネット間のレベル調整に使用します。通常は 0.00 dB で使用して、モジュールからドライブするキャビネットのレベルを下げる必要がある場合には調整を行います。

設定を調整する場合には Lake Controller の Module > EQ / LEVES > LEVELS から行います。詳細につきましては Lake Controller オペレーションマニュアルを参照ください。

10.2.4 モジュール出力ゲイン

各モジュール出力にはファクトリーとユーザーのゲインが用意されています。ファクトリーとユーザーそれぞれに独立したゲイン調整ができることでファクトリーはコントロールと安全対策、ユーザーは現場で調整することができます。2 つの設定の組み合わせは周波数帯域に分けられるマルチウェイクロスオーバー (Contour) やモジュール出力 (MESA) での出力レベルに反映されます。

1. Factory ゲインはシステムデザイナーの設定項目で設定した値を非表示にしてモジュールファイルに保存できます。パラメーターにアクセスするには、Lake Controller をデザイナーモードにしてモジュールをアンロックする必要があります。調整は Modules > Levels > Meter options > Adjust factory からおこないます。
2. User ゲインはシステムデザイナーがロックをしていない限り調整できます。調整は Modules > Levels からおこないます。

通常は出力ゲインの値は Module / Speaker Preset ファイルで構成されているため、調整の必要はありません。

10.2.5 アッテネーター

PLM+の各パワー出力チャンネルには、アッテネーターゲイン調整が用意されています。このコントローラーは通常のアンプのボリューム コントロールにあたるもので通常は 0 dB で使用します。

設定を調整する場合には Lake Controller の I / O Config > Event & Control > Status からおこないます。詳細につきましては Lake Controller オペレーションマニュアルを参照ください。

10.2.6 アンプ ゲイン

アンプゲインは、従来の独立したスピーカープロセッサとアンプシステムのゲイン調整に対応しています。既に定義されたモジュール スピーカー プリセットファイルを使用する場合、アンプゲインはファイルの設定をそのまま使用します。モジュールのリミッターと出力ゲインは設定されたアンプゲインを想定しており、変更をした場合には自動的な補正は行われません。他の Lake 製品との互換性を保ちます。

スピーカープリセットのモジュールファイル作成時における調整は Lake Controller の I / O Config > Event & Control > Control からおこないます。詳細につきましては Lake Controller オペレーションマニュアルを参照ください。

10.3 ゲイン / レベルの最適化

10.3.1 ボリュームキャパシティの最大化

PLM+の最大ボリュームキャパシティを確保するには、シグナルパス上に十分なヘッドルームを確保してリミッターのクリッピングがおこらないようにします。リミッターがかかるまでの十分なゲインを確保することと、高い SPL を確保することの両方を得ることができます。最適なセッティングとしては全チャンネルで 10 dB 以上のヘッドルームを確保します。単純な方法としてモジュール入力のゲインを上げることです。

10.3.2 ノイズの最小化

ノイズを最小化にするには AES や Dante デジタル入力の信号を使用します。アナログ入力を使用する場合、使用しない入力チャンネルや不必要に高いヘッドルームのゲインをさげてください。

