

# 2SH23, 2SH24

## プレーナ形シリコン等価単接合トランジスタ Equivalent Unijunction Transistor (EUJT)

2SH23, 2SH24は、従来の単接合トランジスタと等価な機能を有するモノリシックIC化単接合トランジスタであり、従来の単接合トランジスタに対して、温度特性、経時安定性等が優れた画期的な製品です。

これまでの単接合トランジスタと同様、簡単な回路構成で最高 100 kHz までの発振回路を構成でき、位相制御およびインバータ回路の発振素子として、またタイマ素子として好適です。

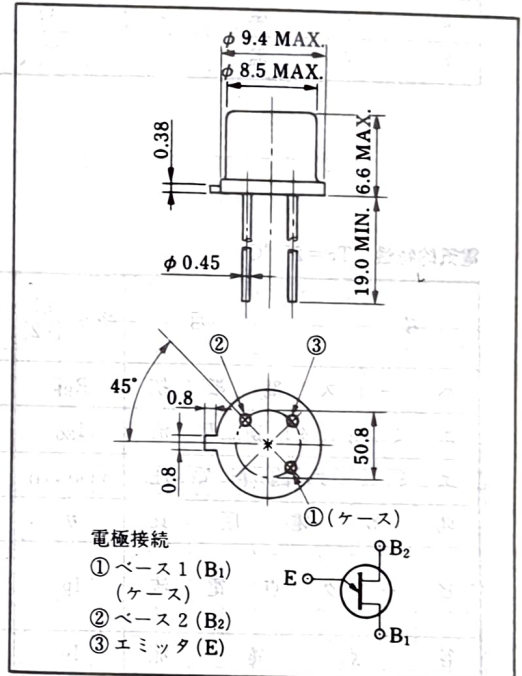
### 特 長

1. プレーナ構造により信頼性が高い。
2. 発振周期の温度特性および経時安定性が優れている。
3. 発振電圧が大きい（従来の素子の2倍あり、大型サイリスタのトリガも容易）。
4. ベース間抵抗が大きい（従来品の2倍あり、消費電力が小さくなる）。
5. 谷点電流は負荷抵抗、電源電圧に対して一定であり、回路設計が容易である。
6. 開放電圧比  $\eta$  のばらつきが小さい ( $\pm 5\%$ )。
7. スイッチングスピードが速く、小容量の発振コンデンサにて大きな出力が得られる。
8. 従来の単接合トランジスタのかわりにそのまま使用できる。

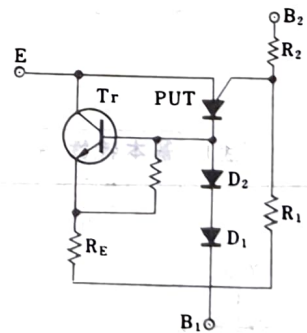
### 用 途

1. サイリスタ位相制御回路のトリガ用
2. サイリスタインバータ回路のトリガ用
3. タイマ回路
4. その他、通信機、警報機、等の発振回路

外形図 (単位: mm)



EUJTの等価回路



# 2SH23, 2SH24

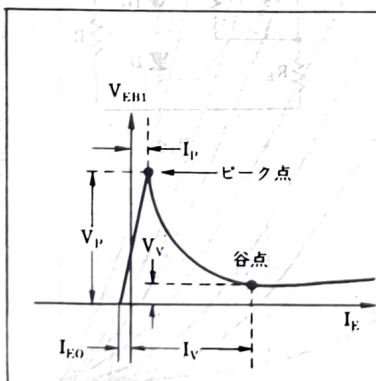
## 最大定格

項目	略号(注1)(注2)	定 格	単 位	備 考
損 失	P	450	mW	Ta=25 °C
エミッタベース間電圧	V <sub>B2E</sub>	30	V	
ベース間電圧	V <sub>BB</sub>	30	V	
せん頭エミッタ電流	I <sub>EM</sub>	2	A	パルス幅10 μs
直流エミッタ電流	I <sub>E</sub>	100	mA	
接 合 温 度	T <sub>j</sub>	125	°C	
保 存 温 度	T <sub>stg</sub>	-40~+150	°C	

