

brainworx



bx_digital V3

プラグイン・マニュアル

Brainworx bx_digital V3

Brainworx フラッグシップ M/S EQ



もくじ

Brainworx bx_digital V3 について・4

bx_digital V3 を使用する (1/2)・5

bx_digital V3 を使用する (2/2)・6

bx_digital V3 マスター・セクション・7

bx_digital V3 インプット・フィルターと EQ バンド・8

bx_digital V3 シフターとダイナミック EQs・9

bx_digital V3 ゲイン・スケールとモノ・メーカー・10

bx_digital V3 周波数グラフとメーター・11

bx_digital V3 ツールバー・12

この伝説的な M/S マスタリング、レコーディング EQ は Brainworx GmbH Germany のライセンスを元に開発され、Universal Audio によって販売されています。



bx_digital V3 EQ プラグインをインストールすると、その他の UAD-2 プラグインと同じような動作を行なうことができます。システム必要要件に関する一般的な情報については、www.uaudio.com を参照してください。



Brainworx bx_digital V3 について



bx_digital レガシー

Brainworx の bx_digital EQ プラグインは、2006 年のリリース以来、同社の主力製品となっています。オリジナルの bx_digital (V1 と呼ばれる) は、Brainworx の創設者でプロデューサーの Dirk Ulrich によって 2005 年に発売されたアナログ様式のイコライザーbx1 のワークフローを完全にモデリングしました。

2009 年に bx_digital V2 がリリースされ、この強力でフレキシブルなイコライザーは、プロデューサーやエンジニアに評判の M/S マスタリング、レコーディング EQ となりました。Future Music でのベストプラグイン投票で 1 位に輝き、bx_digital V2 は、スタンダードとなりました。

bx_digital V2 で伝説となったすべての機能とキャラクターを含む bx_digital V3 ではさらにワークフローを改善、有り余る程の強力な新機能を追加してこの EQ プラグインを次のレベルへと押し上げました。

HP/LP フィルターと EQ バンドにスロープやフィルター・タイプのオプションが追加され、EQ セクションの周波数レンジは 40kHz まで拡張されました。

独特なオート・ソロは、Q モード (API500 や SSLConsole の EQ のような) で帯域を調整している間、調整している帯域にフォーカスすることができます。

必要不可欠なディエッサー・セクション (新たに Dynamic EQ と呼ぶ) は、2 つのスピードを持ち、インバース・モードにも対応しているので、周波数の振幅依存のカットやブーストを可能にします。最後に、ユーザーフレンドリーなベース、プレゼンス・シフターは、より多用途になり、チルト EQ は 3 つのトーンを加え、ダイヤルするだけでローエンドの芯、ハイエンドのキャラクターを改善することができます。

“私が最初にこの EQ を設計した時に、この EQ の設計は 10 年後に私や Brainworx を会社としてこの意味に導いてくれるとは思っていませんでした。bx_digital が地球上で無数のナンバー1ヒットや映画音楽で使用されていることを知り、誇りに思います。これは、そのすべてとオリジナル・ハードウェアにより近くなり、この V3 で更に発展したプラグインとしてリリースします。

Dirk Ulrich
CEO/ファウンダー、Brainworx

bx_digital V3 を使用する(1/2)



bx_digital V3 とは？

bx_digital V3 は、マスタリングとマイクレーディングで使用可能な 2 種類の洗練された M/S モードを搭載した、超ローレイテンシーの 11 バンド・ステレオ EQ です。また、内蔵したステレオ・ディエッサー/ダイナミック EQ と同様のフィルタリング・テクノロジーとコントロールを組み合わせた時、ミックスとマスターに独自の強力なサウンドを提供します。

V3 は、“モダンクラシック”と言われる bx_digital V1 とアナログの bx1 EQ に基いています。Brainworx は、2006/2007 にこのハイエンドのアナログ EQ を開発して以来、ソフトウェア・エミュレーションを提供してきました。

ハードウェア bx1、また“MODUS EQ”は、非常に音楽的なフィルターを 3 チャンネル提供する 4 種類のモードで動作可能なアナログ・クラス A イコライザーでした。:

- ステレオ/デュアルモノ環境で使用するための従来からの L/R ステレオ・モード
- 主にステレオ・マスタリングに使用する内蔵 M/S マトリックスによるステレオ・モード。
- サラウンド・マスタリングとレコーディングスタジオでの使用目的での 3 チャンネル・モード(1 ステレオ+1 モノラル・チャンネル)
- 主にオーケストラ、クワイヤー、一般的なアコースティック楽器をレコーディングするために使用する高度なモノラル互換をもつステレオ・シグナルを生成するために BX1 にフィードする 2 つの個々のマイク・シグナル(M&S シグナル)を使用するための M/S レコーディング・モード。