10.3.3 ゲインオブティマイズの例

このセクションではいくつかの例を使って、PLM+のゲインストラクチャーに対する変更が性能に及ぼす影響を解説します。

10.3.3.1 デジタル 入力ゲインストラクチャーの例

- 入力クリップ：0 dBFS
- アンプゲイン：35 dB
- S / N：114.2 dB
- Absolute Noise Floor：-71.3 dBu

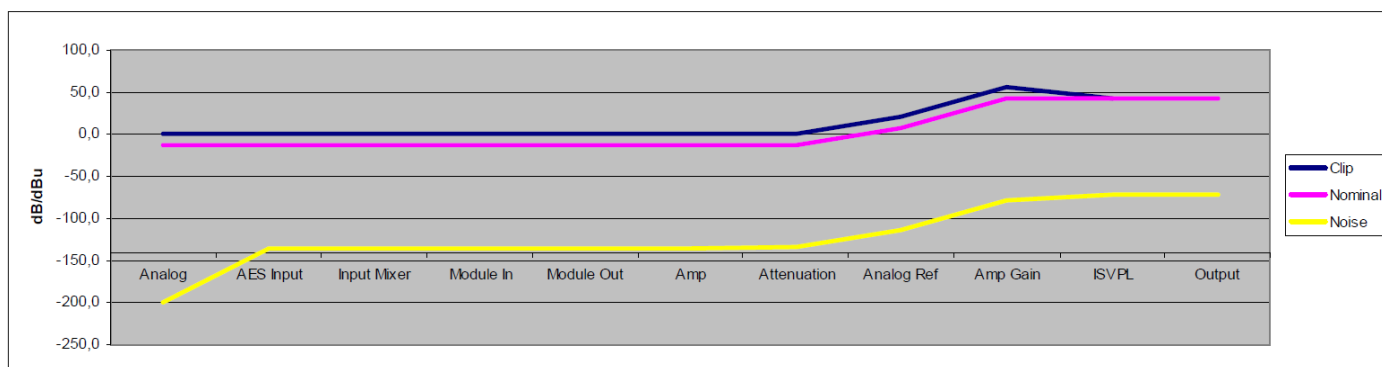


図 10.2 デジタル入力：低ノイズ、良好なヘッドルーム（高い入力と高い SPL）

図 10.3 に低い出力ノイズを優先する際の構成となります。（非推奨）

- 入力クリップ：0 dBFS
- アンプゲイン：22 dB
- S / N：114.8 dB
- Absolute Noise Floor：-71.9 dBu

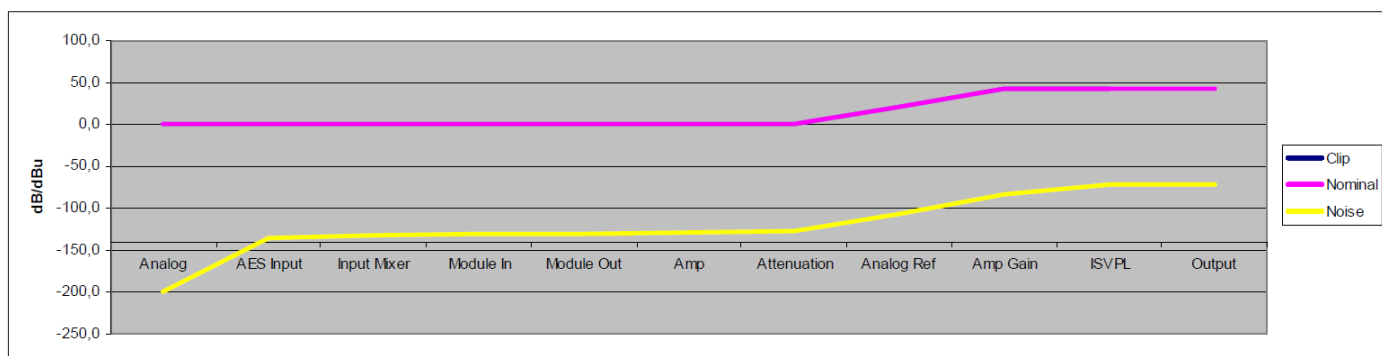


図 10.3 デジタル入力：低ノイズ優先（非推奨）

ヘッドルームとコンプレッション機能の損失に対するノイズ性能の改善は 0.6 dB に留まるため、このようなオプティマイズは推奨しません。

10.3.3.2 アナログ 入力ゲイン ストラクチャー例

図 10.4 は利用可能な SPL を抑えながらノイズを減らす方法を示します。

- アンブゲイン：22 dB
- S / N ：105.5 dB
- Absolute Noise Floor：-71.5 dBu
- このノイズの例では、SPL がクリップに対して-8.9 dB に抑えられます。

