

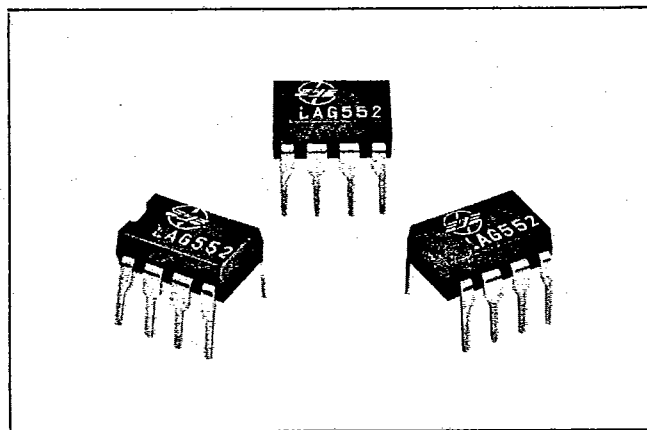


モノリシック IC



直流モータ制御用/DC Motor Speed Control Monolithic IC LAG552-2

LAG552 は低電圧 ($V_{cc}=1.8V$ min.) で動作可能なモータ回転数コントロール用半導体集積回路で、少ない外付部品で高精度なEGモータが構成できます。



LAG552 is a motor speed control IC operated with a low voltage of $V_{cc}=1.8V$ min., and by using LAG552, highly accurate electronic governor can be composed with only a few components.

特長

1. 電源電圧範囲が広がっています。($V_{cc}=1.8\sim 10V$)
2. 入力電流が少なくなっています。($I_i=7mA$ max.)
3. 小型軽量です。

FEATURES

1. Wide supply voltage range. ($V_{cc}=1.8$ to $10V$)
2. Low input current. ($I_i=7mA$ max.)
3. Compact and lightweight.

用途

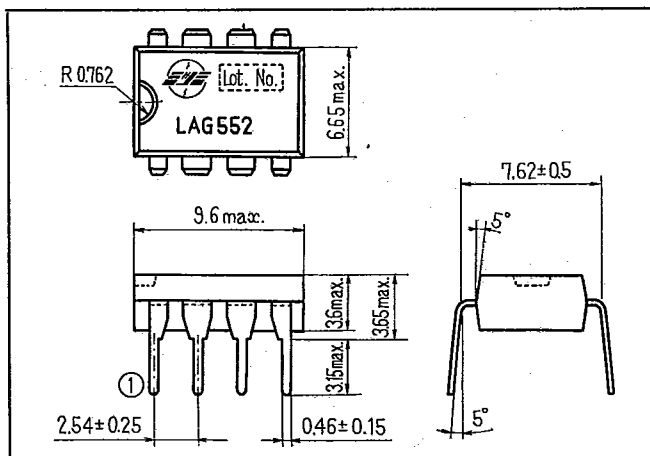
1. マイクロカセット用モータスピードコントロール。
2. その他低電圧動作機器用モータスピードコントロール。

APPLICATIONS

1. Motor speed control for microcassettes.
2. Motor speed control for instruments operated with low voltages.

外形図/DIMENSIONS

Unit : mm



**MITSUMI
COMPONENTS****MONOLITHIC IC****最大定格/MAXIMUM RATINGS**

項目/Item	記号/Symbol	最大定格/Max. Rating	単位/Unit
動作温度/Operating Temperature	Topr	-10~+60	°C
保存温度/Storage Temperature	Tstg	-30~+80	°C
電源電圧/Supply Voltage	Vcc	10	V
出力電流/Output Current	I _L	700	mA
消費電力/Power Dissipation	P _D	700	mW

電気的特性/ELECTRICAL CHARACTERISTICST_a=25°C

項目/Item	記号/Symbol	最小/min.	標準/typ.	最大/max.	単位/Unit
入力電流/Input Current	I _i		5	7	mA
起動電流/Starting Current	I _{MS}	500			mA
基準電圧/Reference Voltage *1	V _{ref}	0.20	0.22	0.24	V
基準電圧変動 I /Reference Voltage Regulation I *2	ΔV _{ref1}		±0.02		%/°C
基準電圧変動 II /Reference Voltage Regulation II *3	ΔV _{ref2}		±0.2		%/V
出力飽和電圧/Output Saturation Voltage	V _{O(sat)}			0.3	V
電流係数/Current Coefficient *4	K	45	50	55	
電流係数変動 I /Current Coefficient Regulation I *5	ΔK1		0.3		%/V
電流係数変動 II /Current Coefficient Regulation II *6	ΔK2		0.05		%/mA
電流係数変動 III /Current Coefficient Regulation III *7	ΔK3		0.02		%/°C

