



AK8135C

Multi Clock Generator with VCFO

AK8135C は、VCFO (Voltage Controlled Frequency Oscillator) 及びPLLを内蔵したクロックジェネレータICです。1つの24.576MHzの水晶振動子から1つのVCFO出力および周波数の異なる高精度のクロックを同時に出力することができます。

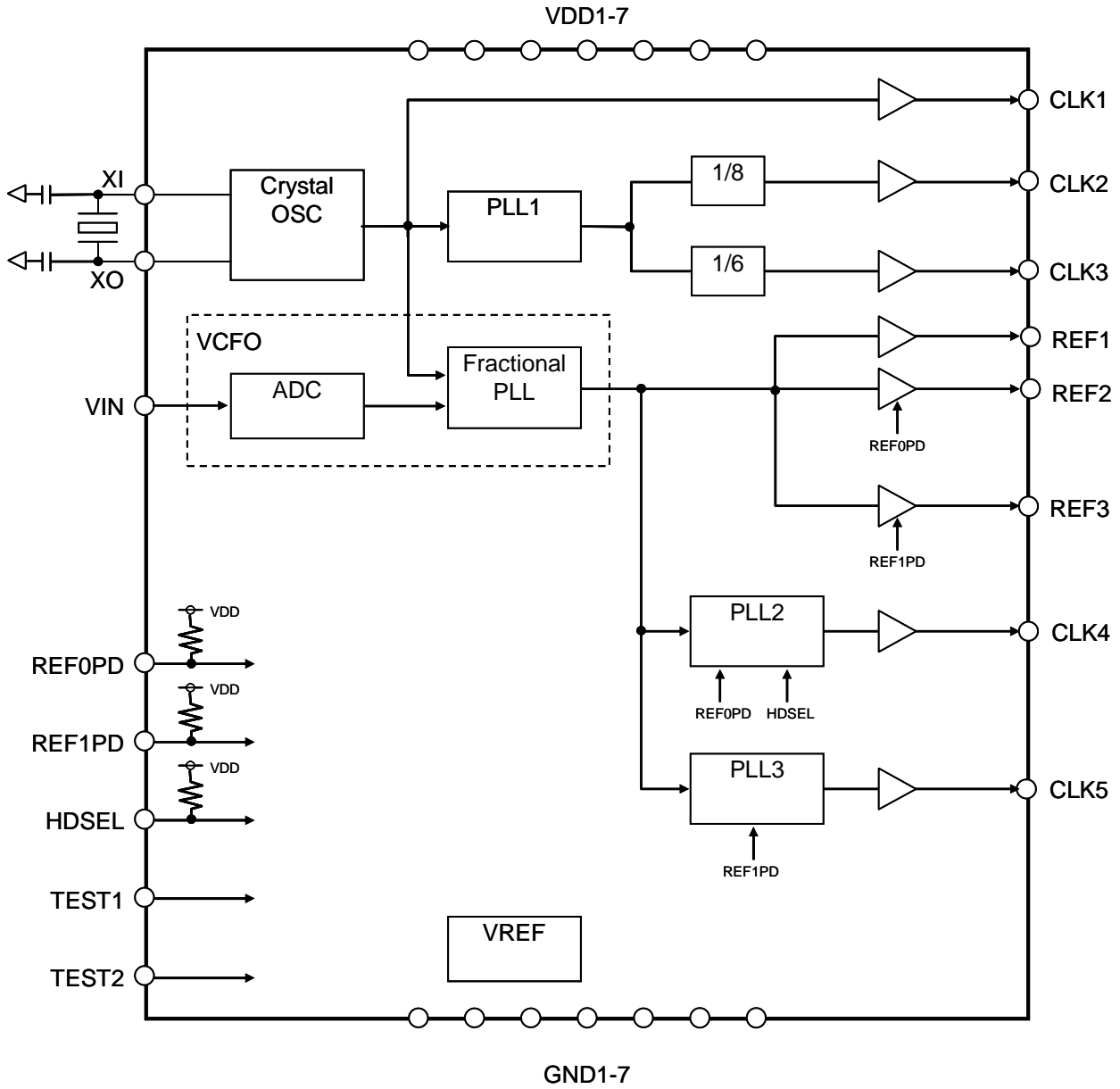
特 長

- 電源電圧 : 3.0V - 3.6V
- 低消費電流 : 26 mA typ. (全動作時、出力端子無負荷時)
- マスタクロック : 24.576MHz
- 生成クロック
 - CLK1 : 24.576MHz
 - CLK2 : 24.99972MHz
 - CLK3 : 33.332965MHz
 - CLK4 : 74.1758/74.250MHz
 - CLK5 : 36.864MHz
 - REF1-3 : 27.000MHz
- VCFOレンジ : ± 96 ppm typ.
- VCFO応答時間 : 40ppm/100msec typ.
- 低ジッタ出力
 - Period Jitter
 - CLK1 : 300ps p-p typ.
 - CLK2-3 : 150ps p-p typ.
 - CLK4-5 : 200ps p-p typ.
 - REF1-3 : 150ps p-p typ.
 - Long term Jitter
 - CLK1-5 : 400ps p-p typ.
 - REF1-3 : 400ps p-p typ.
- 低C/N出力 (REF1-3)
 - 27.0MHz : 72dB typ.
- パッケージ : 30ピンVSOP (鉛フリー)