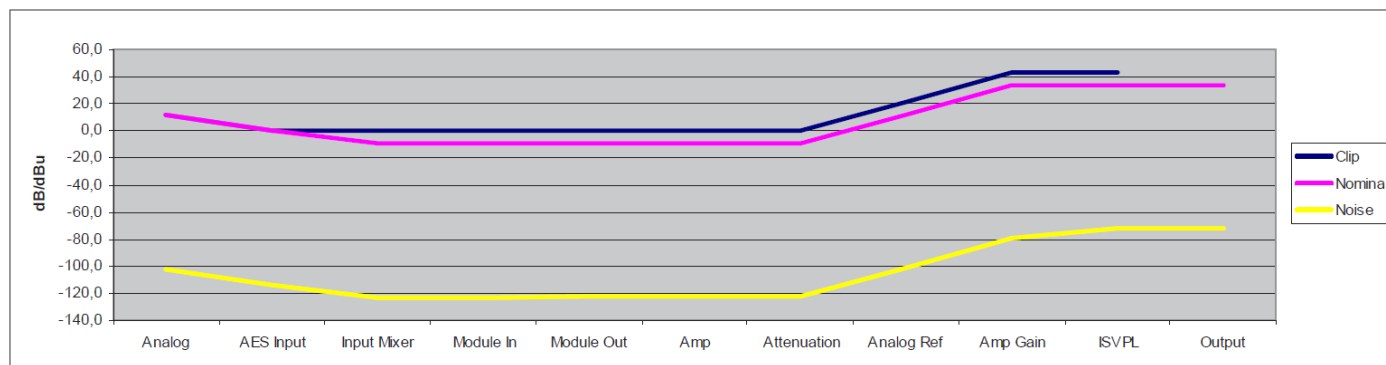


図 10.4 アナログ：出力制限のある低ノイズ（低入力 / 低 SPL）

図 10.5 はフルパワーを維持しながら絶対ノイズを抑える方法です。有効なヘッドルームがないことがわかります。

- 入力クリップ：12 dBFS
- アンブゲイン：30.9 dB
- S / N ：111.3 dB
- Absolute Noise Floor：-68.4 dBu

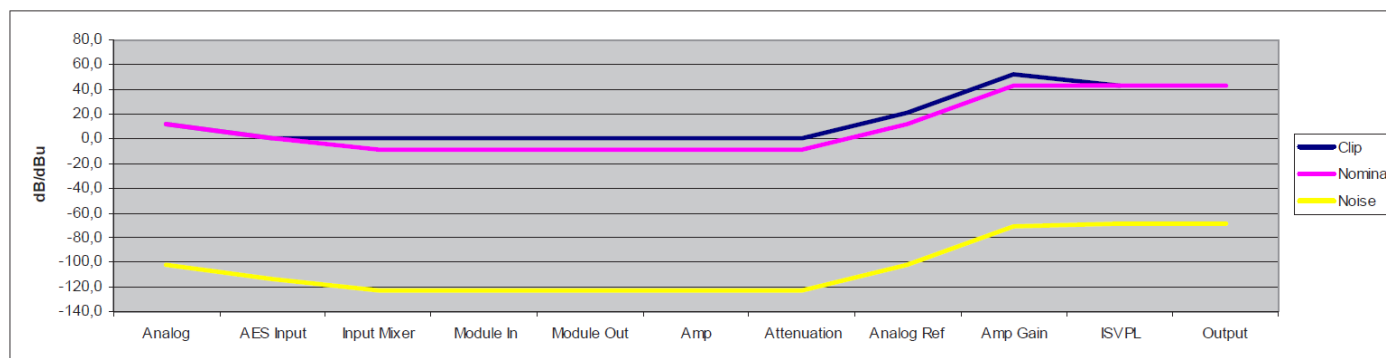


図 10.5 アナログ：フルパワー出力時の低ノイズ化（低入力 / 高 SPL）

図 10.6 は極端な SPL で適度なノイズをいかに実現するかを示しています。この例では、SPL が非常に高くなっています。入力とプロセッシングステージで最大のヘッドルームが利用可能なため、SPL は非常に高くなっています。このため、内部のコンプレッション機能を利用することで SPL の平均値を引き上げることができます。

- 入力クリップ：0 dBFS
- アンブゲイン：35 dB
- S / N ：114.2 dB
- Absolute Noise Floor：-71.3 dBu