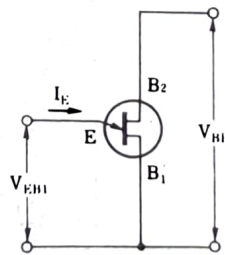
## 電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	略号(注1)(注2)	条 件	規 格			単 位
			MIN.	TYP.	MAX.	
ベース間抵抗	R <sub>BB</sub>	V <sub>BB</sub> =30 V, I <sub>E</sub> =0	8	15.5	20	kΩ
エミッタ逆電流	I <sub>EO</sub>	V <sub>BB</sub> =30 V, V <sub>B1</sub> =0	—	0.01	1.0	μA
エミッタ飽和電圧	V <sub>EB1(sat)</sub>	V <sub>BB</sub> =20 V, I <sub>E</sub> =50 mA	—	2.3	3.0	V
開放電圧比	η	V <sub>BB</sub> =20 V	0.58	0.61	0.64	—
ピーク点電流	I <sub>p</sub>	V <sub>BB</sub> =20 V	2SH23	1	4.0	μA
			2SH24	4	12	
谷点電流	I <sub>v</sub>	V <sub>BB</sub> =20 V	7	18	25	mA
谷点電圧	V <sub>v</sub>	V <sub>BB</sub> =20 V	—	2.1	3.0	V
発振電圧	V <sub>OB1</sub>	R <sub>B1</sub> =20 Ω, C <sub>T</sub> =0.2 μF(注3)	—	7.4	—	V