■用途

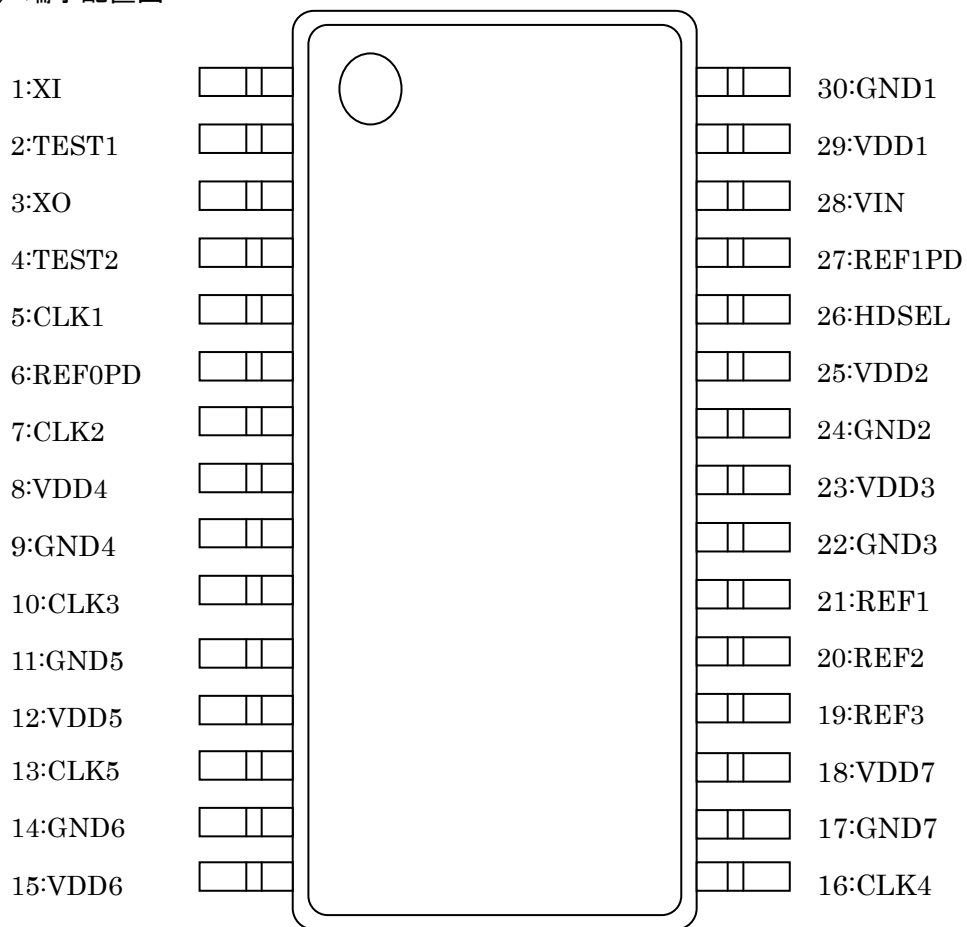
DVD, BD, HDD レコーダ、DTV、STB 等

1. ブロック図



2. 端子説明

2-1) 端子配置図



2-2) 端子機能説明

番号	端子名	端子タイプ	説明
1	XI	AI	24.576MHz水晶振動子接続端子。
2	TEST1	DI	テスト用端子。GNDに接続してください。
3	XO	AO	24.576MHz水晶振動子接続端子。
4	TEST2	DI	テスト用端子。GNDに接続してください。
5	CLK1	DO	24.576MHz 出力端子
6	REF0PD	DI	パワーダウン設定端子0。REF0PD="L" のとき、REF2、PLL2 および CLK4 を停止します。57k Ω プルアップ。
7	CLK2	DO	25.000MHz 出力端子
8	VDD4	PWR	電源端子 4
9	GND4	PWR	GND端子 4
10	CLK3	DO	33.333MHz 出力端子
11	GND5	PWR	GND端子 5
12	VDD5	PWR	電源端子 5
13	CLK5	DO	REF1PD="H" のとき、36.864MHz 出力端子、REF1PD="L" のとき、CLK5 は "L" 出力となります。
14	GND6	PWR	GND端子 6
15	VDD6	PWR	電源端子 6
16	CLK4	DO	REF0PD="H" かつ HDSEL="L" のとき、74.1758MHz 出力端子、REF0PD="H" かつ HDSEL="H" のとき、74.250MHz 出力端子、REF0PD="L" のとき、CLK4 は "L" 出力となります。
17	GND7	PWR	GND端子 7
18	VDD7	PWR	電源端子 7
19	REF3	DO	REF1PD="H" のとき、27MHz 出力端子 (VCFO出力) REF1PD="L" のとき、REF3 は "L" 出力となります。
20	REF2	DO	REF0PD="H" のとき、27MHz 出力端子 (VCFO出力) REF0PD="L" のとき、REF2 は "L" 出力となります。
21	REF1	DO	27MHz 出力端子 (VCFO出力)
22	GND3	PWR	GND端子 3
23	VDD3	PWR	電源端子 3
24	GND2	PWR	GND端子 2
25	VDD2	PWR	電源端子 2
26	HDSEL	DI	CLK4 出力周波数選択端子。57k Ω プルアップ。
27	REF1PD	DI	パワーダウン設定端子1。REF1PD="L" のとき、REF3、PLL3 および CLK5 を停止します。57k Ω プルアップ。
28	VIN	AI	VCFO 周波数制御電圧入力端子。
29	VDD1	PWR	電源端子 1
30	GND1	PWR	GND端子 1