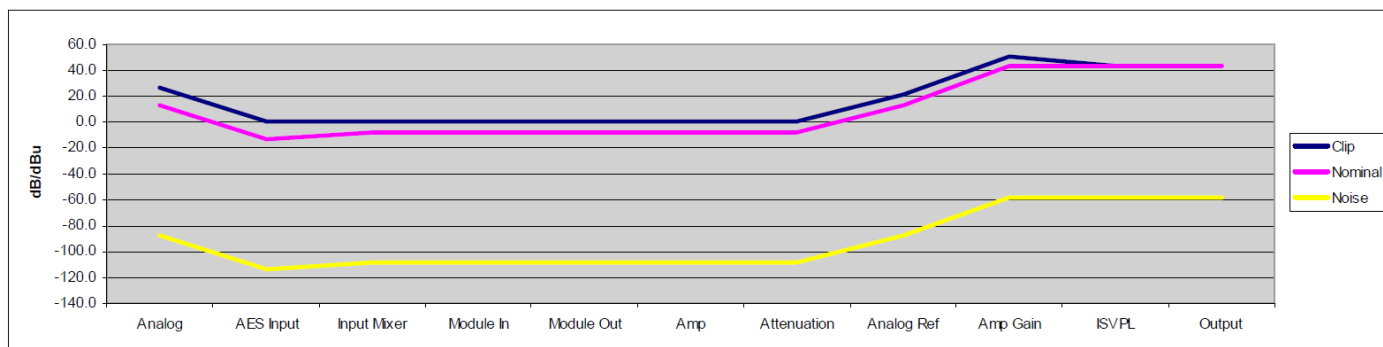


図 10.6：アナログ：適度なノイズと非常に高い出力（非常に高い SPL）

10.4 スピーカー構成

PLM+のスピーカー出力に 2 つのスピーカーを平行に接続すると、アンプに対するインピーダンスの負荷は半分になります。2 つのスピーカーが出カステージから消費する電流は、スピーカー 1 つの場合と比べて倍になり CPL が稼働する原因にもなります。出力に並列接続するスピーカーの数量が増えるほど、インピーダンスは低くなり消費電流は高くなります。

PLM+のパワー出力で複数のスピーカーをドライブする場合は、シリアル - 平行のワイヤリング構成を使用したほうがよい結果を得られることが多いと言えます。この際は必ず極性を正しく揃えてください。

シリアル - 平行のワイヤリングを採用する場合、定格インピーダンスはスピーカーの 1 つの場合と同じです。しかしながらアンプセクションが定格以上のパワーを供給することはありません。



注記：PLM+は 2Ωの公称負荷まで対応しています。しかし、2Ωの公称負荷は 2Ω以下の共振でインピーダンスが低下するため、そのような場合、結果的に高い電流が流れて CPL が作動する可能性があります。

10.5 デジタル オーディオ接続

可能な限り、アナログではなくデジタルの入力信号を機器に接続することを推奨します。デジタルミキシングコンソールやデジタル配信システムからのソース信号がすでにデジタルドメインにある場合はデジタル接続を推奨します。信号の歪みや遅れ（レイテンシー）の主な原因は、デジタルからアナログ、アナログからデジタルへの変換処理です。したがって、デジタル入力を使用すると、低レイテンシーでより高品質のオーディオが再生されます。

PLM+は 2 種類のデジタルオーディオ入力を装備しています。Dante はネットワーク型のマルチチャンネル、AES は 2 チャンネルです。Dante に関する詳細は「ネットワークと Dante Configuration の設定方法」をご参照ください。

<https://beetech-inc.com/download/>

このセクションは AES3 に慣れていない方を対象としていますが、AES3 に対しての知識がある方は PLM+が一般的な慣習に従っていることをご理解いただけたと思います。

10.5.1 AES3 デジタルオーディオ

AES/EBU デジタルオーディオインターフェース規格のオリジナルは、Audio Engineering Society と European Broadcast Union が共同で策定したものです。1985 年に発表され、1992 年、2003 年に改訂され、現在は AES3 規格と表記されています。

AES3 は、デジタル音声データをリニアに表現（非圧縮）するためのシリアル転送フォーマットです。周期的にサンプリングされ、均一に量子化された 2 チャンネルのオーディオ信号を、1 本のツイストペアケーブルで伝送する方法が定められています。

データフォーマットはサンプリングされたオーディオデータだけでなく、信号の特性に関する情報にも使える補助データも用意されています。物理的な相互接続は IEC 60958 Type I で定義され、XLR コネクタで終端する 3 芯 110Ω のツイストペアケーブルを規定しています。配線の詳細についてはセクション 8.3 を参照してください。AES3 は複数のサンプリングレートと最大 24 ビットの解像度を持ち、PLM+は 44.1~192 kHz のサンプリングレートに対応しています。

