

XR-2206 (方形波/三角波/サイン波)

ファンクション・ジェネレーターKIT

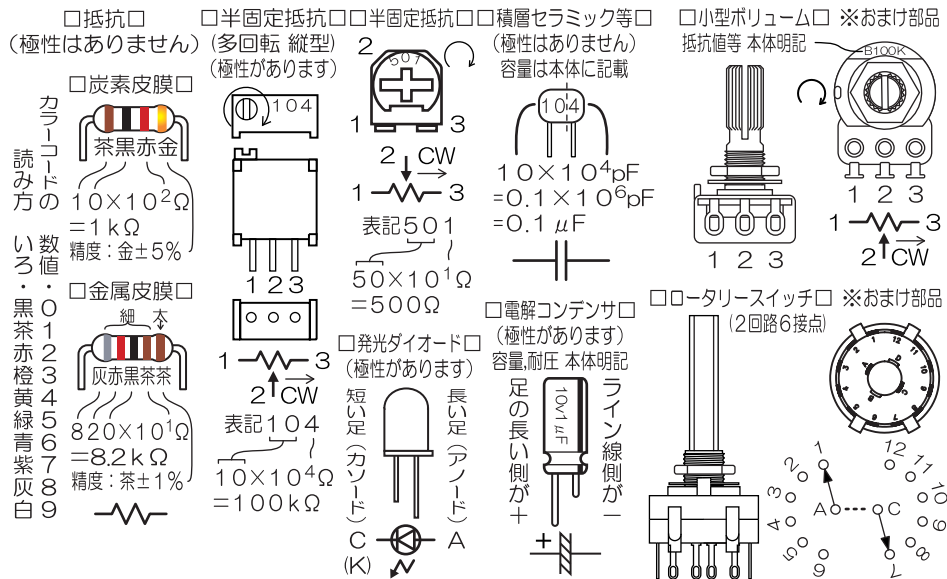
◎概要

★EXAR社：XR-2206(ファンクション・ジェネレーターIC)を使用した精密波形発生キットです。本来の機能を生かした「多機能モード」と、「デューティー比可変モード(低周波用)」をジャンパ切換で選択できます。

◎機能

- ★出力波形：方形波、三角波orサイン波(切換式)
- ★出力周波数範囲：0.02Hz ~ 1MHz
- ★電源：10~26VDC
- ★消費電流：19~25mA (内、電源ランプLED5mA)

■主要パーツ説明■



■全パーツリスト■

| 部品説明 | 部品表記等 | 部品記号 | 数 |
|-----------------------------|-----------|----------------|----|
| ファンクション・ジェネレーターIC XR-2206CP | 2206CP | U1 | 1 |
| LED(電源ランプ) [φ3~5mm] | | LED1 | 1 |
| 抵抗 [炭素皮膜 1/4W] | 4.7KΩ | 黄紫赤金 R11 | 1 |
| 抵抗 [金属皮膜 1/4W] | 1KΩ | 茶黒黒茶茶 R3,4 | 2 |
| 〃 | 5.1KΩ | 緑茶黒茶茶 R1,2,10 | 3 |
| 半固定VR | 500Ω | 501 R8 | 1 |
| 〃 | 50KΩ | 503 R9 | 1 |
| 多回転半固定VR (たて型) | 50KΩ | 503 R5 | 1 |
| 〃 | 100KΩ | 104 R6,7 | 2 |
| 積層セラミック等 [耐圧6.3V以上] | 100pF | 101 C4 | 1 |
| 〃 [耐圧6.3V以上] | 0.001μF | 102 C4 | 1 |
| 〃 [耐圧6.3V以上] | 0.01μF | 103 C4 | 1 |
| 〃 [耐圧35V以上] | 0.1μF | 104 C4,13 | 2 |
| 〃 [耐圧6.3V以上] | 1μF | 105 C4 | 1 |
| 〃 [耐圧25V以上] | 10μF | 106 C4,5 | 2 |
| 〃 [耐圧6.3V以上] | 100μF | 107 C4 | 1 |
| 電解コンデンサ [耐圧6.3V以上] | 1μF | 本体明記 C1 | 1 |
| 〃 [耐圧16V以上] | 10μF | 本体明記 C3 | 1 |
| 〃 [耐圧35V以上] | 47μF | 本体明記 C2 | 1 |
| ピンヘッド (オス) [1x40] | | E1~5 | 1 |
| ショートバー | | E1~5 | 6 |
| XR-2206用ICソケット [16Pin] | | U1 | 1 |
| 丸ピンICソケット [シングル2P] | | C4 | 1 |
| 基板足用 [ネジ&スペーサー] | | | 4組 |
| 専用基板 [ガラスエポキシ] | AE-XR2206 | | 1 |
| ※おまけ部品 小型ポリウム100KΩB | B100K | R6,7の外付け用にどうぞ! | 2 |
| ※おまけ部品 ロータリースイッチ2回路6接点 | | C4の切り替え用にどうぞ! | 1 |