注意： AI=アナログ入力端子、AO=アナログ出力端子、DI=デジタル入力端子、
DO=デジタル出力端子、PWR=電源端子

3. 電気的特性

3-1) 絶対最大定格

項目	記号	MIN	MAX	単位	備考
電源電圧	VDD	-0.3	4.6	V	
グラウンド・レベル	VSS	0	0	V	
入力端子電圧	VIN	VSS-0.3	VDD+0.3	V	
入力電流	IIN	-10	10	mA	
保存温度	Tstg	-55	130	°C	

注意：この値を超えた条件で使用した場合デバイスを破壊することがあります。
また、通常の動作は保証されません。

3-2) 動作条件

項目	記号	MIN	TYP	MAX	単位	備考
動作温度	Ta	-20		85	°C	
電源電圧	VDD	3.0	3.3	3.6	V	
出力端子負荷容量	Cp11			15	pF	CLK1, 2, 4 REF2, 3
	Cp12			25	pF	CLK3, 5 REF1

*VDD1-7 は同一の電源を使用し、各電源端子と GND 間に $0.1\mu\text{F}$ 程度のコンデンサを挿入してください。

3-3) 消費電流

VDD=3.0~3.6V, Ta=-20~85°C

項目	記号	MIN	TYP	MAX	単位	備考
消費電流 1	IDD1		26	35	mA	*1 *2
消費電流 2	IDD2		19	26	mA	*1 *3
消費電流 3	IDD3		21	28	mA	*1 *4
消費電流 4	IDD4		14	19	mA	*1 *5

- *1 出力端子無負荷時
- *2 全動作時 (REF0PD="H", REF1PD="H")
- *3 REF0PD="L", REF1PD="H"
- *4 REF0PD="H", REF1PD="L"
- *5 REF0PD="L", REF1PD="L"

3-4) DC特性

 $VDD=3.0\sim 3.6V$, $T_a=-20\sim 85^{\circ}C$

項目	端子	MIN	TYP	MAX	単位	備考
高レベル入力電圧	REF0PD REF1PD HDSEL TEST1 TEST2	0.7*VDD			V	
低レベル入力電圧	同上			0.3*VDD	V	
入力リーク電流 1	TEST1 TEST2	-1		+1	μA	
入力リーク電流 2	REF0PD REF1PD HDSEL	-1		+1	μA	57 k Ω プルアップ VDD 入力時電流
入力リーク電流 3	REF0PD REF1PD HDSEL	-97	-58	-25	μA	57 k Ω プルアップ VSS 入力時電流
入力リーク電流 4	VIN	-3		+3	μA	
出力高レベル電圧	CLK1-5 REF1-3	0.8*VDD			V	I _{OH} =-4mA
出力低レベル電圧	同上			0.2*VDD	V	I _{OL} =4mA