10.5.2 システムレイテンシーと遅延補正

すべてのタイプのデジタルオーディオ処理は、レイテンシーと呼ばれる微量の処理遅延があります。プロセッシング チェーンがアナログ - デジタル、デジタル - アナログ変換をしない場合、レイテンシーは通常短く、意識することなく使用できます。

しかし、多くのデジタルオーディオ機器が接続する複雑なシステムでは、オーディオの位相調整の問題を引き起こすのに十分な遅延が発生することがあります。したがって、レイテンシーは常に最小であることが望ましく、複数のスピーカーシステムのタイムアライメントをとるために全体の遅延を計算し調整する際には、常にシステムのレイテンシーは考慮しておくことが重要です。

10.5.3 接続とケーブル配線

10.5.3.1 AES 入力接続

リアパネルの AES / EBU (AES3) 入力セクションには、XLR3F コネクタ (INPUT 1-2, INPUT 3-4) の 2 つの AES3 入力信号 (各 2 チャンネルのオーディオ信号) が接続できます。アナログ入力とデジタル入力のコネクタタイプは同じですので、特にアナログ入力をバックアップとして使用する場合は、オーディオ接続に注意が必要です。コネクタにはラベルを貼って間違えないようにしてください。



注記：デジタル信号をアナログ入力に、アナログ信号をデジタル入力に接続はしないでください。

10.5.3.2 複数台の相互接続について

PLM+の AES 機能は、パッシブ Y スプリットケーブルを使用して AES シグナルをデジチーチェーン接続できるように設計されています。分配ラインの終端にある PLM+デバイスは TERMINATED に設定し、他のすべての PLM+デバイスは UNTERMINATED に設定してください。

デジタルオーディオシグナルの分配に AES3 ディストリビューションアンプ (DA) を使用して、プロセッサごとに 1 つの DA 出力がある場合は、すべてのターミネーションを ON にする必要があります。ただし、AES3 がデジチーチェーン接続されている場合は、シグナルチェーンの最後のプロセッサのみターミネーションを行ってください。

10.5.3.3 ケーブルの種類と距離の制約

すべてのデジタル接続には、AES3 規格に準拠した 110Ω バランスケーブルを使用してください (セクション 8.2.2 を参照)。標準的なアナログマイクのケーブルを使用することがありますがトラブルの原因となります。AES3 はハイスピードなデータストリームを含み、アナログオーディオに要求される 20 kHz をはるかに超える 12 MHz までの有効帯域幅を必要とします。

シグナルソースと PLM+までの距離は、ケーブルの品質とサンプルレートに依存します。96 kHz のサンプルレートの場合、高品質な AES3 ケーブルを使用すれば、100 メートルのケーブル長でもデータ損失は内部のエラー補正で対応可能とされています。最高品質のケーブルを使用することをお勧めします。

10.5.3.4 信号の劣化と損失

劣化した AES3 信号でもデータストリームの安定性が内部エラー訂正に必要なスレッシュホールドを超えている限り、音質を損なうことなく再生することができます。劣化が進むと、ポップ音、クリック音、瞬間的な音切れなどの耳障りな音が聞こえることがあります。このような症状が出た場合は、直ちに対処する必要があります。アーティファクト間の許容可能なデータ損失と完全なオーディオ損失のウィンドウは非常に狭い場合が多いため、このような兆候はすぐに注意する必要があります。PLM+シリーズとオーディオデータ間の損失が許容できる範囲が極めて限られているためです。

ツアーなどで使用する場合、事故防止の観点からデジタルオーディオでの設定を使用前に確認することを推奨します。安全な運用を行うために、すべてのケーブルを 20% から 25% 長くした状態でフィールド検証を行い、問題がないことを確認してください。

10.5.4 外部信号分配器

10.5.4.1 ディストリビューション・アンプ

AES3 信号対応のデジタルアンプは各社から発売されています。一般的なフォーマットは、1 入力 6 出力です。デジタルディストリビューションアンプは、信号の更新や再構成を行うほか、回線ロスを補うために設計されています。