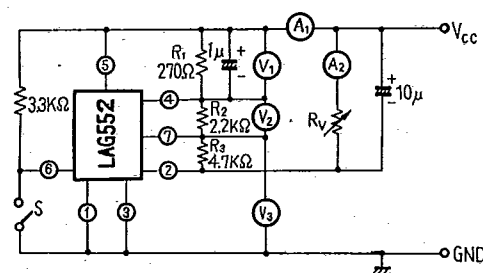
測定条件/Measuring Condition

★Specifications may be changed without notice.

*1 ④ and ⑦ between

*2 T_a = -10 to +60°C, referred at 25°C*3 V_{cc}=1.8 to 3.5V, referred at 3V

*4 Q1 to Q2 current ratio

*5 V_{cc}=1.8 to 3.5V*6 I_M=25 to 200mA*7 T_a = -10 to +60°CNote: V_{cc}=3V, I_M=100mA unless otherwise specified.**測定回路/Measuring Circuit**

S ON : Operation A₁, A₂ : DC Ammeter
 S OFF : Stop V₁, V₂, V₃ : DC Voltmeter

MITSUMI COMPONENTS

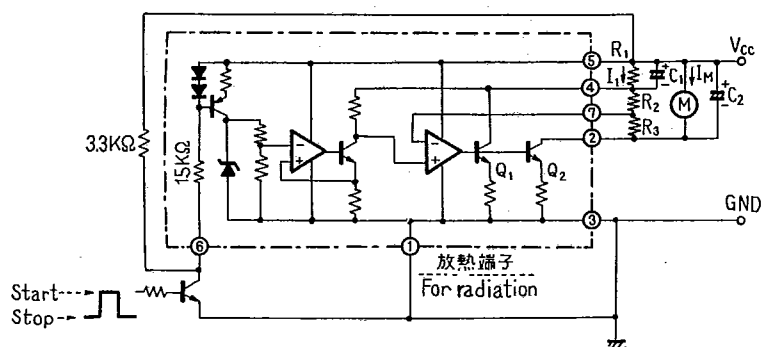


モノリシック IC



■等価回路及び応用回路例(1)

/Equivalent Circuit & Example of Application



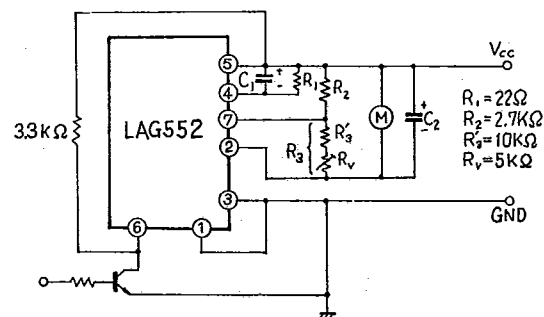
[バランス条件/Blance Condition]

$$E_g = V_{ref} \left(1 + \frac{R_1 + R_3}{R} \right), R_g = \frac{R_1}{K_1}$$

Eg: モータ逆起電圧/Motor back ward voltage

Rg : モータアマチュア抵抗 / Motor armature resistance

应用回路例(2)

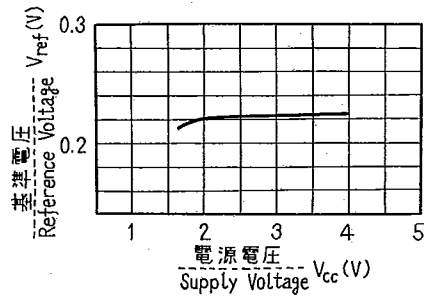


[バランス条件/Balance Condition]

$$E_g = V_{ref} (1 + \frac{R_3}{R_2}), R_g = (1 + \frac{R_3}{R_2}) \cdot \frac{R_1}{K_1}$$