3-5) AC特性

VDD=3.0~3.6V, Ta=-20~85°C

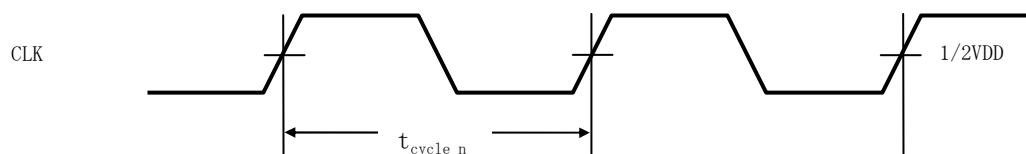
項目	端子	MIN	TYP	MAX	単位	備考
水晶発振周波数	XI, X0		24.576		MHz	*1
出力周波数精度	CLK1	-33	0	+33	ppm	*1
	CLK2	-44	-11	+22	ppm	対 25.000MHz *1
	CLK3	-44	-11	+22	ppm	対 33.333(100/3)MHz *1
	REF1-3	-33	0	+33	ppm	27.000MHz 出力 VIN=0.5VDD *1
出力周波数可変範囲	REF1-3	±75	±96	±111	ppm	VIN=0.5VDD±1.0V 単調
VCFO 応答時間	REF1-3	5	40		ppm/100ms	
C/N	REF1		72		dB	Cp12=25pF *2 *6
	REF2, 3		72		dB	Cp11=15pF *2 *6
出力 CLK 立ち上がり時間 1	CLK1, 2, 4 REF2, 3		1.5	4.0	ns	0.2VDD->0.8VDD Cp11=15pF *2 *6
出力 CLK 立ち下がり時間 1	同上		1.5	4.0	ns	0.8VDD->0.2VDD Cp11=15pF *2 *6
出力 CLK 立ち上がり時間 2	CLK3, 5 REF1		2.5	4.0	ns	0.2VDD->0.8VDD Cp12=25pF *2 *6
出力 CLK 立ち下がり時間 2	同上		2.5	4.0	ns	0.8VDD->0.2VDD Cp12=25pF *2 *6
ヒリホジッタ(p-p)	CLK1		300	500	ps	Cp11=15pF *2 *3 *6
	CLK2 REF2, 3		150	300	ps	Cp11=15pF *2 *3 *6
	CLK3 REF1		150	300	ps	Cp12=25pF *2 *3 *6
	CLK4		200	400	ps	Cp11=15pF *2 *3 *6
	CLK5		200	400	ps	Cp12=25pF *2 *3 *6
ロッキングジッタ (1000 サイクル、p-p)	CLK1, 2, 4 REF2, 3		400	600	ps	Cp11=15pF *2 *3 *6
	CLK3, 5 REF1		400	600	ps	Cp12=25pF *2 *3 *6
出力 デューティサイクル	CLK1	40	50	60	%	Cp11=15pF *6
	CLK2, 4 REF2, 3	45	50	55	%	Cp11=15pF *2 *6
	CLK3, 5 REF1	45	50	55	%	Cp12=25pF *2 *6
出力ロック時間	CLK1, 2, 4 REF2, 3		1	2	ms	Cp11=15pF *4 *6
	CLK3, 5 REF1		1	2	ms	Cp12=25pF *4 *6
出力遷移時間	CLK4		60		μs	*5

*1: 日本電波工業社製水晶振動子・NX5032GA (発振周波数精度: +/-20ppm、p.11 参照) 使用時。
Min/Max は水晶発振周波数精度に依存します。

- *2: 設計値
- *3: 10000 回サンプル、 6σ ($\pm 3\sigma$)
- *4: 電源が VDD に達した後、クロック出力が所定周波数の $\pm 0.1\%$ に達するまでの時間
- *5: 74.25MHz/74.1758MHz の切替え時 $\pm 20\text{ppm}$ 以内になるまでの時間
- *6: 備考欄 Cp11、Cp12 はそれぞれ出力端子負荷容量の記号