- コンデンサC4は、周波数によって選択使用します。丸ピンICソケット [シングル2P]を使用すると、C4を簡単に交換できます。
- ピンヘッド [1x40]は、必要な長さに切って使用して下さい。
- コンデンサの耐圧は、高い分には問題ありません。
- 部品は、性能が同じ互換品となる場合があります。
- ※ おまけ部品は、カスタム用です。お客様の判断でお使い下さい。(詳細略)
- 注 製作前に、部品が揃っているか、お確かめ下さい。万一不備があった際は、申し訳ありませんが、その旨、ご連絡くださいます様、お願い致します。

■ご質問■

ご質問は、往復ハガキor返信用切手同封の封書でお願い致します。
 〒158-0095 東京都 世田谷区 瀬田5-35-6 (株)秋月電子通商 質問受付係

EXAR XR-2206CP Monolithic Function Generator

FEATURES

- Low-Sine Wave Distortion, 0.5%, Typical
- Excellent Temperature Stability, 20ppm/5C, Typ.
- Wide Sweep Range, 2000:1, Typical
- Low-Supply Sensitivity, 0.01%V, Typ.
- Linear Amplitude Modulation
- TTL Compatible FSK Controls
- Wide Supply Range, 10V to 26V
- Adjustable Duty Cycle, 1% TO 99%

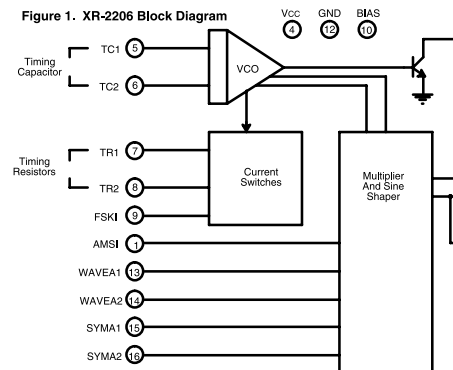
APPLICATIONS

- Waveform Generation
- Sweep Generation
- AM/FM Generation
- V/F Conversion
- FSK Generation
- Phase-Locked Loops (VCO)

GENERAL DESCRIPTION

The XR-2206 is a monolithic function generator integrated circuit capable of producing high quality sine, square, triangle, ramp, and pulse waveforms of high-stability and accuracy. The output waveforms can be both amplitude and frequency modulated by an external voltage. Frequency of operation can be selected externally over a range of 0.01Hz to more than 1MHz.

The circuit is ideally suited for communications, instrumentation, and function generator applications requiring sinusoidal tone, AM, FM, or FSK generation. It has a typical drift specification of 20ppm/5C. The oscillator frequency can be linearly swept over a 2000:1 frequency range with an external control voltage, while maintaining low distortion.



| Pin # | Symbol | Type | Description |
|-------|--------|------|------------------------------------|
| 1 | AMSI | I | Amplitude Modulating Signal Input. |
| 2 | STO | O | Sine or Triangle Wave Output. |
| 3 | MO | O | Multiplier Output. |
| 4 | VCC | | Positive Power Supply. |
| 5 | TC1 | I | Timing Capacitor Input. |
| 6 | TC2 | I | Timing Capacitor Input. |
| 7 | TR1 | O | Timing Resistor 1 Output. |
| 8 | TR2 | O | Timing Resistor 2 Output. |
| 9 | FSKI | I | Frequency Shift Keying Input. |
| 10 | BIAS | O | Internal Voltage Reference. |
| 11 | SYNCO | O | Sync Output. |
| 12 | GND | | Ground pin. |
| 13 | WAVEA1 | I | Wave Form Adjust Input 1. |
| 14 | WAVEA2 | I | Wave Form Adjust Input 2. |
| 15 | SYMA1 | I | Wave Symetry Adjust 1. |
| 16 | SYMA2 | I | Wave Symetry Adjust 2. |

