

世界最高水準のEMI低減率を実現した スペクトラム拡散クロックジェネレータ MB88150シリーズ

SSCGは、発振クロックの周波数をわずかに変動しながら発振することで、出力周波数のスペクトラムを拡散してEMI(不要輻射)のピークを下げます。本製品は世界最高の - 19dBのEMIノイズ低減を実現しました。

* SSCG(Spread Spectrum Clock Generator): スペクトラム拡散クロックジェネレータ

概要

近年、電子機器の高速化・高密度化に伴い、機器からのEMIは増加の一途をたどっています。しかし、電子機器から放射されるEMIはほかの電子機器へも影響を与えるため、CISPR*1をはじめとするさまざまな規格により制限されています。そこで、これらの規格を満足するために、EMIノイズを効果的に低減するSSCG技術の重要性が高まっています。

SSCGは、発振クロックの周波数をわずかに変動しながら発振する(周波数変調)ことで、出力周波数のスペクトラムを拡散して電界強度のピークを下げます。

図1にSSCGの原理を示します。

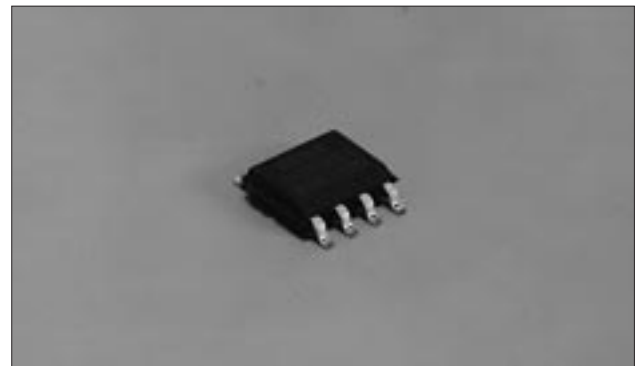
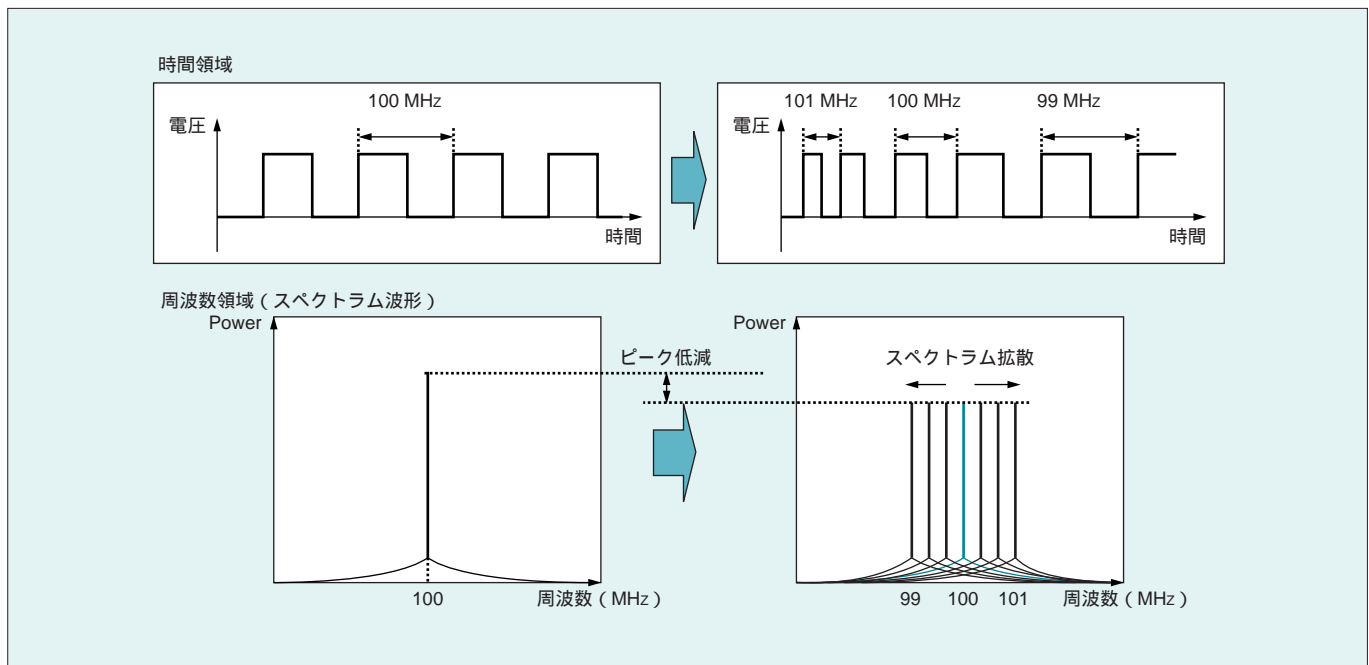