ディストリビューション・アンプの一種であるシンプルなりピーターでは、波形を復元し、必要なレベルの信号を増幅させることができます。また、一部のディストリビューション・アンプでは、ジッターと呼ばれるクロック誤差による信号劣化を防ぐために、信号のタイミングを調整するリクロッキング機能を搭載しています。

リクロックを搭載しているディストリビューション・アンプでは、リクロックを使用するとわずかなレイテンシーが追加されるため、必要な場合を除いてこの機能を使用しないでください。

10.5.4.2 パッシブスプリッター

AES3 入力は、パッシブスプリッターを使用することで、1 つの信号をより多くの信号に分割することができます。スプリッターは、数チャンネルの追加信号しか必要ない場合や、ケーブルが短い場合に低コストの解決策となります。減衰は最小限に抑えられますが信号の更新はできません。

10.5.5 追加参考資料

AES/EBU (AES3) 規格の技術情報の詳細は、AES の Web サイト <https://aes2.org/> からダウンロードできます

10.6 デジタルクロックの構成

10.6.1 デジタルクロックの概要

柔軟かつ安定したオーディオプロセッシングを行うため、PLM+は設定可能なデジタルクロックシステムを装備しています。デジタルクロックは様々な独立した内部サンプルレートを設定することができ、また入力される AES3 信号に同期することも可能です。

図 10.7 には、さまざまなサンプルレートとオプションが示されています。

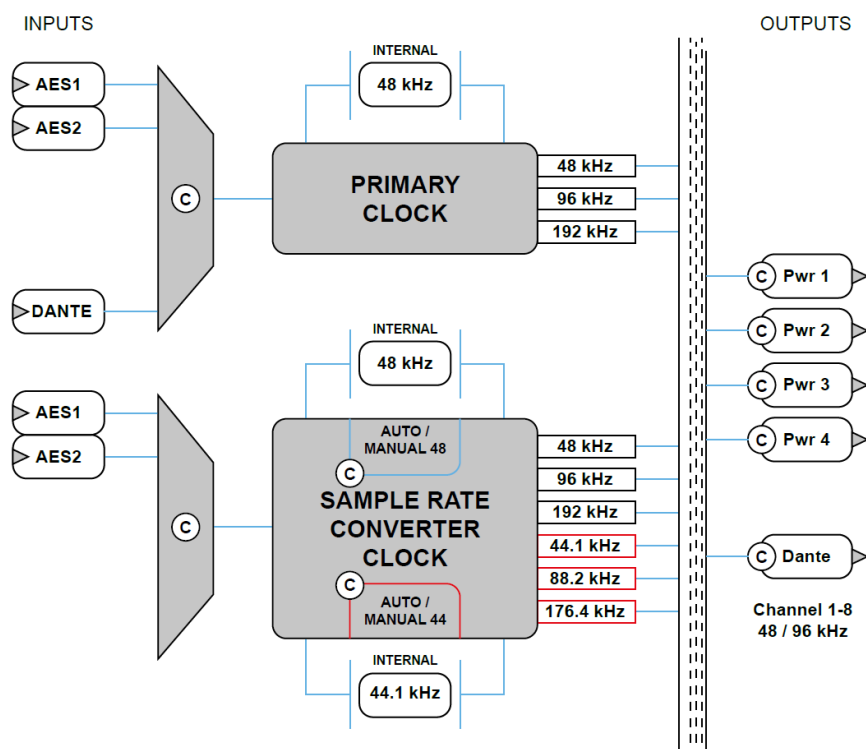


図 10.7 デジタルクロックシステム

図 10.7 で、丸で囲んだ C は、それぞれ選択のポイントを表しています。選択のポイントとは、Lake Controller ソフトウェアで設定できるユーザーインターフェイスコントロールのことです。詳しくは Lake Controller 取扱説明書をご参照ください。



注記：図 10.7 は、ベースレートが 44.1 kHz または 48 kHz のマルチプルである内部クロックが使用されていることを示しています。これは DSP の内部サンプルレートである 96kHz と混同しないでください。