参考資料

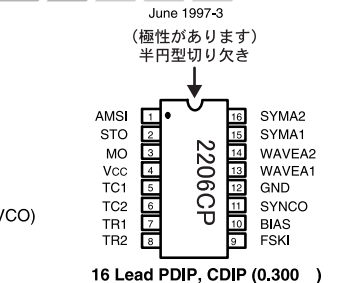


Figure 3. Output Amplitudes as a Function of the Resistor, R3, at Pin 3

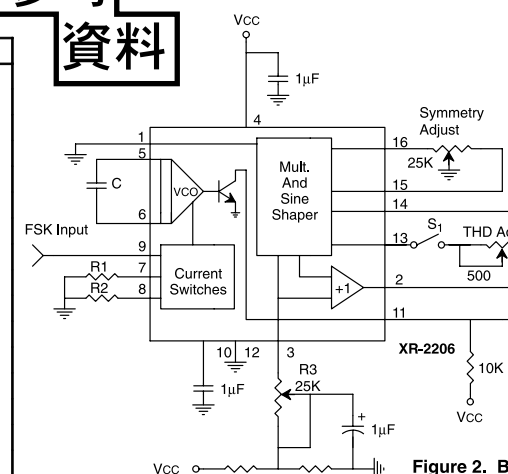


Figure 2. Basic Test Circuit

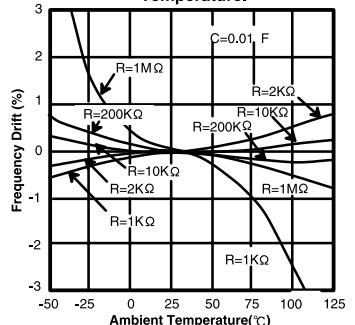
DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Test Conditions: Test Circuit of Figure 2 Vcc=12V, TA=25, C=0.01 F, Ri=100k, R2=10k, R3=25k Unless Otherwise Specified. S1 open for triangle, closed for sine wave.

| Parameters | XR-2206M/P | | | XR-2206CP/D | | | Units | Conditions |
|---|------------|--------|--------|-------------|--------|------|---------------------------------|---|
| | Min. | Typ. | Max. | Min. | Typ. | Max. | | |
| General Characteristics | | | | | | | | |
| Single Supply Voltage | 10 | | 26 | 10 | | 26 | V | |
| Split-Supply Voltage | ±5 | | ±13 | ±5 | | ±13 | V | |
| Supply Current | | 12 | 17 | | 14 | 20 | mA | R ₁ 10k |
| Oscillator Section | | | | | | | | |
| Max. Operating Frequency | 0.5 | 1 | | 0.5 | 1 | | MHz | C = 1000pF, R ₁ = 1k |
| Lowest Practical Frequency | | 0.01 | | | 0.01 | | Hz | C = 50 F, R ₁ = 2M |
| Frequency Accuracy | | ±1 | ±4 | | ±2 | | % of f ₀ | f ₀ = 1/R ₁ C |
| Temperature Stability Frequency | | ±10 | ±50 | | ±20 | | ppm/5C | 0.5C TA 70.5C R ₁ = R ₂ = 20k |
| Sine Wave Amplitude Stability ² | | 4800 | | | 4800 | | ppm/5C | |
| Supply Sensitivity | | 0.01 | 0.1 | | 0.01 | | %/V | V _{LOW} = 10V, V _{HIGH} = 20V, R ₁ = R ₂ = 20k |
| Sweep Range | | 1000:1 | 2000:1 | | 2000:1 | | f _H = f _L | f _H @ R ₁ = 1k f _L @ R ₁ = 2M |
| Sweep Linearity | | | | | | | | |
| 10:1 Sweep | | 2 | | | 2 | | % | f _L = 1kHz, f _H = 10kHz |
| 1000:1 Sweep | | 8 | | | 8 | | % | f _L = 100Hz, f _H = 100kHz |
| FM Distortion | | 0.1 | | | 0.1 | | % | ±10% Deviation |
| Recommended Timing Components | | | | | | | | |
| Timing Capacitor: C | 0.001 | 100 | 0.001 | 100 | F | | Figure 5 | |
| Timing Resistors: R ₁ & R ₂ | 1 | 2000 | 1 | 2000 | k | | Figure 3 | |
| Triangle Sine Wave Output¹ | | | | | | | | |
| Triangle Amplitude | | 160 | | | 160 | mV/k | Figure 2, S ₁ Open | |
| Sine Wave Amplitude | 40 | 60 | 80 | 60 | | mV/k | Figure 2, S ₁ Closed | |
| Max. Output Swing | | 6 | | | 6 | Vp-p | | |
| Output Impedance | | 600 | | | 600 | | | |
| Triangle Linearity | | 1 | | | 1 | % | | |
| Amplitude Stability | | 0.5 | | | 0.5 | dB | For 1000:1 Sweep | |
| Sine Wave Distortion | | | | | | | | |
| Without Adjustment | | 2.5 | | | 2.5 | % | R ₁ = 30k | |
| With Adjustment | | 0.4 | 1.0 | | 0.5 | 1.5 | % | See Figure 7 and Figure 8 |