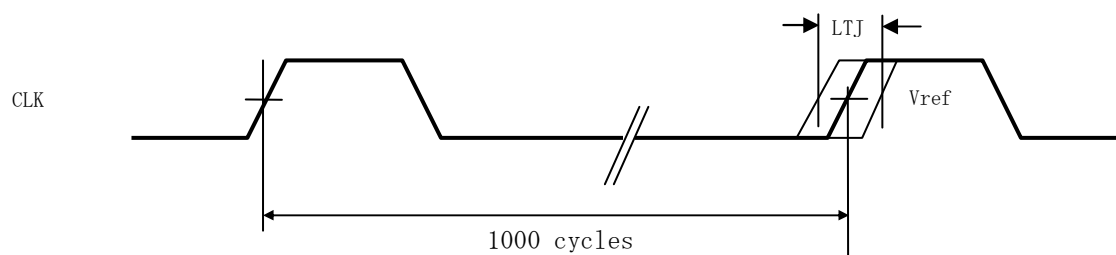
4. ジッタの定義

4-1) ピリオドジッタ (AC 特性)



$PJ = t_{cyclen} - 1 / f_0$: ただし f_0 は測定データ値の平均出力周波数、 t_{cyclen} は各測定データ値です。

4-2) ロングタームジッタ (AC 特性)



1000 周期後のクロックのジッタです。

5. 機能説明

AK8135C の VCFO (Voltage Controlled Frequency Oscillator) は図5-1 で示されるように AD 変換器と高分解能 PLL で構成されます。VIN 端子への入力電圧により VCFO 出力周波数 (REF1、REF2、REF3) を約0.2ppm ステップで独立に制御することができます。

VIN 入力電圧を AD 変換するサンプリング周波数は $f_s=8\text{kHz}$ です。VIN 端子へ入力される周波数制御信号は、外部 LPF により PWM 信号が平滑化された DC 信号であることを前提としています。

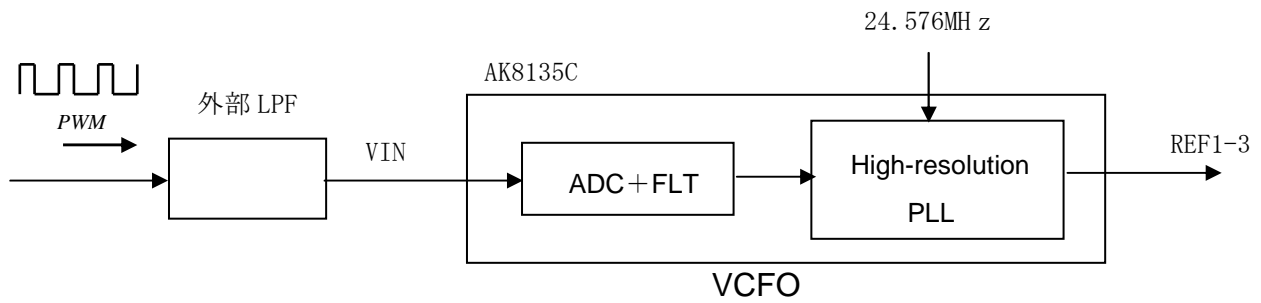
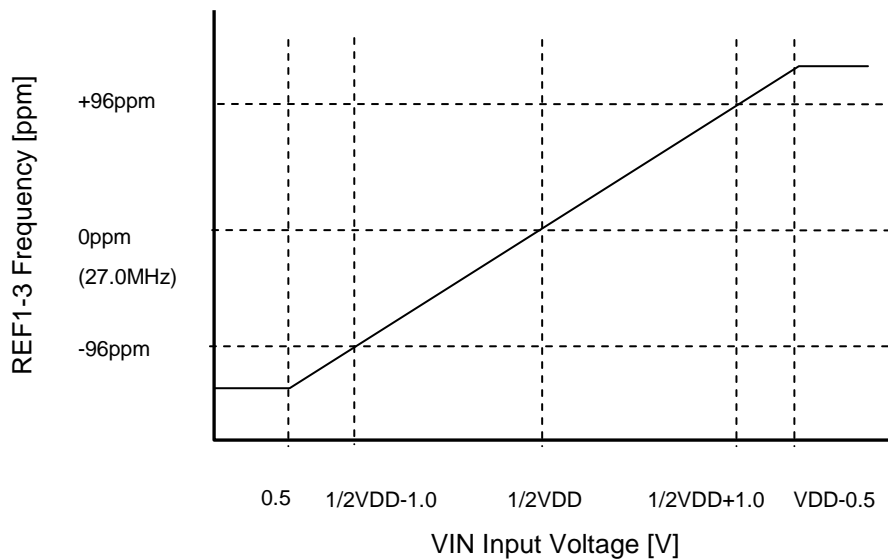