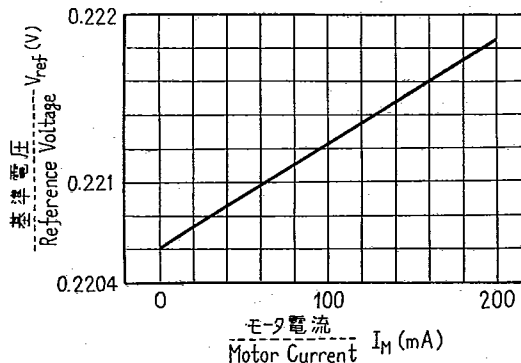
●基準電圧・電源電圧特性

/Reference Voltage vs. Supply Voltage



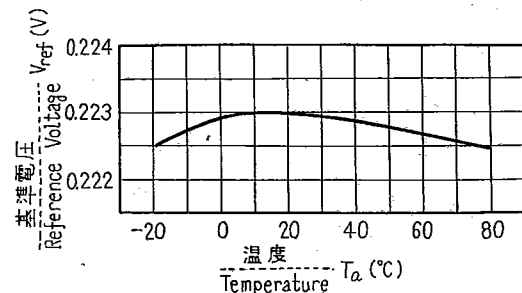
●基準電圧・モータ電流特性

/Reference Voltage vs. Motor Current



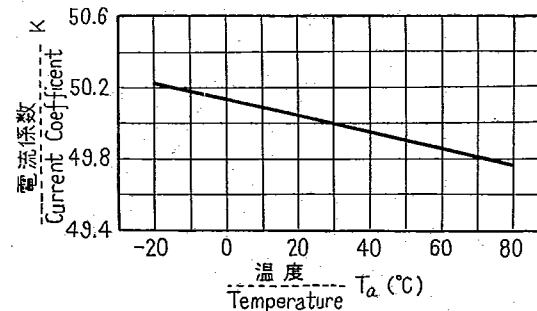
●基準電圧・温度特性

/Reference Voltage vs. Temperature



●電流係数・温度特性

/Current Coefficient vs. Temperature

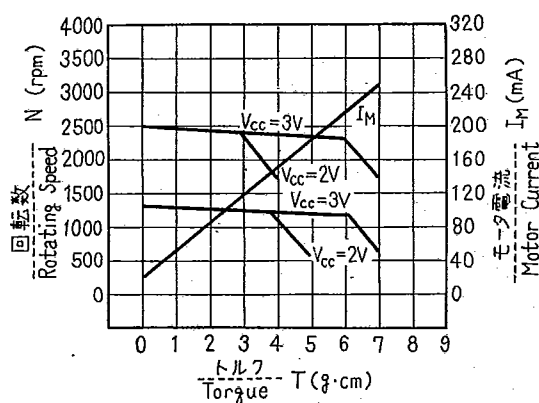




MONOLITHIC IC

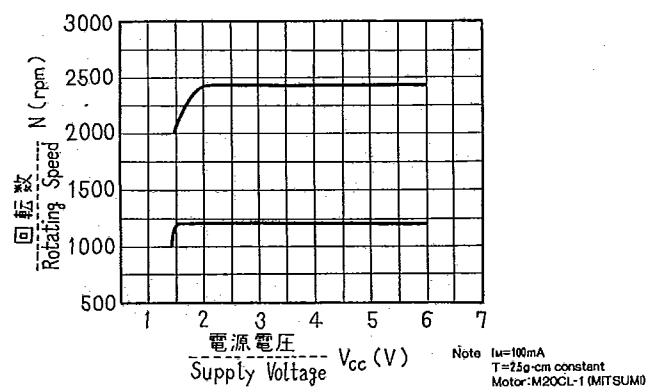
●回転数・モータ電流・トルク特性

/ Rotating Speed, Motor Current vs. Torque

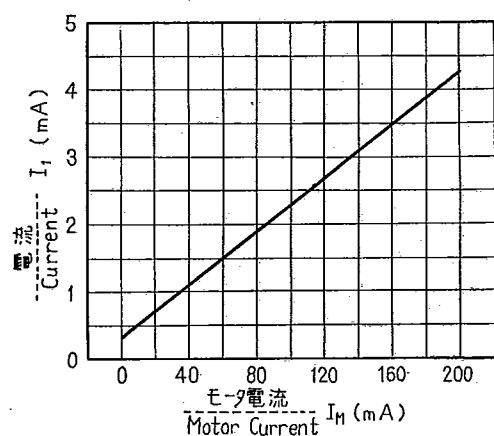


●回転数・電源電圧特性

/ Rotating Speed vs. Supply Voltage

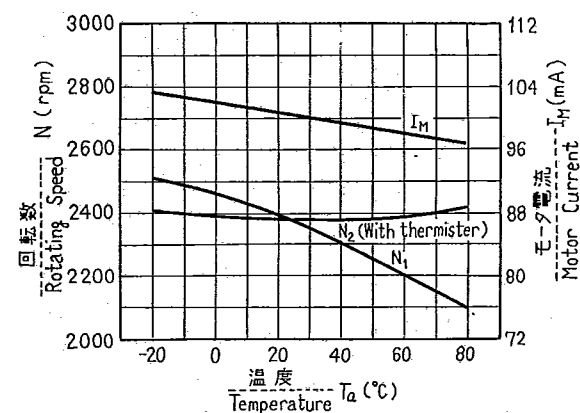


●電流 I_1 ・モータ電流特性

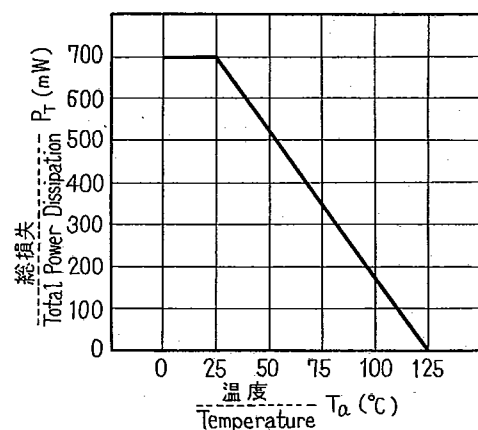
/ Current I_1 vs. Motor Current


●回転数・モータ電流・温度特性

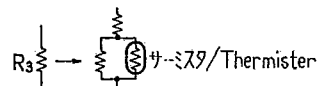