Notes
¹ Output amplitude is directly proportional to the resistance, R₃, on Pin 3. See Figure 3.
² For maximum amplitude stability, R₃ should be a positive temperature coefficient resistor.
 Bold face parameters are covered by production test and guaranteed over operating temperature range.

Figure 9. Frequency Drift versus Temperature.



This output is an open collector and needs a pull up resistor to Vcc.

■製作■

本説明書の表裏全体を御覧の上、下記の「回路図」と「実体図」を参考に製作して下さい。◆多機能モード◆と◆デューティー比可変モード◆は、完成後に、ジャンパで切替えるので、製作に違いはありません。極性がある部品は、取付け方向に注意し、背の低い部品から取付けると、作業性が良いでしょう。ジャンパE1~5は、ピンヘッド[1×40]を、必要な長さにカットして、基板に垂直に取付けて下さい。コンデンサC4は、発生させる周波数によって選択使用します。丸ピンICソケット[シングル2P]は、1Pずつにカットして、基板のC4の位置に取付け、C4の差し換え交換に使用します。入出力には、ノイズ対策の為、同軸ケーブルを使用されると良いでしょう。

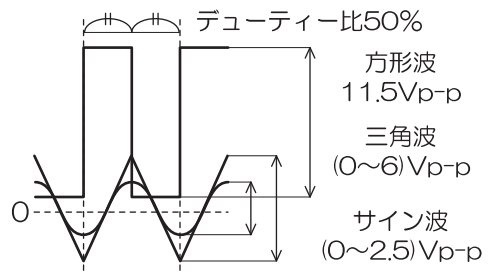
■使用■

基本的にジャンパE1,E3~5で、右記の様にモードを切換えて使用します。詳細は、下記の各モードの説明を御覧ください。E2は、「三角波/サイン波」の出力切替えです。なお、本キットには、電流電圧増幅機能はありません。出力増幅には高速オペアンプがおすすめです。接地には、電流の回り込みによる機器の破壊、感電の注意が必要です。また、低周波は、オシロスコープではDCカップリングでない波形が観れません。