(注1) 基本特性



(注2) 略号



(注3) 発振電圧条件

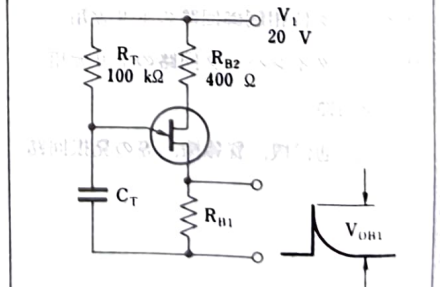


図1  $I_V - R_{B1}$  特性

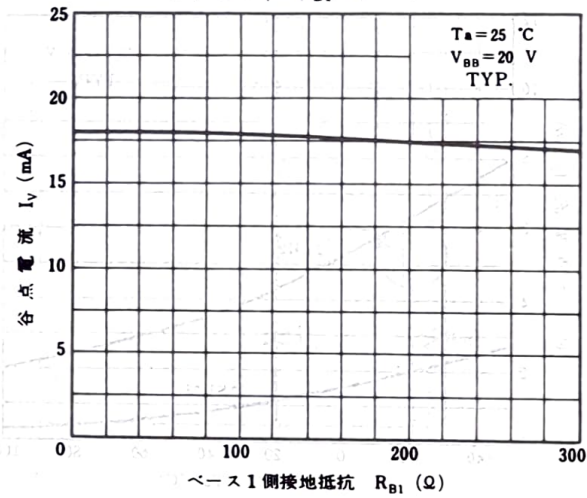


図2  $I_V - V_{BB}$  特性

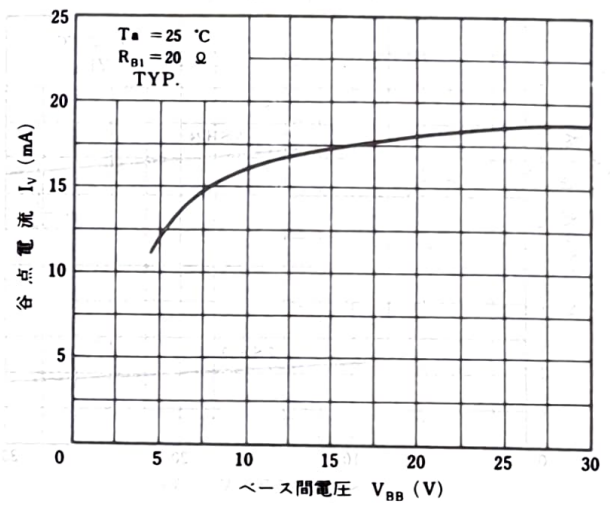


図3  $I_V - T_a$  特性

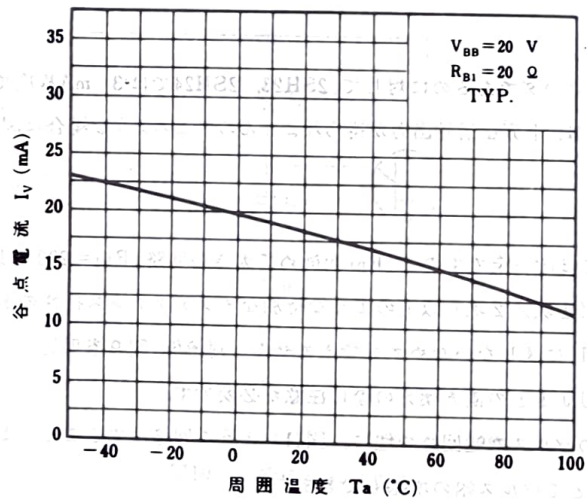


図4  $V_{OB1} - R_{B1}$  特性

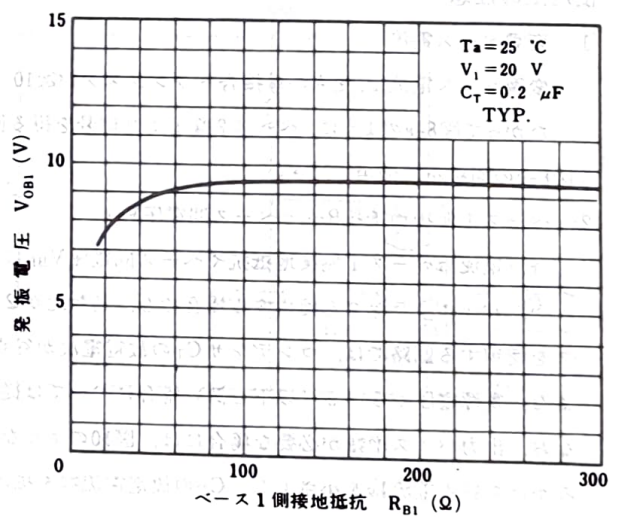


図5  $V_{OB1} - C_T$  特性

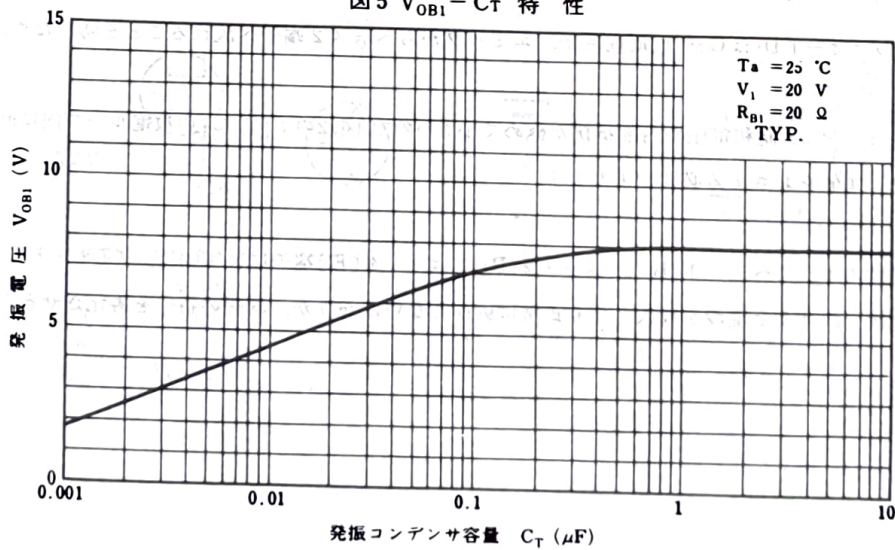




図6  $I_p - V_{BB}$  特性

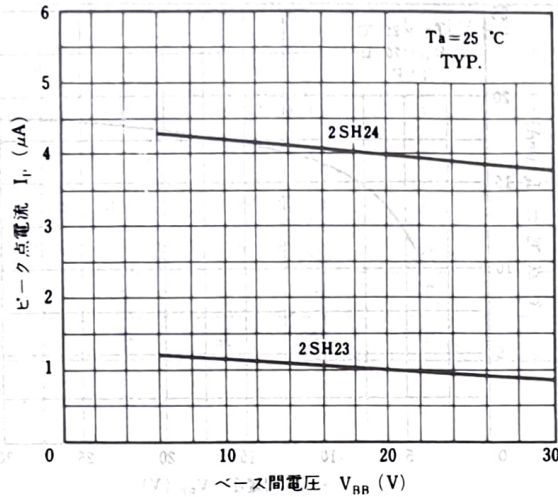
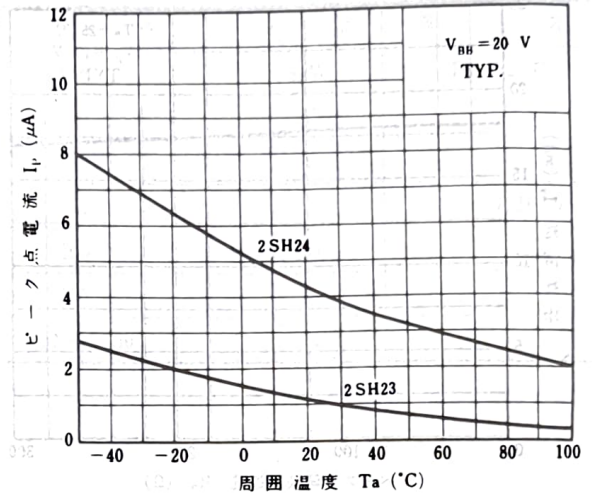