ハードウェアの bx2 は、“イメージ・シフター”と同様に M/S モードで動作可能なディエッサーでした。それは、ステレオ・シグナルをマスタリングする際に bx1 に最適な拡張機能を提供します。レコード・プレスに対応するよう、そしてベース・セクションをタイトにするために 20 Hz~22 kHz の間をモノラルに変換する“モノ・メーカー”を含んでいます。

bx_digital V1(その後は V2)は、両方のユニットの機能、最先端の bx1 イコライザーとその拡張ユニット bx2 の厳格なエミュレーションを行いました。ハードウェアのみの 3 チャンネル・モードは、オーディオ・ホスト規格を理由に採用しませんでした。フルミックスをマスタリングする際、または M/S マイク・セッティングでレコーディングする際、ステレオ・シグナルをイコライジングやディエッシングして音楽的なポイントを探すと時にこれらの 2 つのユニットは最適です。

bx_digital V3 は、降りになるの bx1 アナログ EQ、また V1 や V2 プラグインで提供された追加機能も提供します。

M/S テクノロジーとは？

音楽をレコーディングしている大部分のエンジニアは、(ステレオレコーディングに 2 つの異なるマイクを使用するという)M/S マイクテクニックを知っています。— M(センターの)シグナルにはオムニ、またはカーディオイドマイクと S(サイドの)シグナルには“8 の字”マイクを使用します。

M/S マイクテクニックを使用してレコーディングを行うと 特別な方法でモノラル互換のステレオシグナルとして M と S のシグナルをミックスしたステレオ(L/R)シグナルを作成します。M/S でレコーディングするには、ミックスの左右のチャンネルに M シグナルを送る必要があります、S シグナルは左チャンネルに正相で送られ、右チャンネルには逆相で送る必要があります。これは S シグナルをスプリットして 2 つのマイクを合計した3チャンネル分のステレオシグナルを作成するためにミックスされます。

bx_digital V3 は、セパレート M、S マイクシグナルによって送られ M/S レコーディングに切替える作業のすべてを行います。

技術についての詳細な情報は、市販されているオーディオブックで解説されているかも知れませんが、多くのクラシック音楽、ドラム、クワイヤー等のアコースティック楽器をレコーディングする際に、モノ互換のステレオシグナルを作り出すこの方法についてより多くの情報を得たい場合は、参照してください。また、bx_digital を使用して M/S でレコーディングする場合の詳細については Dirk Ulrich による解説ビデオを見ることができます。

bx_digital V3 を使用する(2/2)



bx_digital V3 を購入された方々は、一般的な L/R-EQ に関しては精通していると仮定して、EQ の基本的な“どのように EQ を使用するか”という部分はスキップしてその先の EQ テクニックに進みます。

実際、多少なりとも完璧なステレオ・シグナル(例: 良いミックス)で作業をしようとしている場合、それに変更を加える事が良い考えでない場合もあるので、bx_digital のスタンダードな L/R モードを使用した方が良い場合があります、慎重に EQ を使用する必要があります。

しかし、周波数スペクトルを通してステレオ・フィールド内に修正したい部分があるステレオ・シグナル(ミックス)があると仮定しましょう。外科的な方法で問題を軽減する試みでミックス内の成分を別々にすることは困難です。

bx_digital V3 の M/S マスタリング・モードでは、ステレオ・ミックスを調整しやすい 2 つのモノの合計(M と S、または合計と差異)に変換することができます。bx1 では、完全なフェイズで両方を聴くことができます。このようにしてミックス内の任意の問題を明らかに聴くことができるこの方法は、簡単で正確に必要とされる改善を行なうことができます。

シンプルに非常によく知っているお気に入りの CD の中のミックスを聴くことによって bx_digital V3 での M/S マスタリング・モード(デフォルト・セッティング)について作業を始めることを提案します。これを行なう一方で、ミックスしたサウンドが 2 つのモノフォニックの合計に分ける方法に慣れるために M と S セクションのソロ・ボタンを交互に押してください。そうするとその音楽の中に修正、または調整したい部分を見つけることが素早くできるようになります。

bx_digital V3 を使用した典型的なマスタリング、またはレコーディング・セッション

音楽をマスタリングするということは、客観的に音楽を聴き、できれば音楽のパフォーマンスを強化するということのすべてです。それだけでなく、プロセスのどこかで起きた間違いを訂正するということでもあります。