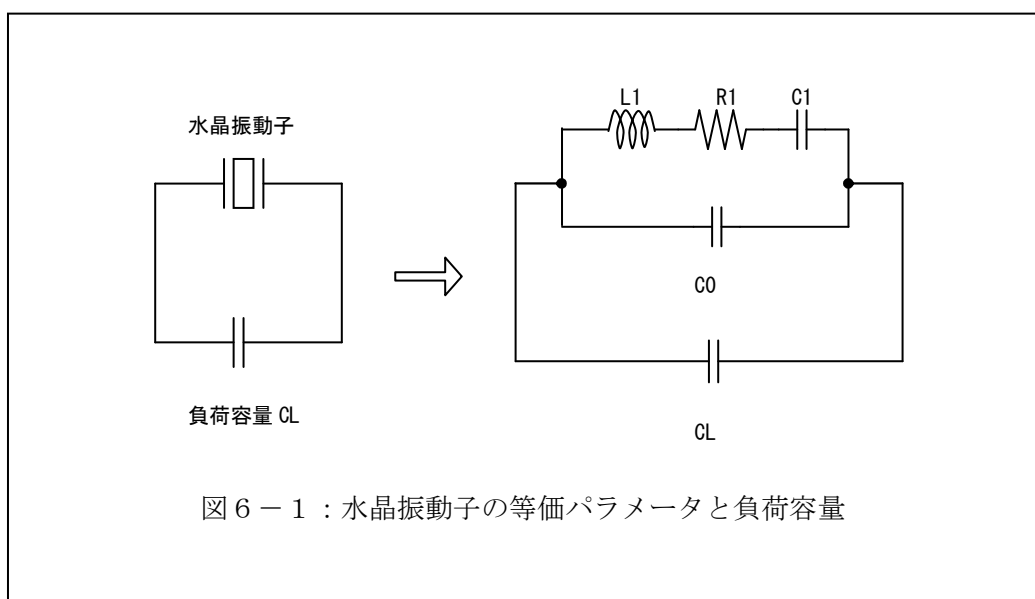
図 5 - 1



6. 対応水晶振動子

日本電波工業社製 NX5032GA

項目	記号	MIN	TYP	MAX	単位	備考
公称周波数	f0		24.576		MHz	CL=8pF
等価抵抗	R1		15	70	Ω	
並列容量	C0		1.5		pF	±20%
等価直列容量	C1		5.8		fF	±20%
等価直列インダクタンス	L1		7.2		mH	±20%
励振レベル			50	500	uW	