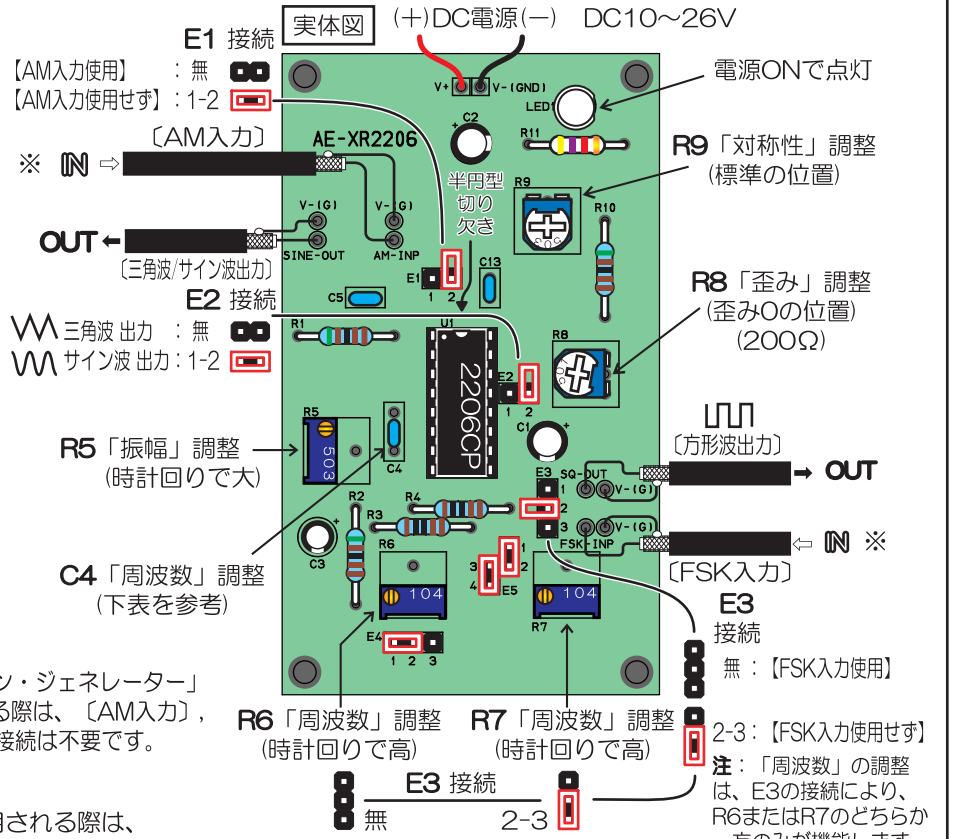
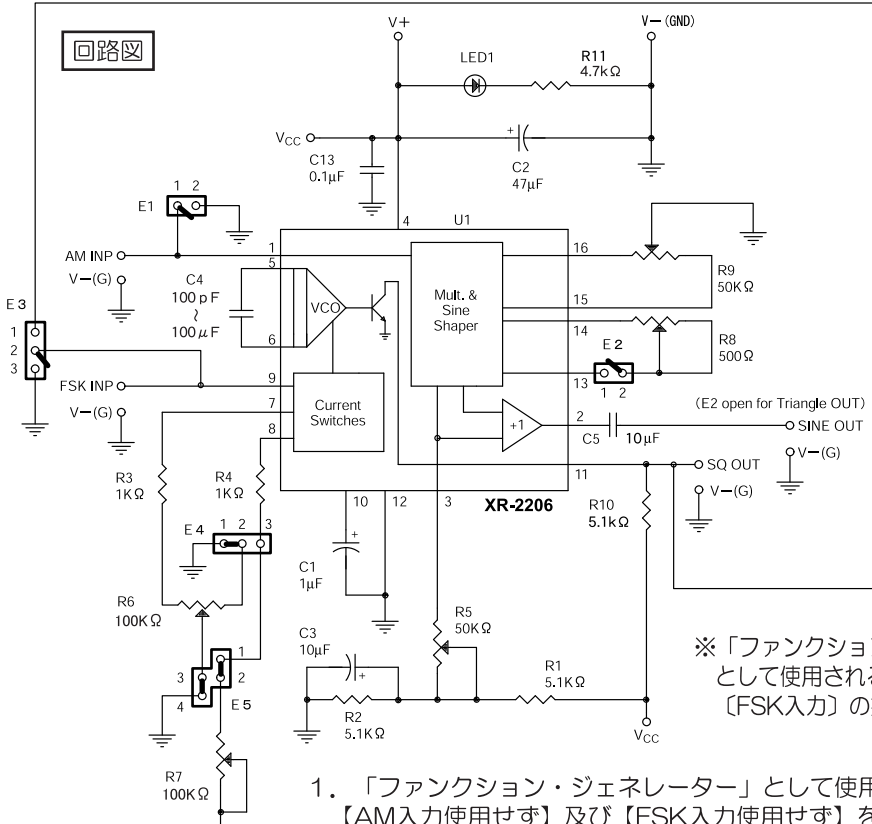
| モード | E1接続 | E3接続 | E4接続 | E5接続 |
|----------------|-------|-------|-------|-------------|
| ◆多機能モード◆ | [選択] | [選択] | [1-2] | [1-2] [3-4] |
| ◆デューティー比可変モード◆ | [1-2] | [1-2] | [2-3] | [2-3] |