EQ を始めるときに M と S のそれぞれのセクションをソロで聴いてください。時々、ソロ・ボタンを切って“フル・ステレオ”の完全なミックスを確認することを忘れないでください。このようにして個々のセクションでの調整が全体のステレオミックスにどのように影響を与えるか雰囲気を確認してください。ミックスにいくつかの EQ バンドを使って調整した後、全体、または個別の EQ バンドのためにバイパス・スイッチを使用して元のミックスと比較してください。

M/S マスタリングに慣れるには少し時間がかかります。従来の L/R よりも 2 つのモノフォニックの合計のシグナルは本当に異なる EQ になります。

これは非常に音楽的な方法です。そして世界のトップランクのマスタリング・スタジオのいくつかでは、カスタムメイドの M/S ボードを使用している理由はそこにあります。--誰にも言わずに...

M/S マスタリングは、多くの場合、作品の音楽の最高峰として大きく、そしてオープンでクリアなサウンドを得るための鍵となるかもしれません。

初めて M/S モードを使用した人の多くは、M と S シグナルを個別にプロセッシングした後、それをミックスすると 3D のような深さの印象を持つと語りました。M/S 技術を使用してマスタリングを行なうとステレオ・シグナルに位相の影響を与えません。M/S モードでの位相の変化は意図的に行われます。もちろんミックス内の小さなミスを訂正したい場合、M/S マスタリング・モードならうまくいくでしょう。大量の低域、または高域を加える、または減らすには L/R モードで使ったほうがうまくいくかもしれません。

ヒント: 必要な場合、マスターバスに bx_digital を L/R モードと M/S モードの 2 つのインスタンスを使用してください。

M/S の基本に慣れたら、より詳細な機能に入りたくなるかもしれません。M と S セクションをソロにすて調整することで 100%センターにされていないミックスのバランスをとり、そしてミックスのセンターにあるべきもの(バスドラム、スネア、リード・ボーカル、ベースなど)が完全に消えるまで S パンとバランスをコントロールしてください。その場合、ミックスのバランスが取れていることを確認することができます。

元のミックスのセンターを失うことなくステレオ幅を増加させることでミックスをワイドにしてください! このようにミックスをより広げることでベースやバスドラムのパワーやボーカルを失いません...そしてモノで再生され、サウンドは異なるようにはなりません。コラレーション・メーターが 90° 未満を示している場合、許容可能なレベル内でローエンドをタイトにするためにモノ・メーカーの値を上げてください。

逆に、あまりに多くアンビエントを含むドラム・ループを使用している場合、少しだけステレオ幅を狭めることで(すべてのモードで)それを取り除くことができます。

bx_digital V3 マスター・セクション



Gain In: $-(\infty) \sim 0\text{dB} \sim (+12\text{dB})$ 連続可変
インプット・ゲインのドライブ量

Gain Out: $-(\infty) \sim 0\text{dB} \sim (+12\text{dB})$ 連続可変
インプット・ゲインのドライブ量

***Stereo Width:** 0% - 100% - 400%連続可変
S シグナル量を相対的にコントロールすることで信号の
知覚幅を増減させます。

***Balance L/R:** 100 L - C - 100 R 連続可変
左右チャンネルのステレオ・イメージを傾けます。

***Pan M:** 100 L - C - 100 R 連続可変
ステレオ・フィールド内での M シグナルの位置を個別に
コントロールすることができます。理論上センターにある
べき音の補正を行なうことができます。

***Pan S:** 100 L - C - 100 R 連続可変
ステレオ・フィールド内での S シグナルの位置を個別に
コントロールすることができます。“Pan M”よりも非常に
繊細なので、急激な変化を調整することはお勧めできま
せん。

Auto Solo: 2 段階切替え: オン/オフ
そのセクション内のパラメーターを変更する際に書くセク
ションが自動的にソロになります。



***Modus ノブ:** 3 段階切替え: “L/R”、“M/S Master”、“M/S Record”

bx_digital V3 の内部 M/S マトリックスをコントロールします。:

- L/R: 通常のステレオ・プロセッシングを行います。M と S セクションには L と R のラベルが付けられます。
- M/S Mst: シグナルの M、S チャンネルを使用でき、内部の M/S マトリックスを通じてステレオ・シグナルをプロセッシングするために個別に使用することができます。
- M/S Rec: M/S でレコーディングされたシグナルをプロセッシングします。内部マトリックスは、それぞれお個別にシグナルとステレオ・シグナルを処理します。