写真1 外観

図1 SSCGの原理



しかし、従来のSSCGには次のような2点の課題がありました。これまで、周波数変調はアナログ制御で行われてきました。しかし、アナログ制御では周波数変調を高い精度で制御することが難しいため、正確な変調波(三角波)を生成することができませんでした。このため拡散されたスペクトラムにピークが生じるなど、EMI低減効果が十分に得られないという問題がありました。

図2にアナログ制御による周波数変調を示します。

従来のSSCGでは単一の変調周期で周波数変調が行われていました。そのため、スペクトラムに変調周期間隔のピークが生じ、EMI低減効果が十分に得られないという問題がありました。

図3に単一の変調周期による周波数変調を示します。

今回開発したSSCGは、「デジタル制御による周波数変調技術」と、複数の変調周期を用いる「変調周期の複合化技術」の2つの技術でこれらの課題を解決しました。「デジタル制御による周波数変調技術」は、周波数変調に電流D/Aコンバータ IDAC を用い

ることで、デジタル制御と正確な変調が可能になりました。その結果、大きなEMI低減効果と小さいCycle-Cycleジッタを実現することができました。

図4にデジタル制御による周波数変調を示します。

また「変調周期の複合化技術」は、複数の変調周期を用いることで均一なスペクトラム拡散を可能とし、より大きなEMI低減効果を実現することができました。

図5に変調周期の複合化技術による周波数変調を示します。

本製品では、今回開発したこれらの技術により、世界最高のEMI低減効果(-19dB:電力比1/80)と100ps未満のCycle-Cycleジッタを実現しました。その結果、従来EMI対策に必要なだった、シールド対策やバイパスコンデンサ、チョークコイル、フェライトビーズが大幅に削減でき、複写機やプリンタなどの装置の低コスト化・小型化が可能になります。