- 周波数(f)調整について：◆多機能モード◆ではR6又はR7、◆デューティー比可変モード◆ではR7、を使用します。
- 振幅(Vp-p)調整について：「方波形」の「振幅」は、調整できません。「方波形」の出力は、電源プルアップ式(オープンコレクタ)で、「振幅」は、無負荷でほぼ電源電圧になります。「三角波/サイン波」の「振幅」は、R5で調整でき、波形の上or下が頭打ちで変形する直前が、最大振幅です。「三角波」の最大振幅は、電源電圧一約6Vで、「三角波」に対し「サイン波」の「振幅」は約半分となります。
- 波形調整について：R9は「三角波/サイン波」の「対称性」の調整で、オフセットをズらすことにより、波形の上or下が最大振幅で頭打ちになって変形します。なお、C5によりDC成分はカットされるので、出力にオフセットの影響は現れません。「対称性」をズらす必要がなければ、R9は取付け不要です。R8は「サイン波」の「歪み」の調整で、200Ωで歪み0になります。「サイン波」の「歪み」の調整は、「三角波」の状態ですら「対称性」を調整した後にを行います。
- デューティー比調整について：◆デューティー比可変モード◆では、R6で「1~99%」の調整ができます。「方波形」をパルス化したり、「三角波」を「ノコギリ波」にしたり出来ます。

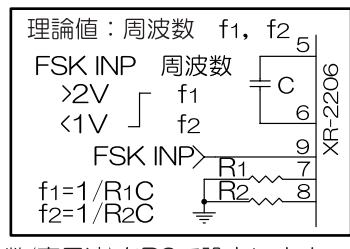
出力波と振幅 (例：電源DC12V,出力1kHz)



◆多機能モード◆ (デューティー比50%固定)



- 「ファンクション・ジェネレーター」として使用される際は、【AM入力使用せず】及び【FSK入力使用せず】を選択して下さい。
- 「AM (振幅変調) 実験」の際は、【AM入力使用】および【FSK入力使用せず】を選択して下さい。【AM入力】が信号入力、【三角波/サイン波出力】が信号出力です。信号入力は、最大でも電源電圧以下として下さい。信号入力が電源電圧/2で、信号出力は丁度、振幅0Vp-pとなります。
- 「FSK (周波数偏移変調) 実験」の際は、【AM入力使用せず】および【FSK入力使用】を選択して下さい。【FSK入力】が信号入力、【三角波/サイン波出力】および【方波形出力】が信号出力です。信号入力は、TTLコンパチブルです。信号入力は、最大でも電源電圧以下として下さい。FSKの詳細説明は省きますが、0と1の2値方式の準備として、まず、E3接続〔無〕で、0の時<1V)の搬送波周波数(低周波)をR7で設定し、E3接続〔無〕で、1の時(2V)の搬送波周波数(高周波)をR6で設定します。



