

실험 보고서

No.	학번	이름
조		
1		
2		
3		
4		
5		

2016년 11월 24일

실험 내용

- 모터 구동
- 주기 신호 생성
- 포토 인터럽트

실험 목적

- 트랜지스터를 이용하여 모터 구동하기.
- PUT(Programmable Unijunction Transistor)를 이용하여 주기 신호 생성하기.
- 포토 인터럽트 이해하기.

준비물

- 파워 서플라이
- 오실로스코프
- DC 모터
- 트랜지스터 (npn)
- 저항
- 브레드보드
- 기타공구
- 디지털 멀티미터
- 포토 인터럽터(KSG-255)
- PUT(2N6027)
- 커패시터
- LED
- 점퍼 케이블

1. 모터 구동

● 모터 사양 (micro metal gearmotor 50:1)

- Motor speed (No gearbox): 13000 rpm
- Gear ratio: 50:1
- Motor speed (with gearbox): 260 rpm
- Rated current: 30mA @ 6V
- Stall current: 350mA @ 6V
- Stall torque: 0.39kg*cm @ 6V
- 모터가 구동하기 시작하기 위한 최소 전류 : 60mA



1. 모터 구동

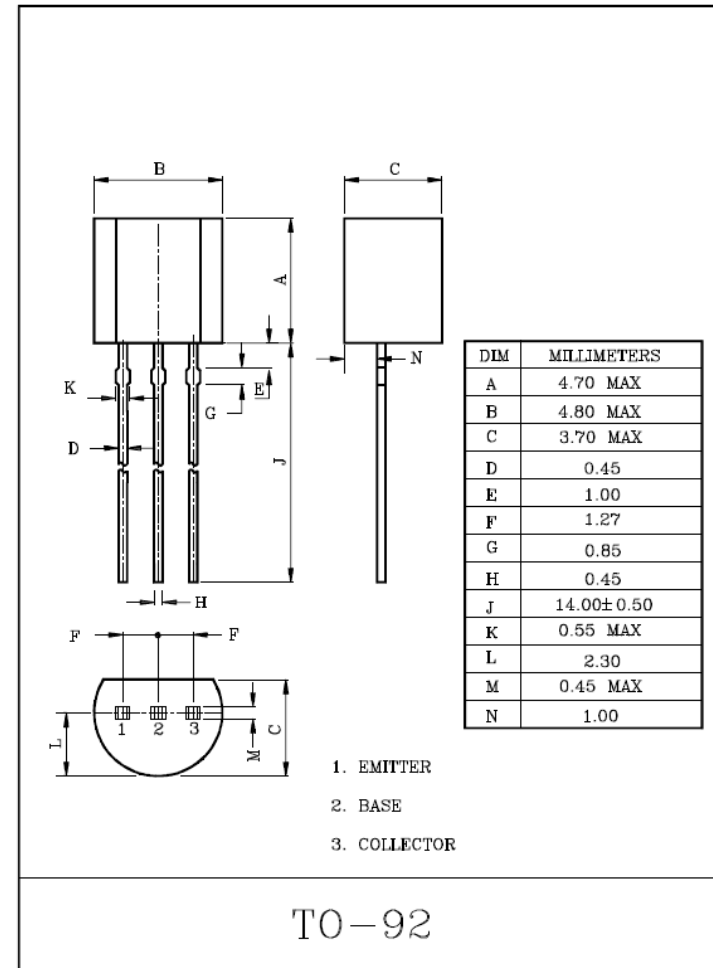
트랜지스터 (KTN2222A)

- General purpose NPN transistor

MAXIMUM RATINGS ($T_a=25^\circ\text{C}$)

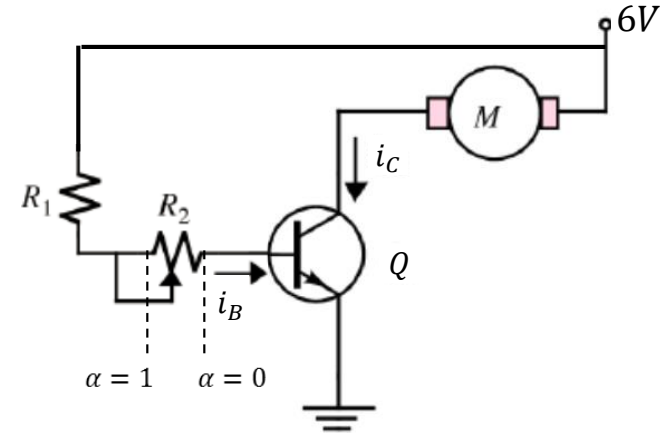
CHARACTERISTIC	SYMBOL	RATING		UNIT
		KTN2222	KTN2222A	
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	60	75	V
Collector-Emitter Voltage	V_{CEO}	30	40	V
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	5	6	V
Collector Current	I_C	600		mA
Collector Power Dissipation ($T_a=25^\circ\text{C}$)	P_C	625		mW
Junction Temperature	T_j	150		$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	$-55 \sim 150$		$^\circ\text{C}$