図7  $I_p - T_a$  特性



使用上の注意

(1) 変調ベース電流

変調ベース電流は、従来の単接合トランジスタが数10 mAのオーダーであるのに対して、2SH23, 2SH24では3 mA程度です。したがって図8-aのように、ベース2端子より信号を得る回路では、十分な信号出力が得られませんのでこのような場合は図8-b、図8-cの回路をご使用ください。

(2) ベース1側接地抵抗 $R_{B1}$ とベース間電圧 $V_{BB}$

谷点電流はベース1側接地抵抗やベース間電圧 $V_{BB}$ に対してはほぼ一定ですので、 $R_{B1}$ が極めて大きい回路( $R_{B1}=200 \Omega$ 以上)とか、パルストランスを使用する場合でも、巻数比が2:1(1次/2次)以上のような特別なインダクタンス特性のトランスを使用する回路では、コンデンサ $C_T$ の放電電流が谷点電流 $I_V$ に達しないためオンできません(対策例 図9参照)。

また、電源電圧が5~6 V以下と低い場合については従来のUJTとの置き換えの際に注意が必要です。

なお、出力パルス増幅が必要な場合には、図10のような一般のパルス増幅回路の他に、図11のような回路にすることにより、みかけの谷点電流 $I_V$ を小さくし、 $C_T$ の放電電流幅を拡げることでパルス幅の増幅もできます。

(パルス幅は $R_{B1}$ を $\frac{R_{B1}}{R_T/R_{BB}} V_1 < V_{BE}$ の条件を満足する範囲で可変し調整できます。)

なお図11の回路のダイオード $D_1$ は $C_T$ の放電電流が、エミッタからベース2端子へ流れることを防ぐために挿入するものです。

(3) 直列抵抗

2SH23, 2SH24はエミッタ飽和電圧や内部抵抗が極めて小さいので、図12のように $C_T$ の放電ループ内に直列抵抗 $R_s=5 \Omega$ 以上を入れ、電流のせん頭値をおさえる必要があります。

(4) 端子の誤接続

2SH23, 24は図13のようにベース1( $B_1$ )、ベース2( $B_2$ )、エミッタ( $E$ )端子に等価的に、ダイオード $D_1 \sim D_3$ が接続されています。実装時に接続を誤ると電源を投入しても正常に動作しないばかりか、素子の特性を劣化させることもありますので注意してください。

図8-a ベース2端子より信号を得る回路  
(この回路は推奨できません)