***L<>R:** 2 段階切替え: オン/オフ
L/R チャンネルを入れ替え

Auto-Listen: 2 段階切替え: オン/オフ
オート・ソロ機能の切替え

EQ Active: 2 段階切替え: オン/オフ
EQ セクションの切替え

***Channel link:** 2 段階切替え: オン/オフ
EQ の M と S (L と R) チャンネルのリンク

***ステレオ操作は、** bx_digital V3 のミックス・バージョンでは使用できません。

オート・リスンの設定

Q f G: 7 段階: “Q - -”、“- f -”、“- - G”、“Q f -”、“Q - G”、“- f G”、“Q f G”

パラメーターを調節する時に、EQ 機能が自動的にモニターされるようカスタマイズした設定を行います。

- Q は、クオリティ・ファクターのモニタリングを可能にします。Q の調整を行う時に影響を受けた帯域が聞こえるようになります。
- f は、バンドの周波数を調整するとき、非常に狭い高精度ハイゲイン・ピークフィルターを使用して周波数のモニターを可能にします。
- G は、調整しているバンドのゲインの変化をソロにすることで、各バンドのゲインのモニタリングを可能にします。



bx_digital V3 インプット・フィルターと EQ バンド



Input Filters (インプット・フィルター)

bx_digital V3 上のインプット・フィルターは V2 からアップグレードされています。広い周波数レンジ(20 Hz~30 kHz)が使用できるだけでなく、2つの異なるフィルター・スロープを備えています。

Slope (シェイプ): 3 段階切替え: “Off”、“6 dB”、“12 dB”
各インプット・フィルターの dB/オクターブを変更します。

High Pass Cutoff Frequency (ハイパスフィルター周波数): 20 Hz~30 kHz 連続可変
ハイパス・フィルターにカットオフ周波数を設定します。

Low Pass Cutoff Frequency (ローパスフィルター周波数): 20 Hz - 22 kHz 連続可変
ローパス・フィルターにカットオフ周波数を設定します。

Link (リンク): 2 段階切替え オン/オフ
ハイパス、ローパス・フィルターの両方の設定をリンクします。



EQ Bands

bx_digital V3 の帯域は V2 からアップデートされ、スペクトルのもっとも高い位置の調整を念頭に起き、22kHz から 40kHz まで高域を拡げました。ゲインを上げると帯域幅が狭くなる (API550EQ のような) プロポーションアル Q モードも加えられました。周囲の周波数でゲインを加える事を最小限に抑えながら、より積極的な設定を可能にします。

EQ Band Quality Factor: 0.28 ~ 15 連続可変 (対数スケール)
5 つすべてのバンドは、0.28~15 の Q レンジを持ち、ローバンドとハイバンドを除いて、それぞれローシェルフ、ハイシェルフに切替えることができます。

EQ Band Gain: -12 dB ~ +12 dB 連続可変

各 5 バンドは、24dB のゲインレンジを増減することができます。ゲイン・パラメーターの影響はゲイン・スケールの設定に影響を受けます。

EQ バンド周波数

- LF: 20 Hz ~ 2 kHz (連続可変)
- LMF: 20 Hz ~ 2 kHz (連続可変)
- MF: 20 Hz ~ 22 kHz (連続可変)
- HMF: 400 Hz ~ 22 kHz (連続可変)
- HF: 2 kHz ~ 40 kHz (連続可変)

EQ Band Active: 2 段階切替え: オン/オフ

各 EQ バンドは、周波数ノブの下にあるボタンを使用してオン/オフを切り替えることができます。



Solo M (L) / Solo S (R): 2 段階切替え: オン/オフ

ミッド/レフト、またはサイド/ライトのシグナルのいずれかを視聴する場合にこれを使用してください。

Prop. Q: 2 段階切替え: オン/オフ

API550 の動作に似た帯域別のプロポーションアル Q を備えています。不要なゲインを最小限に抑え、周波数ゲイン・レスポンスの大幅な変更を行なうために使用します。

bx_digital V3 シフターとダイナミック EQ



Bass Shift モジュール

自動的に隣接した高周波数で不必要な部分のサウンドへの影響を減らし、自然なサウンドが得られるようカーブを傾け、エキサイティングでパンチの効いた低域を得ることができる固定周波数域のツールです。