図2 アナログ制御による周波数変調

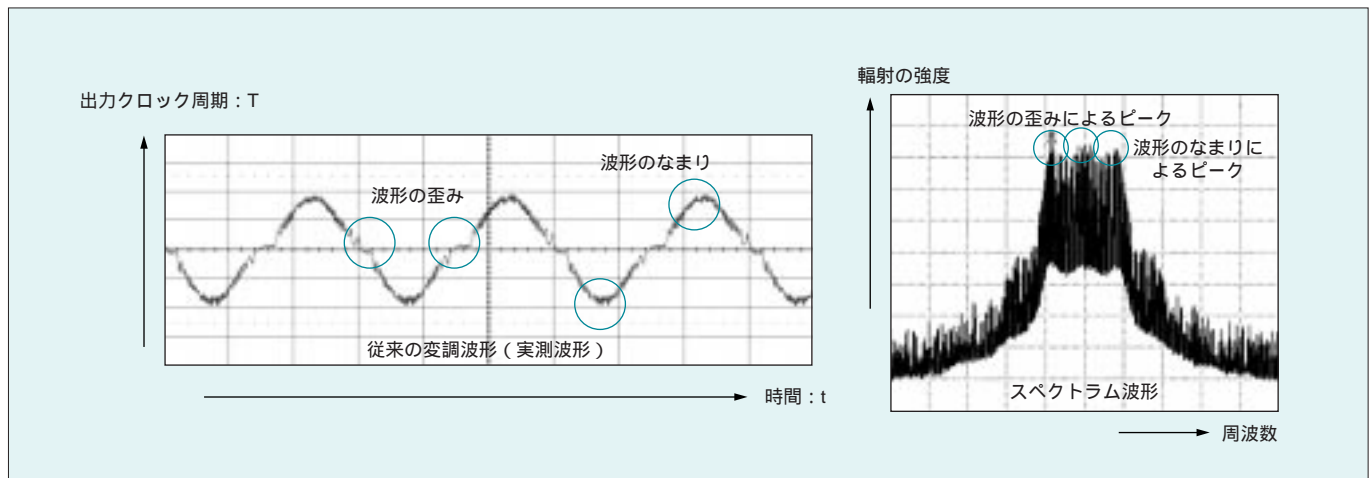


図3 単一の変調周期による周波数変調

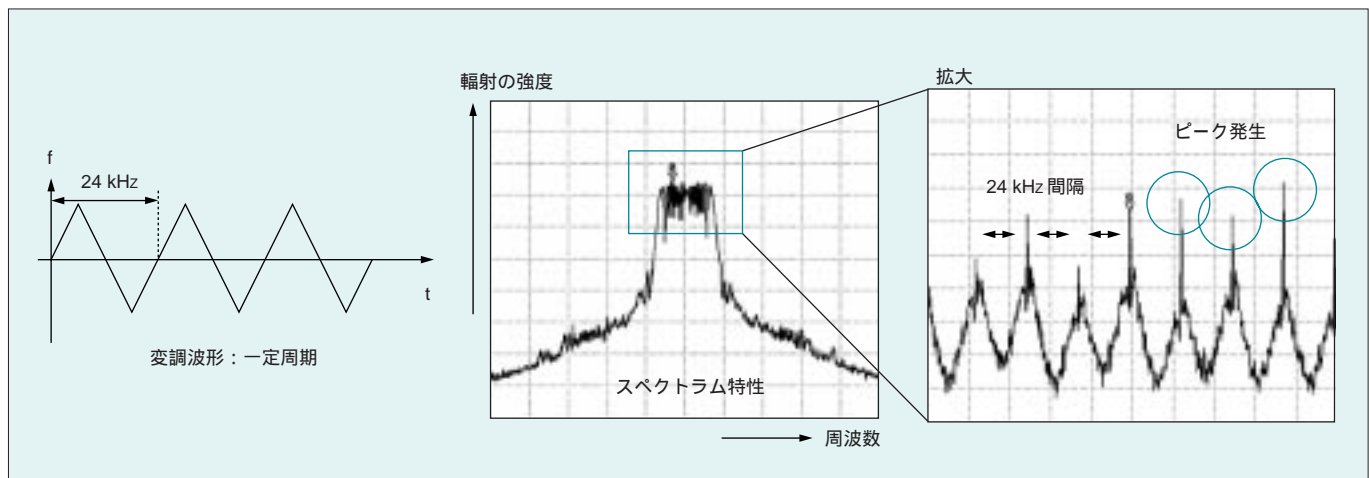


