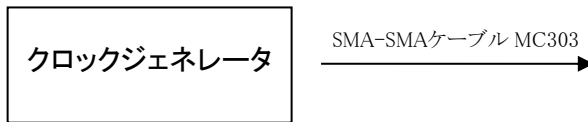


位相雑音からクロックジッタを求める方法

◇シグナルアナライザにより測定した位相雑音からクロック信号のジッタを求める方法を紹介します

[アプリケーション ~*Application*~]

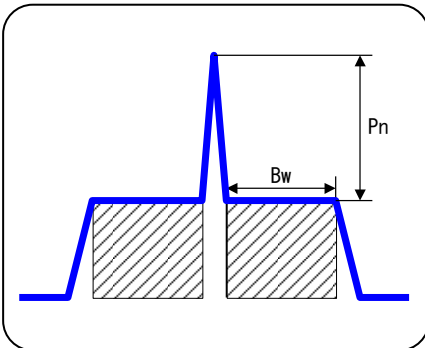
接続ブロック図



シグナルアナライザ MSA538

[ソリューション ~*Solution*~]

- シグナルアナライザにより測定した位相雑音レベルからクロックジッタを算出することができます。
- リアルタイム・アキュイジションにより瞬時のジッタも測定できます。また平均化により長時間のRMSジッタを求めることもできます。



PLLのかかったクロック信号をシグナルアナライザで測定すると左図のようなスペクトムになります。この場合クロックジッタを引き起こすノイズ成分は斜線領域の面積で近似することができます。位相ノイズPn(dBc/Hz)と帯域幅Bw(Hz)からクロックジッタCj (Deg)を求めるには次式を用います。

$$C_j = \frac{180}{\pi} \sqrt{2 \cdot 10^{(P_n + B_w) / 10}}$$

クロック周波数をFc[Hz]とすると、ジッタ時間Tj [s]は、

$$T_j = \frac{C_j}{360 \cdot F_c}$$

※帯域幅Bwは、対数 (dB) に変換する必要があります。
【10 log (Hz)】

- 代表的な位相雑音と帯域幅についてCjとTjの表を作成すると以下のようになります。但し、Fc = 1GHzとします。

位相雑音 [dBc/Hz]	Cj [度]			
	10kHz BW	100kHz BW	1MHz BW	10MHz BW
-60	8.10	25.62	81.02	256.23
-70	2.56	8.10	25.62	81.02
-80	0.81	2.56	8.10	25.62
-90	0.26	0.81	2.56	8.10
-100	0.08	0.26	0.81	2.56

位相雑音 [dBc/Hz]	Tj [ps] @1GHz			
	10kHz BW	100kHz BW	1MHz BW	10MHz BW
-60	22.51	71.18	225.06	711.75
-70	7.12	22.51	71.18	225.06
-80	2.25	7.12	22.51	71.18
-90	0.71	2.25	7.12	22.51
-100	0.23	0.71	2.25	7.12

[システム構成・価格 ~*System constitution & Price*~]

シグナルアナライザ[MSA538]	×1	748,000
リチウムイオン電池 [MB400]	×1	21,600
SMA-SMAケーブル1.5m [MC303]	×1	17,000
変換アダプタ N(P)/SMA(I) [MA306]	×1	12,500
合計価格(税抜き)		¥ 799,100