7. 外部回路接続例

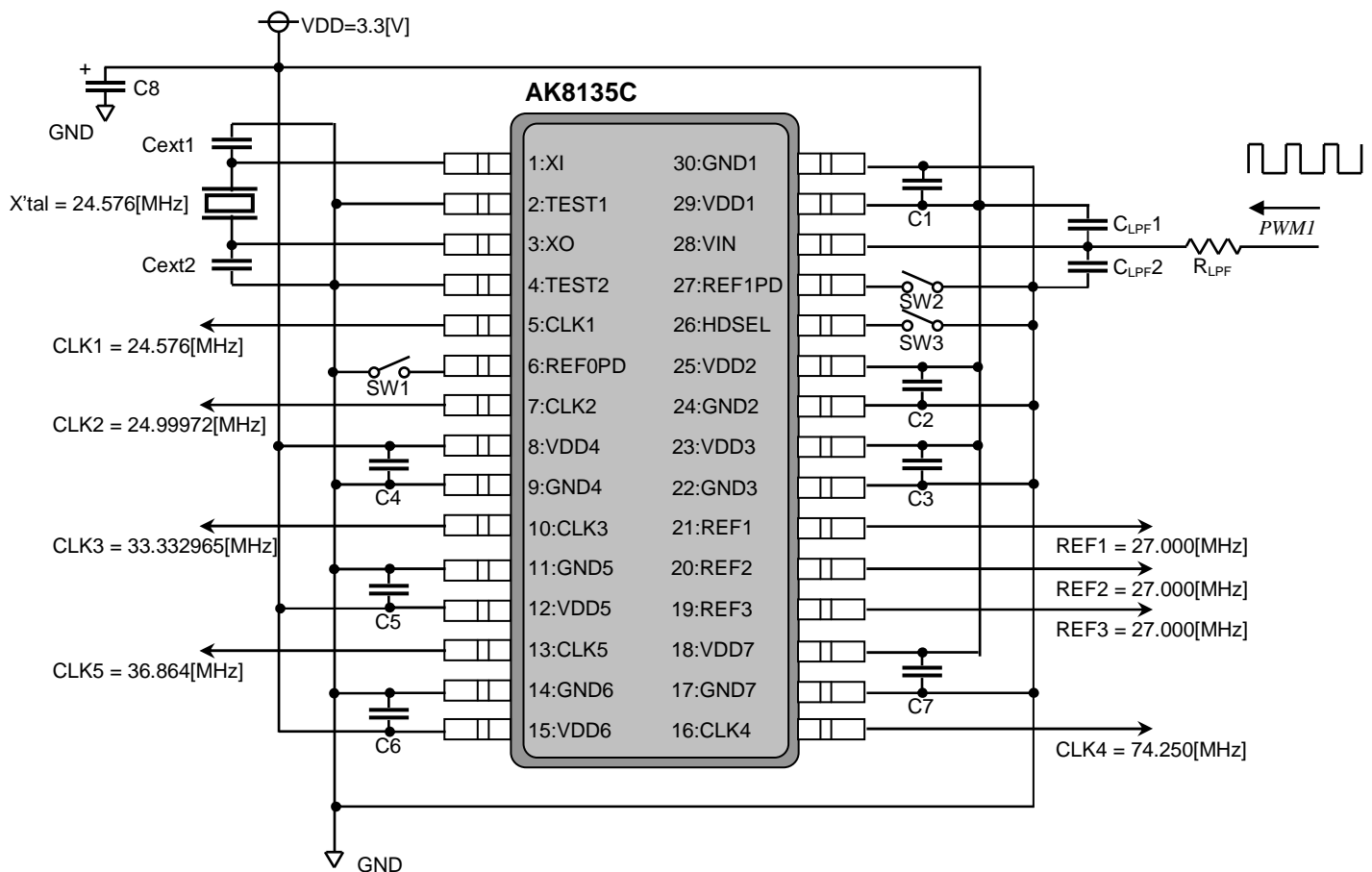


図 7 - 1 : AK8135C 外部回路接続例

C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 : バイパスコンデンサ 0.1 μ F

C8 : 電解コンデンサ

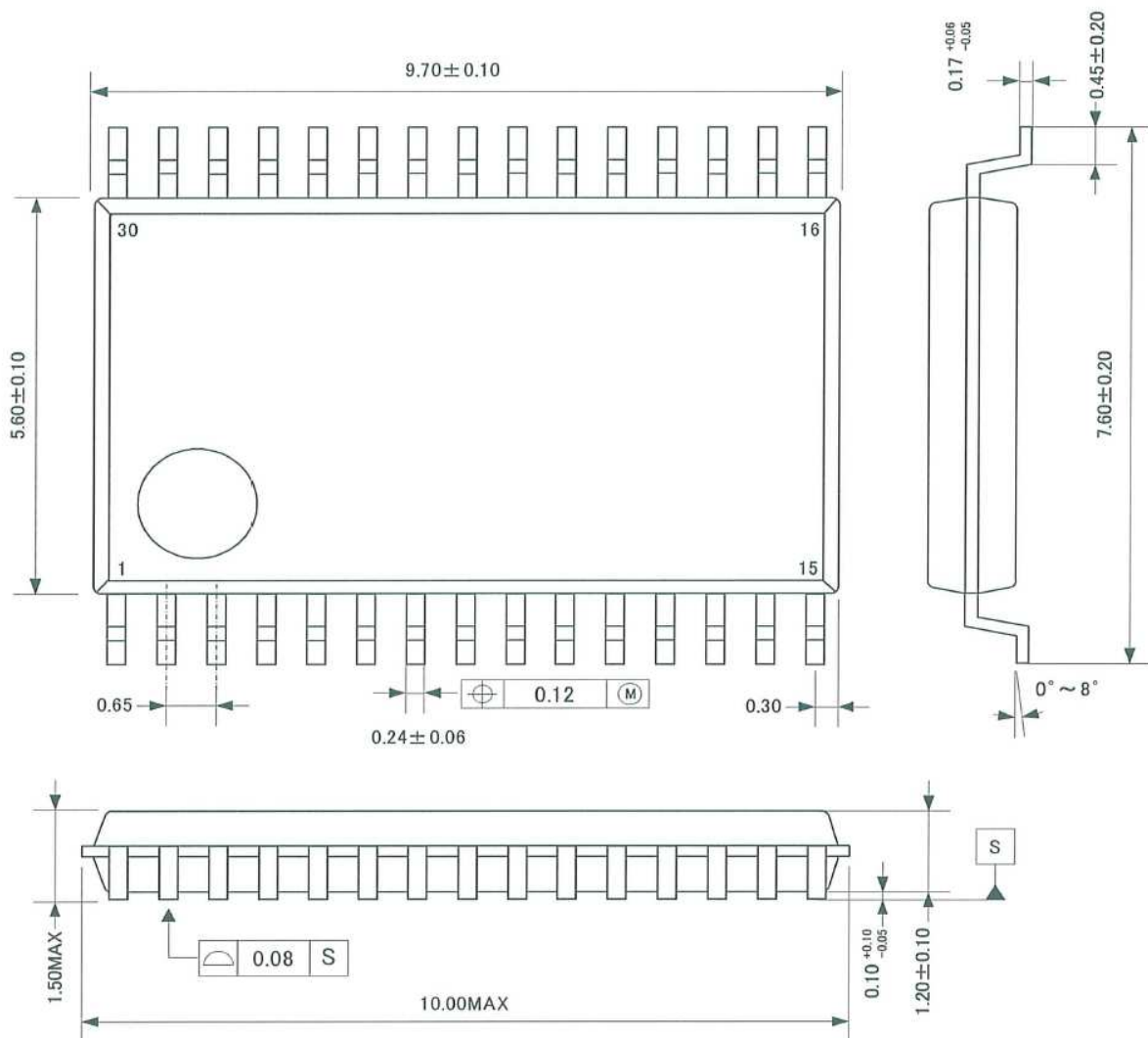
Cext1, Cext2 : 使用する水晶振動子に応じた値のコンデンサを実装して下さい。詳細は水晶振動子の仕様書を参照して下さい。