図4 デジタル制御による周波数変調

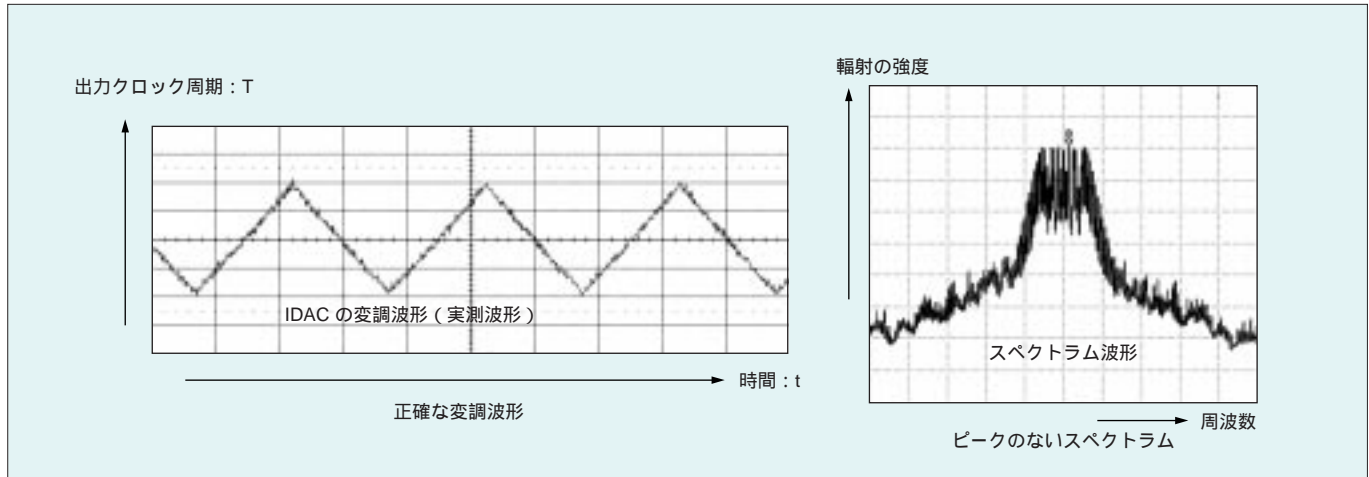
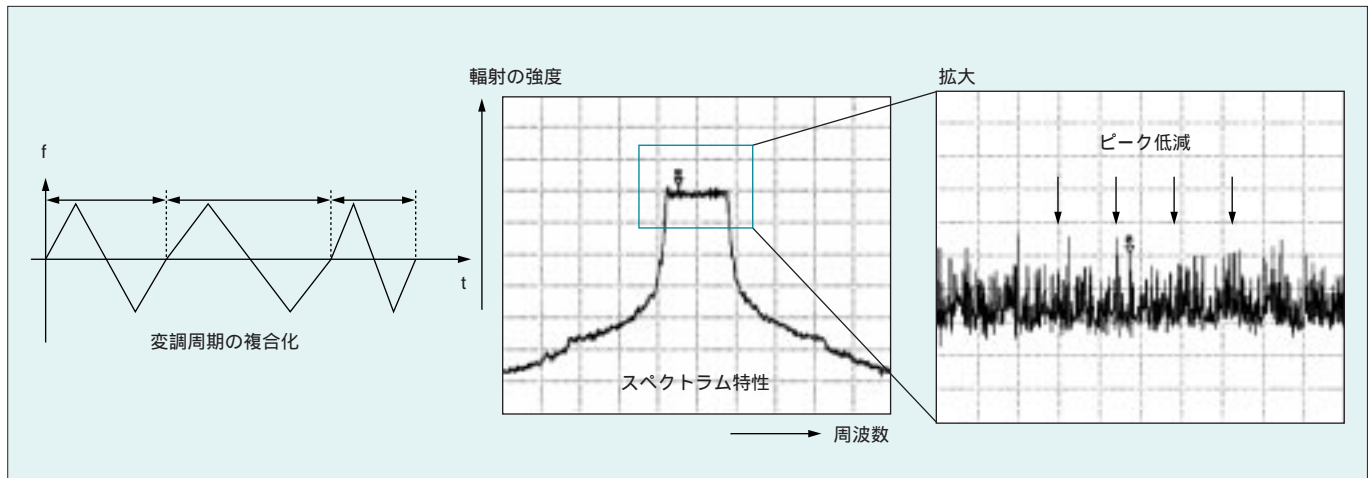