PLM+のデジタルクロックシステムは、内部クロックまたは AES3 デジタル入力からの外部クロックソースに同期することができます。

10.6.2 クロックソースの優先順位について

クロックソースの設定には、手動設定と自動検出の2つのオプションがあります。

手動設定の場合、互換性のあるクロック信号がプリセットされているかどうかにかかわらず、選択されたクロックソースは固定されたままです。

自動検出の場合、選択された基本周波数に最も適したクロックが、以下の優先順位に従って自動的に選択されます。

1. AES1 (Input 1+2)
2. Internal Clock

自動検出を使用する場合、AES3 デジタル入力をチェックし、AES3 信号の有無に応じてクロックソースを切り替えます。詳しくは、Lake Controller の取扱説明書をご覧ください。

10.6.3 Dante クロックの構成について

Dante はすべての Dante デバイスの同期を確保するために、Ethernet ネットワーク上で独自のデジタルクロック技術を使用しています。このロジックの一つとして、どのデバイスが Dante Master となるかを特定するための優先順位が定義されています。Preferred Clock Master に設定された Dante 対応機器が最も優先的に選ばれ、次に AES3 信号が有効な機器、そしてインターナルクロックの順で選ばれます。

Dante は 48kHz または 96kHz でのみ動作し、全ての Dante Slave の PLM+デジタルクロックは Dante Clock に上書きされます。AES67 モードが有効な場合は、48kHz でのみ動作します（Dante も同様）。PLM+は、Dante と AES67 の両方のオーディオネットワークでクロックマスターとして動作します。

フロントパネルの入力ビューには、その機器が Dante クロックマスターとして選択されているかどうかが表示されます。また、Lake Controller にも Dante マスター/スレーブ状態の確認が表示されます。Dante Preferred Master の設定は、Lake コントローラーの I/O コントロール画面、または Dante コントローラーから行うことができます。詳しくは、Lake Controller の取扱説明書をご覧ください。

11 技術仕様

PLM+ シリーズ 仕様	PLM20K44	PLM12K44	PLM8K44	PLM5K44
プロセッシング／ネットワーク	Lake / Dante			
チャンネル数	4			
合計バーストパワー（全チャンネル使用※RPM による ch 別パワー分散可能）	20000 W	12000 W	8000 W	5000 W
最大出力パワー（全チャンネル使用時チャンネル毎、1 kHz, 25 ms バーストパワー @150 BPM, 12 dB クレストファクター）				
2 ohms	4400 W	3000 W	2000 W	900 W
2.67 ohms	5000 W	3000 W	2000 W	1250 W
4 ohms	4400 W	3000 W	2000 W	1250 W
8 ohms	2300 W	1900 W	1500 W	1250 W
16 ohms	1150 W	950 W	750 W	700 W
Hi-Z 70 V	3300 W	3000 W	2000 W	1300 W
Hi-Z 100 V	4700 W	3000 W	2000 W	1250 W
最大出力パワー（1 チャンネル使用時、1 kHz, 25 ms バーストパワー @150 BPM, 12 dB クレストファクター）				
2 ohms	4400 W			900 W
2.67 ohms	5900 W			1250 W
4 ohms	4600 W			1750 W
8 ohms	2300 W			1350 W
16 ohms	1150 W			700 W
Hi-Z 70 V	3300 W			1450 W
Hi-Z 100 V	4700 W			2000 W
アンプ出力モジュール（全モデル、全チャンネル使用時）				
ピーク出力電圧	194 V			150 V
最大出力電流	67 A			30 A
ラショナル・パワー・マネージメント（RPM）	5900 W			2000 W
初期電圧制限値（※RPM 設定により調整可能）	194 V	175 V	155 V	147 V
保護機能	直流回路、短絡保護、電流クリップリミッター、電圧クリップリミッター、温度保護、CAL*、VHF*			
出力回路	Class TD	Class TD	Class TD	Class D
オーディオ（デジタル入力使用時）				
歪み率（20 Hz-20 kHz for 1 W）	< 0.05%			
歪み率（1 kHz and 1 dB below clipping）	< 0.04%			
ダイナミックレンジ	> 114 dB			> 112 dB
クロストーク（at 1 kHz）	> 70 dB			
周波数特性（1 W into 8 ohms 20 Hz-20 kHz）	+/-0.05 dB			
内部サンプリング周波数 / データバス	96 kHz / 32 bit フローティング・ポイント			
システム内ディレイ（AES 96 kHz / アナログ）	1.61 msec / 1.68 msec			
Dante オーディオ・ネットワーク				
Dante I / O	8 × 8			
ネットワーク・トポロジー / 冗長性	フレキシブル・トポロジー（ディジーチェーン対応） / 冗長性対応			
サンプリング周波数 / トランスポート	48, 96 kHz / Uni + Multicast			
ネットワーク・レイテンシー	0.25 msec, 0.5 msec, 1.0 msec, 2.0 msec, 5.0 msec			
AES 入力				
入力	4 x AES 入力			
サンプリング周波数 / レゾリューション	44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz, 176.4 kHz, 192 kHz / 最大 24 bit			
サンプリングレート・コンバーター歪み率（20 Hz - 20 kHz unWeighted）	0.000030%			
アナログ入力				
入力	4 アナログ・入力 With ISO-Float™グラウンド・アイソレーション			
最大許容入力 / デジタル・リファレンス	+26 dBu / +21 dBu			
サンプリング周波数 / レゾリューション	96 kHz / 24bit			
入力インピーダンス（バランス / アンバランス）	20k ohm / 10k ohm			
歪み率（1 kHz unWeighted）	0.00020%			
歪み率（20 Hz - 20 kHz unWeighted）	0.00030%			