理論値：周波数 f1, f2

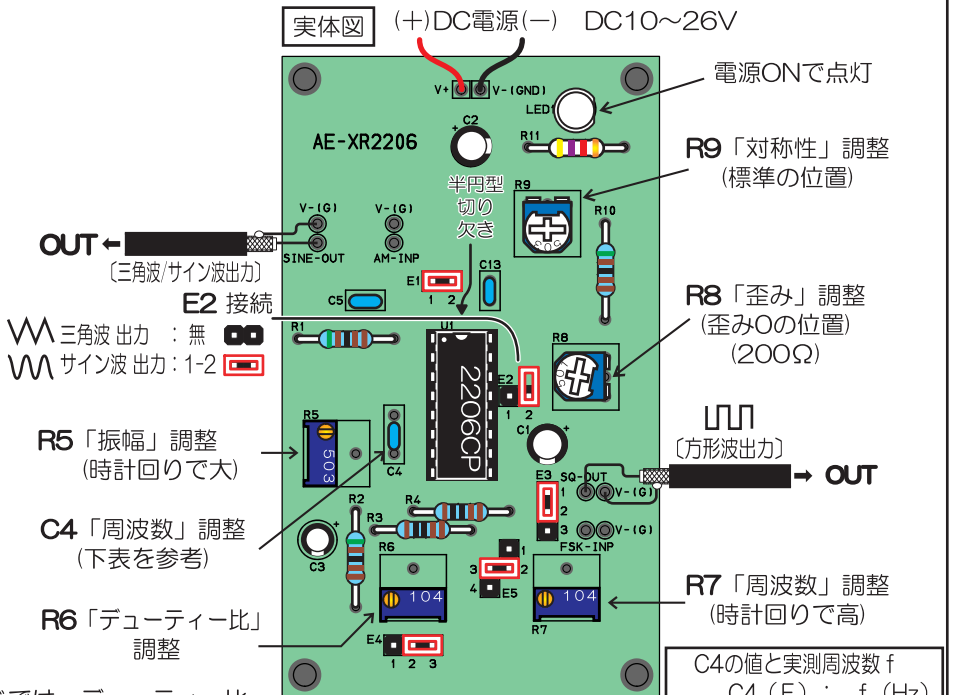
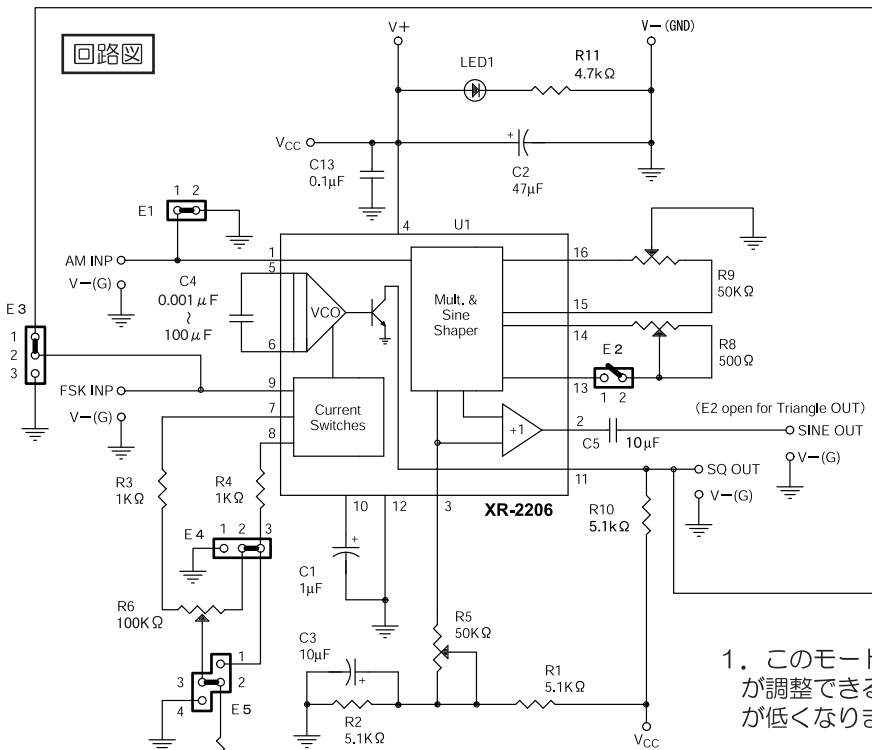
| FSK INP | 周波数 |
|---------|-----|
| >2V | f1 |
| <1V | f2 |

FSK INP

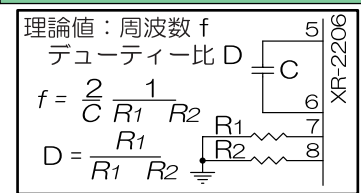
C4の値と実測周波数 f

| C4 (F) | f (Hz) |
|--------------|----------|
| 100p (101) | 90k~1M |
| 0.001μ (102) | 10k~600k |
| 0.01μ (103) | 1k~80k |
| 0.1μ (104) | 130~10k |
| 1μ (105) | 10~800 |
| 100μ (107) | 0.2~10 |

◆デューティー比可変モード◆ (低周波用)



- このモードでは、デューティー比が調整できる代わりに周波数の安定性が低くなります。
- E4接続〔1-2〕および、E5接続〔1-2〕,〔3-4〕で、R6, R7を使用して周波数およびデューティー比の調整する際は、右記の理論値を参照ください。



理論値：周波数 f

デューティー比 D

| C4 (F) | f (Hz) |
|--------------|----------|
| 0.001μ (102) | 1.8k~18k |
| 0.01μ (103) | 170~1.8k |
| 0.1μ (104) | 19~200 |
| 1μ (105) | 2~19 |
| 10μ (106) | 0.2~2 |
| 100μ (107) | 0.02~0.2 |