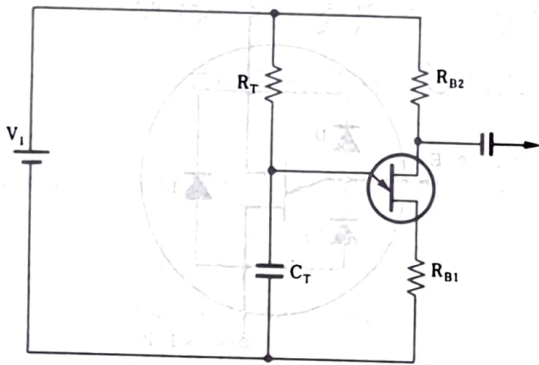


図8-b ベース2端子より信号を得る回路の対策例 1

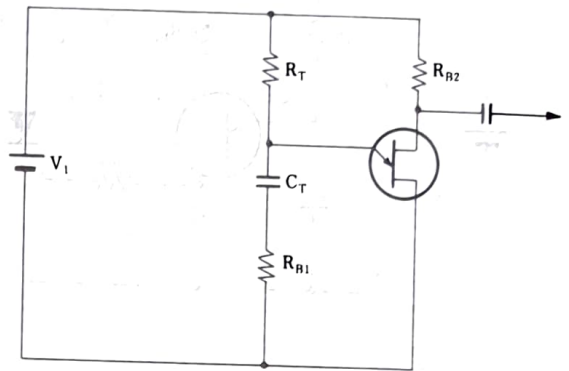


図8-c ベース2端子より信号を得る回路の対策例 2

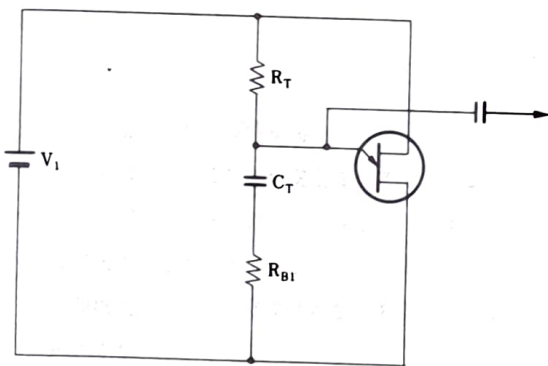


図9 巻数比2対1の場合の対策例

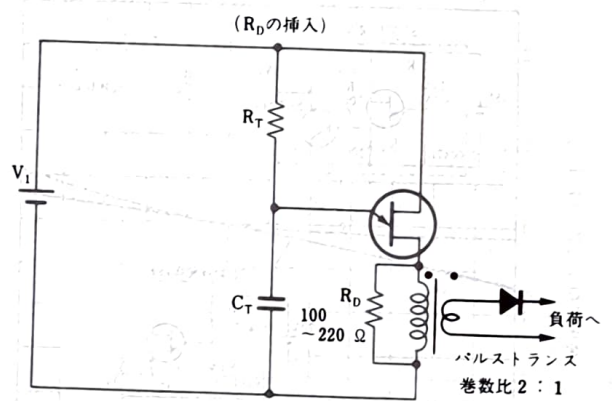
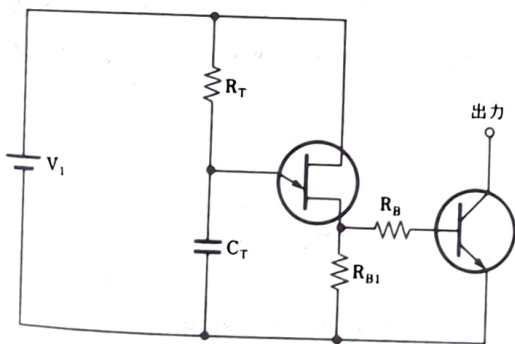


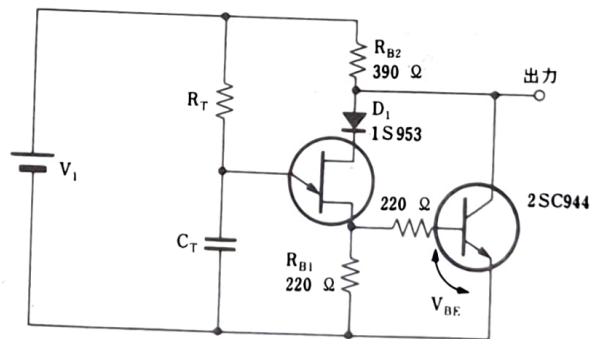
図10 一般のバルス増幅



$$\frac{V_{OB1}}{R_{B1} \parallel R_B} < I_V < \frac{V_1 - V_V}{R_T}$$

但し  $\frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{BB}} V_1 < V_{BE}$

図11 バルス増幅回路



$$I_V \approx \frac{V_{BE}}{R_{B1}}$$

但し  $\frac{R_{B1}}{R_T \parallel R_{BB}} V_1 < V_{BE}$

図12 直列抵抗の挿入

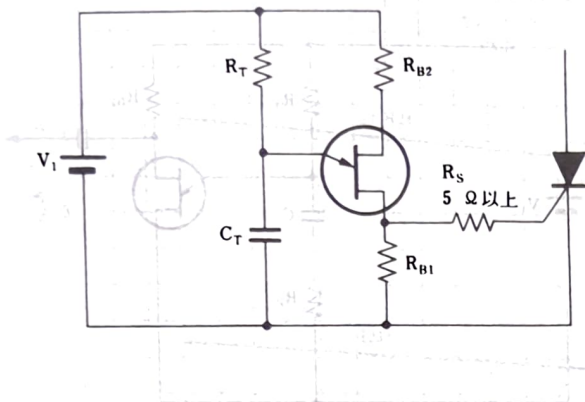


図13 等価的に接続されているダイオード

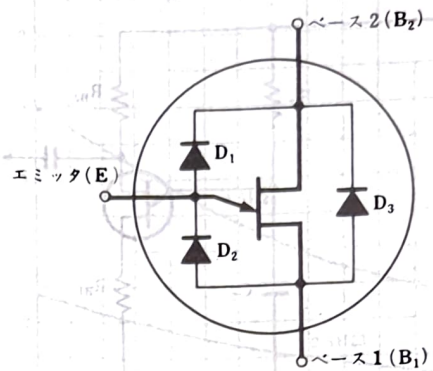


図14 EUJTを使った発振回路温度特性例

20 kHz, 50 kHz,  
(破線内回路の温度特性)