/ Rotating Speed, Motor Current vs. Temperature



● $T_a \cdot P_T$ 特性/ $T_a \cdot P_T$ Characteristics



[Note]

 $T=2.5g\cdot cm$
 $I_M \approx 100mA$


※ IC単体
 With No Heat Sink Plate.
 IC Only



モノリシック IC



LAG552 動作原理 / Operating Principle of LAG552 (電流比方式 IC) / (Current Ratio Type IC)

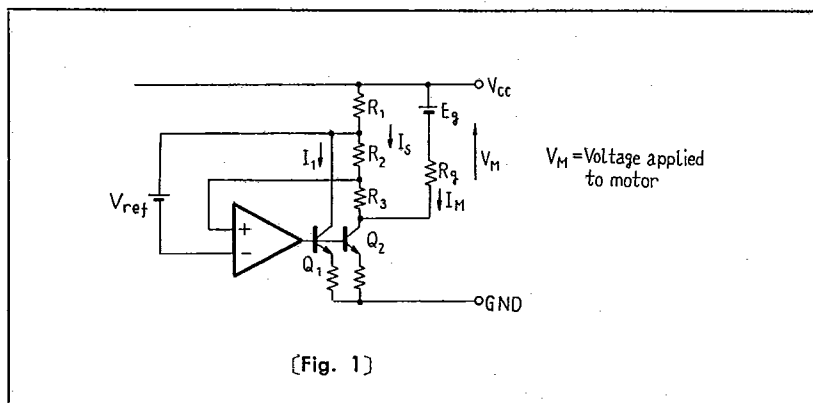


図 [1] において、 V_M は(1)式で表わされる。

V_M is given by Eq. (1) in [Fig. 1].

$$V_M = R_1 (I_1 + I_s) + (R_2 + R_3) I_s \dots (1)$$

$$\text{and } V_M = E_g + R_g I_M \dots (2)$$

$$\therefore R_1 (I_1 + I_s) + (R_2 + R_3) I_s = E_g + R_g I_M$$

$$\therefore E_g - (R_1 + R_2 + R_3) I_s + R_g I_M - R_1 I_1 = 0$$

従って、バランス条件は下記のようになる。

Therefore, the balance condition is as follows.

$$E_g = (R_1 + R_2 + R_3) I_s = V_{ref} \left(1 + \frac{R_1 + R_3}{R_2} \right) \dots (3)$$