反対に隣接した周波数を強調してベースを目立たなくするためにベースサウンドのコア部分を低減させるためにこのキーを使用することができます。

Bass Shift: 2 段階切替え オン/オフ

ベースシフト・モジュールのオン/オフを切替えます。

Tone A 3 段階切替え: “A”、“B”、“C”

中心周波数、帯域幅、相対的ゲインの変更可能な 3 の異なったチルト EQ を提供します。

Link: 2 段階切替え オン/オフ

M と S (または L と R) 間の各ベースシフト・パラメーター・モジュールをリンク

Gain: -12 dB ~ +12 dB 連続可変

ベースシフトを使用した周波数帯域内のゲイン量をコントロールします。

Presence Shift モジュール

チルトされたカーブがミックスでプレゼンスを作るとともに関連した周波数レンジを際立たせるために使用し、キャラクターが濁る周囲の周波数を減衰させるという点でプレゼンス・シフトは、ベースシフトに似ています。



簡単に非歯擦音の周波数を簡単にブーストし、より多くのブレスを加えるために使用可能です。または、厳しいディエッシングにより、S シグナルで失われた周波数を M シグナルを補正するために使用することができます。

Presence Shift: 2 段階切替え オン/オフ

プレゼンスシフト・モジュールのオン/オフを切替えます。

Tone A 3 段階切替え: “A”、“B”、“C”

中心周波数、帯域幅、相対的ゲインの変更可能な 3 の異なったチルト EQ を提供します。

Link: 2 段階切替え オン/オフ

M と S (または L と R) 間の各ベースシフト・パラメーター・モジュールをリンク

Gain: -12 dB ~ +12 dB 連続可変

プレゼンスシフトを使用した周波数帯域内のゲイン量をコントロールします。

Dynamic EQ

Dynamic EQ パラメーターは、bx_digital V2 で見られるディエッサーの後継です。特定の周波数のダイナミクスを減衰するだけではなく、現在のシグナルをトリガーとして、特定の周波数をブースト、またはカットすることができます。



Dynamic EQ: Dynamic EQ モジュールのオン/オフを切り替えます。

Gain: -30 dB ~ +30 dB 連続可変

ダイナミック EQ で選択した周波数帯域内のゲイン量をコントロールします。

Link: 2 段階切替え オン/オフ

M と S (または L と R) 間の各ベースシフト・パラメーター・モジュールをリンク

Position switch: Dynamic EQ の位置をメイン EQ に対して“プリ(EQ)”、または“ポスト(EQ)”位置に切り替えます。

Speed スイッチ: Dynamic EQ バンドの反応を“Fast”と“Slow”で切り替えます。

Solo: Dynamic EQ の影響を受けたシグナルのソロをオン/オフを切り替えます。

Frequency: 周波数を 20 Hz ~ 22 kHz の間で設定します。



The bx_digital V3 Shifters and Dynamic EQ – Master Version

bx_digital V3 ゲイン・スケールとモノ・メーカー



ゲイン・スケール

V3 の新しいゲインスケール・パラメーターを使用するとすべての EQ バンドを調整するために使用する係数をコントロールすることができます。すべての EQ バンドのためのグローバルゲイン・リダクションのようで、マスターゲイン・ノブのようなものだと考えてください。周波数グラフ・ディスプレイを参照する時に視覚的な確認を行なうことができます。

Gain Scale: -200% ~ 200% 連続可変

あらゆるゲイン・バンドが計算する倍率をコントロールします。例えば、100%は、EQ のゲイン・ノブの実際の設定に応じてすべてのバンドを調整するデフォルトの値です。;200%は倍の値で、50%は半分の値でゲイン・ブースト/カットを行います。

Gain Scale Active: 2段階切替え オン/オフ

ゲインスケール・パラメーターのオン/オフを切替えます。

モノ・メーカー

このツールは、Brainworx のプロセッサにとって重要な要素であり、マスタリングやミックスを引き締める非常に重要なツールです。ステレオミックスの 20Hz から 22kHz の間で設定した低域周波数をモノアウトします。もっとも一般的な設定は、100~200Hz の間にあり、低域周波数はこの下に存在し、一般的にはほとんどのサウンドはモノラルにするべきと認めます。他の用途としては、モノフォニックの互換性をチェックして、ミックス内のフェイズの干渉を避けるために使用することができます。

モノメーカー・アクティブ:

2段階切替え: オン/オフ

モノメーカー・フリークンシー:

20Hz~22kHz の間で、連続的にシグナルをモノにする値を設定します。;ステレオワイディング・テクニックを使用する場合、ミックス上でローエンド(<200)をタイトにするか、フェイズの一貫性を保つためにこのコントロールを使用してください。



bx_digital V3 ゲイン・スケールとモノ・メーカー

bx_digital V3 周波数グラフとメーター



EQ パネル

bx_digital V3 は、プラグイン・インターフェイスの下部にある 2 つのグラフによって正確な周波数レスポンスを表示することができます。このセクションは、インターフェイスの右上にあるボタンをクリックすることで表示/非表示を切り替えることができます。M(または L)チャンネルと、S(または R)チャンネルの 2 系統があります。ミックス・バージョンの bx_digital では 1 つのグラフを表示します。

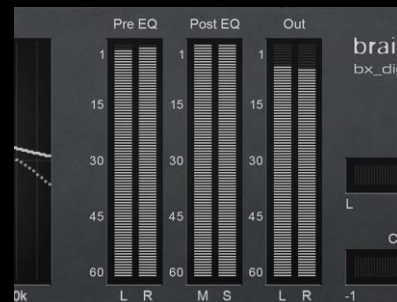


ボリューム・メーター

Pre EQ : bx_digital V3 によってプロセッシングされる前のレベルを表示します。; デフォルトではステレオ情報を表示しますが、M/S レコーディング・モード時には、ミッドとサイドの情報を表示します。

Post EQ : bx_digital V3 によってプロセッシングされるまえ後のレベルを表示します。それは常にミッドとサイドの情報を表示します。

Out: bx_digital V3 の最終的なアウトプットを表示します。これは常にステレオで、オーバードライブ・シグナル用のクリップ・インジケータも備えています。

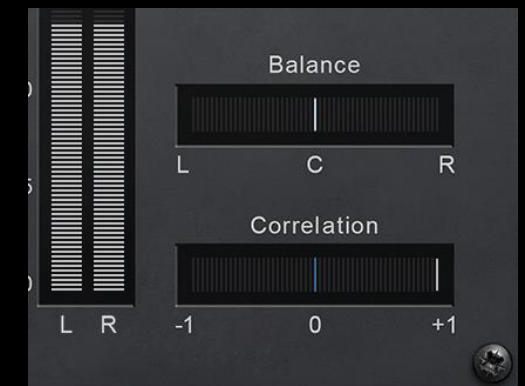


バランス & コラレーション・メーター

このインジケータは一見シンプルに見えますが、bx_digital V3 でプロセッシングされた後のシグナルの最終的なステレオ・イメージに関する重要な情報を表示します。

Balance: メーターが中心から外れている場合、マスター・セクションにあるパンニングのためのいくつかのオプション(Pan M、Pan S、Bal. L/R)を使用してステレオ・イメージを中央に配置するための最良な調整を行ってください。

Correlation: プロセッシング後のステレオ・チャンネル間における位相(フェイズ)の一貫性を表示します。+1 では、完全に結合されたシグナル(モノラル対応)であり、0 は、90° のフェイズ・シフトを示します、-1 はチャンネル間の位相(フェイズ)が反転していることを意味します。(モノ非対応)



bx_digital V3 ツールバー



プラグインセッティング・ツールバー

バイパス

bx_digital V3 でのプロセッシングをバイパスします。

アンドゥ/リドゥ(矢印)

32 段階までのパラメーター履歴をアンドゥ/リドゥすることができます。

セッティング A / B / C / D

パラメーター・セッティングのバンクを選択します。; 例えば、凝ったセッティングをコピーして、曲の様々なパートに合わせて変更した設定を A/B/C/D に保存します。それらの設定間をジャンプできるよう DAW でオートメーション化することができます。.

コピー/ペースト /リセット

バンク間のセッティングをコピー/ペースト、選択したバンクのパラメーターをリセットすることができます。

☐ 周波数レスポンス・グラフやメーターを含むボトムパネルを開閉することができます。

アバウト

プラグイン開発に関する情報を表示します。

マウス/キーボード・コントロール

ALT、COMMAND (Mac) / CTRL (Win) + マウス・クリック

ノブの値をデフォルト(ホストに依存)にリセットします。

COMMAND (Mac)、SHIFT、CTRL (PC) + スクロール・ホイール

ノブの値を微調整可能にします。

スクロールホイール・コントロール

ノブの上にマウスを置き、その値を増減させるためにスクロール・ホイールを使用することができます。

値を入力

10.000 Hz の値は“10k”、12.000 Hz は“12k”などと入力することができます。