図5 変調周期の複合化技術による周波数変調

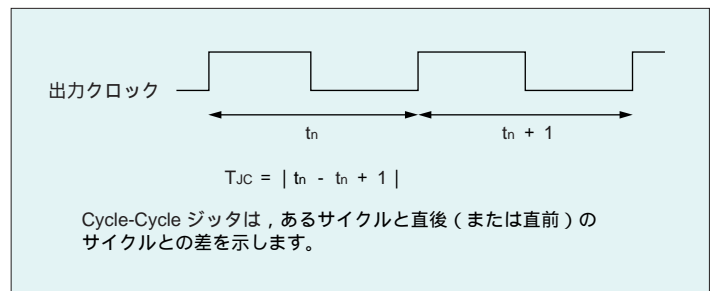


特長

- 大きなEMI低減効果
- 低Cycle-Cycleジッタ: 100ps未満
- 低消費電力: 18.2mW(24MHz, Vdd=3.3V, 標準時)
- 小型パッケージ: 8ピン(SOL8)
- センタースプレッド, ダウンスプレッドに対応
- 変調度: ±0.5%, ±1.0%, ±1.5%, -1.0%, -2.0%, -3.0%から選択可能
- 過倍率: 1倍, 2倍, 4倍, 1/2倍から選択可能
- 入力周波数範囲: 16MHz ~ 134MHz
- 出力周波数範囲: 8MHz ~ 134MHz
- 水晶発振範囲: 20MHz ~ 40MHz

図6にCycle-Cycleジッタ(T_{JC})の定義を、図7にスプレッドの定義を示します。また表1に他社製品との性能比較を、表2に製品

図6 Cycle-Cycleジッタ(T_{JC})の定義



ラインアップを示します。

本シリーズはMB88151/152/153/154の4品種を揃える予定です。それぞれ3桁の追版が付き、詳細な仕様を選択できるようになっています。また、簡易評価ボードも準備していますので特性検討にもご利用いただけます。

表3に評価ボードの種類を示します。

図7 スプレッドの定義

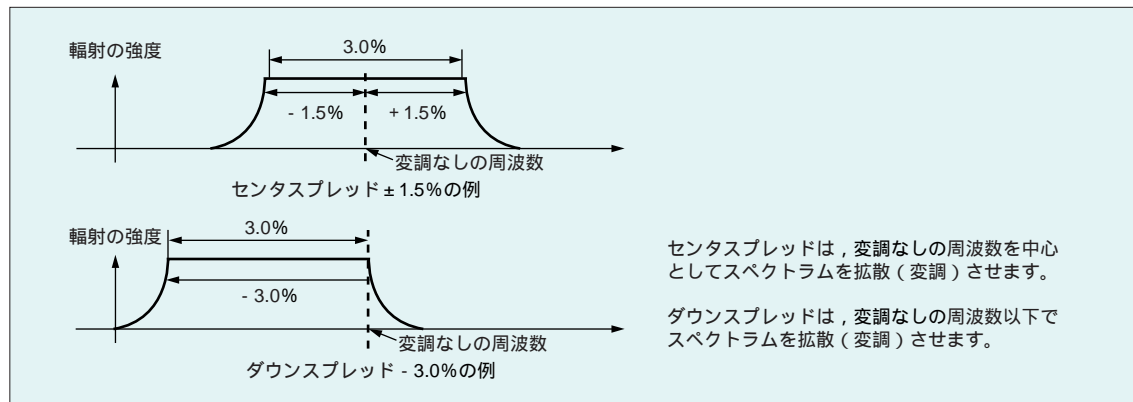


表1 他社製品との性能比較

	当社	A社	B社	C社	D社
EMI低減効果	- 19dB	- 10dB	- 9dB	- 9dB	- 13dB
Cycle-Cycleジッタ	22ps	108ps	49ps	121ps	31ps
消費電力	18.2mW	75.9mW	59.4mW	49.5mW	23.1mW

入力周波数40MHz, ±1.5%変調を行った場合の結果を示しています。ジッタ特性は、標準偏差の値です。本データは特性例であり、製品にてこの値を保証するものではありません。ご了承ください。