SW1, SW2, SW3 : CLK4、CLK5、REF2、REF3 の出力および 内蔵 PLL2、PLL3 の ON/OFF を制御するスイッチです。

R_{LPF}, C_{LPF1}, C_{LPF2} : 周波数制御のためにPWM信号を入力する場合は、外部に平滑化するための LPF を接続して下さい。

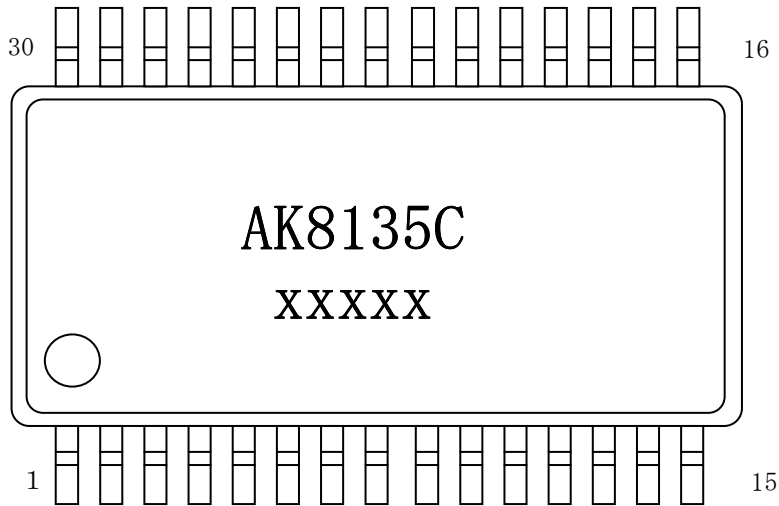
8. パッケージ外形寸法図 (単位mm)

30VSOP



9. マーキング図

- | | | |
|----|------------|------------|
| a. | 1ピン表示 | 丸印 |
| b. | マーケティングコード | AK8135C |
| c. | 日付コード | XXXXX (5桁) |



重要な注意事項

- 本書に記載された製品、および、製品の仕様につきましては、製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認ください。
- 本書に記載された周辺回路、応用回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器設計において本書に記載された周辺回路、応用回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用される場合は、お客様の責任において行ってください。本書に記載された周辺回路、応用回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報の使用に起因してお客様または第三者に生じた損害に対し、弊社はその責任を負うものではありません。また、当該使用に起因する、工業所有権その他の第三者の所有する権利に対する侵害につきましても同様です。
- 本書記載製品が、外国為替および、外国貿易管理法に定める戦略物資（役務を含む）に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。
- 医療機器、安全装置、航空宇宙用機器、原子力制御用機器など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に弊社製品を使用される場合は、必ず事前に弊社代表取締役の書面による同意をお取りください。
- この同意書を得ずにこうした用途に弊社製品を使用された場合、弊社は、その使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありませんのでご了承ください。
- お客様の転売等によりこの注意事項の存在を知らずに上記用途に弊社製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合は全てお客様にてご負担または補償して頂きますのでご了承下さい。