$$R_g = R_1 \frac{I_1}{I_M} = \frac{R_1}{K_1} \dots (4)$$

IC技術により、 $K_1 \div 50$ になるように、トランジスタ Q_1 、 Q_2 の h_{FE} およびエミッタ抵抗が定められている。

ただし、 $R_g < R_1 / K_1$ であると、増幅器に正帰還がかかり発振する。

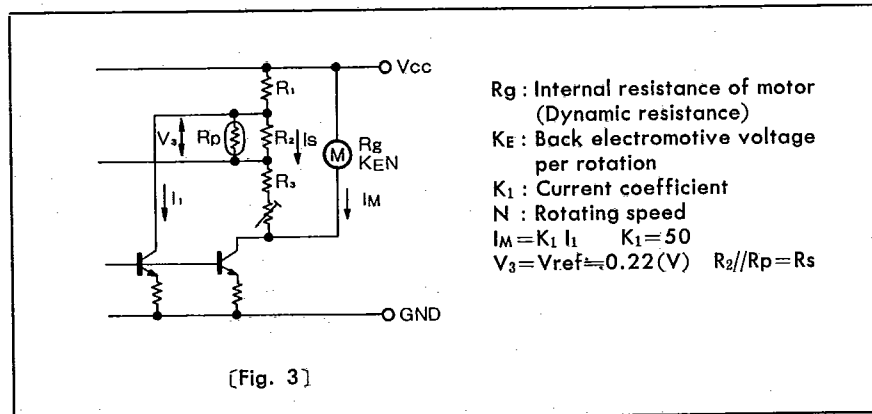
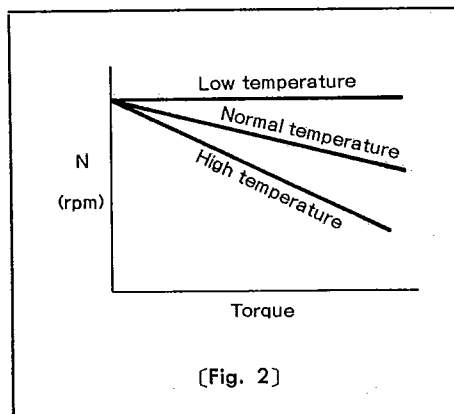
従って、 R_1 を小さくするため、負荷特性は図 2 のようになる。また下記条件が必要である。

h_{FE} and emitter resistance of transistor Q_1 and Q_2 are set with IC technology to make K_1 approximately 50.

However, if $R_g < R_1 / K_1$, positive feedback is applied to amplifier and causes oscillation.

Therefore, load characteristics should be as shown in [Fig. 2] by making R_1 low and following condition is necessary

$$\frac{dN}{dT} \leq 0 \dots (5)$$



R_g : Internal resistance of motor
 (Dynamic resistance)
 K_E : Back electromotive voltage
 per rotation
 K_1 : Current coefficient
 N : Rotating speed
 $I_M = K_1 I_1$ $K_1 = 50$
 $V_3 = V_{ref} = 0.22(V)$ $R_2/R_4 = R_s$

図 [3] から

From [Fig. 3]

$$R_1 I_1 + V_{ref} \left(1 + \frac{R_1 + R_3}{R_s} \right) = R_g I_M + K_E N$$

$$\therefore R_1 I_1 \leq R_g I_M \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$V_{ref} \left(1 + \frac{R_1 + R_3}{R_s} \right) = K_E N \quad \dots \dots \dots (7)$$

回転数 N は (7) 式より決まるので、これより R_3 を決める。また、負荷補正については、(6) 式より決定されるが、 R_g の温度特性 (3900ppm/°C) を考慮する。

Rotating speed N is determined by Eq. (7), therefore R_3 is calculated from Eq. (7). Load correction must be determined from Eq. (6) taking temperature coefficient (3900ppm/°C) of R_g in consideration.

$$R_1 = R_g \frac{I_M}{I_1} = K_1 R_g \quad \dots \dots \dots (8)$$

$R_1 > K_1 R_g$ では、モータがハンチングするため、最低保証温度で、ハンチングが起らないようにする。
 -30°C まで保証するとした場合、 R_g , K_E , K_1 のバラツキを考慮して R_1 の値は $R_1 = 50 \times 0.7 \times R_g$ 程度である。
 また、 $I_s = 100\mu A$ とし、 $R_2 = 2.2K\Omega$ に設定すると、(7) 式から R_3 は下記のように表わせる。

As motor huntings occur under condition of $R_1 > K_1 R_g$, preventive measure must be taken at the lowest guaranteed temperature.

If operation to be guaranteed at -30°C, R_1 is approximately $50 \times 0.7 \times R_g$ considering variations of R_g , K_E and K_1 .

If $I_s = 100\mu A$ and $R_s = 2.2K\Omega$ are set, R_3 will be expressed as below from Eq. (7).

$$R_3 = 2200 \left(\frac{K_E N}{V_{ref}} - 1 \right) - K_1 R_g \quad \dots \dots \dots (9)$$