表2 製品ラインアップ

端子配列	製品型格	入力周波数	通倍率	出力周波数	変調設定	変調TYPE/ 変調度設定	特長		
<p>MB88151</p>	MB88151-100	16.6 ~ 33.4MHz	1倍	16.6 ~ 33.4MHz	(ENS) 0: 変調なし 1: 変調あり	(SEL1) 0: センタ 1: ダウン	(SEL0) センタ時 0: ±1.5% 1: ±0.5% ダウン時 0: -1.0% 1: -3.0%	通倍バリエーションあり 変調TYPE端子設定可能	
	MB88151-200		2倍	33.3 ~ 66.7MHz					
	MB88151-400		4倍	66.6 ~ 133.4MHz					
	MB88151-500		1/2倍	8.3 ~ 16.7MHz					
<p>MB88152</p>	MB88152-100	(FREQ1, 0) 00: 20 ~ 40MHz 01: 33 ~ 47MHz 10: 40 ~ 80MHz 11: 67 ~ 134MHz	1倍	入力周波数と同じ	変調あり 固定	ダウン	(SEL0) センタ時 0: ±0.5% 1: ±1.5% ダウン時 0: -1.0% 1: -3.0%	周波数詳細設定可能 変調なし設定不可	
	MB88152-110					センタ			
	MB88152-101					(FREQ0) 0: 20 ~ 40MHz 1: 33 ~ 67MHz			ダウン
	MB88152-111								センタ
	MB88152-102								ダウン
MB88152-112	センタ								
<p>MB88153</p>	MB88153-100	(FREQ1, 0) 00: 20 ~ 40MHz 01: 67 ~ 134MHz 10: 33 ~ 67MHz 11: 40 ~ 80MHz	1倍	入力周波数と同じ	(ENS) 0: 変調なし 1: 変調あり	ダウン	- 1.0%	周波数詳細設定可能 PowerDown端子あり 外部CLK入力対応 変調度端子設定不可	
	MB88153-101					ダウン	- 3.0%		
	MB88153-110					センタ	±0.5%		
	MB88153-111					センタ	±1.5%		
<p>MB88154</p>	MB88154-102	33 ~ 67MHz	1倍	入力周波数と同じ	(SEL1, 0) 00 ~ 10: 変調あり 11: 変調なし	ダウン	(SEL1, 0) 00: -1.0% 01: -2.0% 10: -3.0% 11: 変調なし	リファレンス クロックあり	
	MB88154-103	20 ~ 40MHz				ダウン			
	MB88154-112	33 ~ 67MHz				センタ			
	MB88154-113	20 ~ 40MHz				センタ			(SEL1, 0) 00: ±0.5% 01: ±1.0% 10: ±1.5% 11: 変調なし

今後の展開

図8にSSCGロードマップを示します。

今後は8ピンタイプのほかに、パソコン用途を代表とする多ピンタイプのラインアップも随時充実させたいと考えています。

*1 : CISPR(Comite international Special des Perturbations Radioelectriques) : 国際無線障害特別委員会。無線障害の原因となる各種機器からの不要電波(妨害波)に関し、その許容量と測定法を国際的に合意することで国際貿易を促進することを目的に設立された。IEC(国際電気標準会議)の特別委員会。

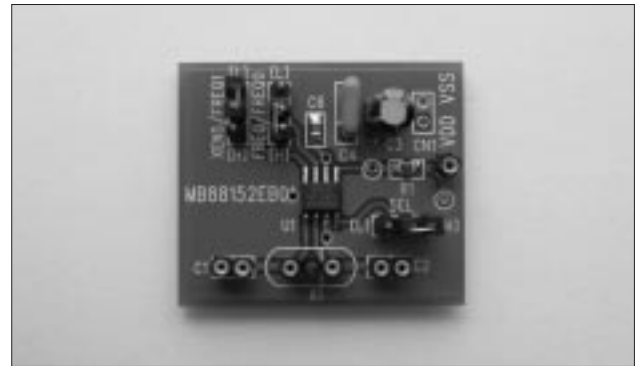


写真2 評価ボード (MB88152EB01-101)

表3 評価ボード

	当社評価ボード
MB88151用	MB88151EB01-xxx
MB88152用	MB88152EB01-xxx
MB88153用	計画中
MB88154用	MB88154EB04-xxx

*評価ボードの-xxxには、製品型格の3桁の追版が入ります。

図8 SSCGロードマップ