11. 仕様

リアパネル・インターフェイス				
アナログ入力	4 × 3 ピン XLR, 電子バランス			
AES 入力	2 × 3 ピン XLR			
出力コネクタ－	SP モデル : Neutrik speakON (1 × NLT8, 2 × NLT4)		Neutrik speakON (4 × NL4) / バ インディング・ポスト (ペア)	
	BP モデル : バインディング・ポスト (ペア)			
イーサネットポート	オート 100 / 1000, オート・アップリンク / 2 × RJ45 etherCON			
電源コネクタ－	Neutrik パワコン 32A		IEC インレット	
クーリング	前面吸気 / 後面排気, 3 x 温度可変ファン 5K44 (4 x 温度可変ファン)			
ゲイン				
アンプ・ゲイン	22 - 44dB (0.1dB ステップ)			
出力・アッテネーター	-inf – 0 dB (0.25dB ステップ)			
リミッター				
Inter Sample Voltage Peak Limiter (ISVPL) 調整	17.8-194 V (0.1 V ステップ)		17.8-150 V (0.1 V ステップ)	
Current Peak Limiter (CPL) < 300 msec	67 A peak		30 A peak	
Current Average limiter (CAL) > 300 msec	33 A rms		15 A rms	
LimiterMAX (RMS Voltage limiter / Peak Voltage Limiter)	Yes			
主電源				
公称電圧	100 VAC 45-66Hz		100VAC 50-60Hz	
動作電圧	70 - 125 VAC			
電源プラグ	C-30P C 型プラグ (30 A)		IEC インレット (125 V / 15 A)	
パワーサプライ				
ソフト・スタート / インラッシュ・パワー	Yes / 最大 8 A		Yes	
力率補正 (PFC)	> 0.98		(メイン出力 400 W)	
	(メイン出力 400 W)		(メイン出力 300 W)	
Breaker Emulation Limiter (BEL) ※調整可能	最大 32 A	最大 25A	最大 15 A	
Power Average Limiter (PAL)	Yes			
Under Voltage Limiter (UVL)	Yes			
主電源電圧降下/上昇プロテクション	Yes			
寸法・重量				
寸法 (W x H x D)	483 x 88 x 498 mm			
重量	17.0 kg	16.5 kg	15.5 kg	11.4 kg

CAL* : Current Average Limiter, VHF* : Very High Frequency Protection

labgruppen.com

Intercooler, Class TD and Lake are national and/or international registered trademarks of Lab.gruppen AB. PLM+, Powered Loudspeaker Management, R.SMPS, LoadLibrary, LoadSmart, SpeakerSafe, ISVPL, BEL, UVL and CAL are trademarks of Lab.gruppen AB. Dolby is a registered trademark of Dolby Laboratories. Raised Cosine Equalization, LimiterMax and Iso-Float are trademarks of Dolby Laboratories. Audinate is a registered trademark of Audinate Pty Ltd. Dante and Zen are trademarks of Audinate Pty Ltd. All other trademarks remain the property of their respective owners.