DC Current Gain	KTN2222 KTN2222A	$h_{FE}(1)$	$I_C=0.1\text{mA}, V_{CE}=10\text{V}$	35	-	-
		$h_{FE}(2)$	$I_C=1\text{mA}, V_{CE}=10\text{V}$	50	-	-
		$h_{FE}(3)$	$I_C=10\text{mA}, V_{CE}=10\text{V}$	75	-	-
		$h_{FE}(4)$	$I_C=150\text{mA}, V_{CE}=10\text{V}$	100	-	300
	KTN2222	$h_{FE}(5)$	$I_C=500\text{mA}, V_{CE}=10\text{V}$	30	-	-
	KTN2222A			40	-	-



1. 모터 구동

● R1, R2 설정하기



● 회로 구성하기

- 회로도를 구성하고, 가변저항을 조작할 때 모터에 흐르는 전류의 변화 관찰

1. 모터 구동

- 달링턴 트랜지스터를 이용하여 위 회로를 대체할 수도 있다. 달링턴 트랜지스터에 대해 조사하라.
 - (사용목적, 주로 사용되는 예시를 들 것

2. PUT를 이용한 펄스 제작

● PUT(Programmable Unijunction Transistor) – 2N6027

MAXIMUM RATINGS ($T_J = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Rating	Symbol	Value	Unit
Power Dissipation* Derate Above 25°C	P_F $1/\theta_{JA}$	300 4.0	mW mW/ $^\circ\text{C}$
DC Forward Anode Current* Derate Above 25°C	I_T	150 2.67	mA mA/ $^\circ\text{C}$
DC Gate Current*	I_G	± 50	mA
Repetitive Peak Forward Current 100 μs Pulse Width, 1% Duty Cycle 20 μs Pulse Width, 1% Duty Cycle*	I_{TRM}	1.0 2.0	A
Non-Repetitive Peak Forward Current 10 μs Pulse Width	I_{TSM}	5.0	A
Gate to Cathode Forward Voltage*	V_{GKF}	40	V
Gate to Cathode Reverse Voltage*	V_{GKR}	-5.0	V
Gate to Anode Reverse Voltage*	V_{GAR}	40	V
Anode to Cathode Voltage* (Note 1)	V_{AK}	± 40	V
Capacitive Discharge Energy (Note 2)	E	250	μJ
Power Dissipation (Note 3)	P_D	300	mW
Operating Temperature	T_{OPR}	-50 to +100	$^\circ\text{C}$
Junction Temperature	T_J	-50 to +125	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.

*Indicates JEDEC Registered Data

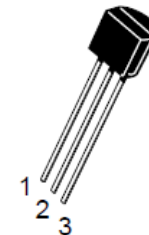
1. Anode positive, $R_{GA} = 1000 \Omega$

Anode negative, $R_{GA} = \text{open}$

2. $E = 0.5 \cdot C V^2$ capacitor discharge energy limiting resistor and repetition.

3. Derate current and power above 25°C .

PUTs
40 VOLTS, 300 mW



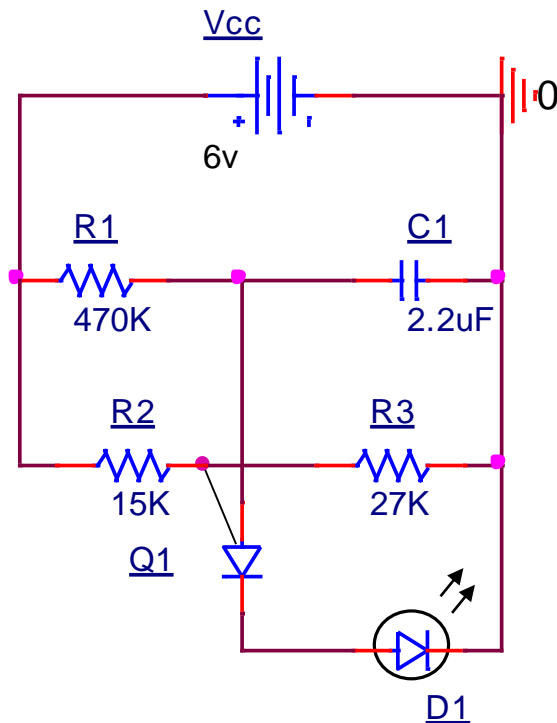
TO-92 (TO-226AA)
CASE 029
STYLE 16

PIN ASSIGNMENT

1	Anode
2	Gate
3	Cathode

2. PUT를 이용한 펄스 제작

회로구성하기



- 1) Vcc(6V)를 인가하였을 때 LED의 변화에 대하여 설명하시오.
 - 오실로스코프를 이용하여 출력파형의 주기를 측정하시오

- 2) 커패시터의 용량을 변경하여 차이점에 대해 설명하시오.

3. 포토 인터럽트

● Photointerrupters (SG-255)

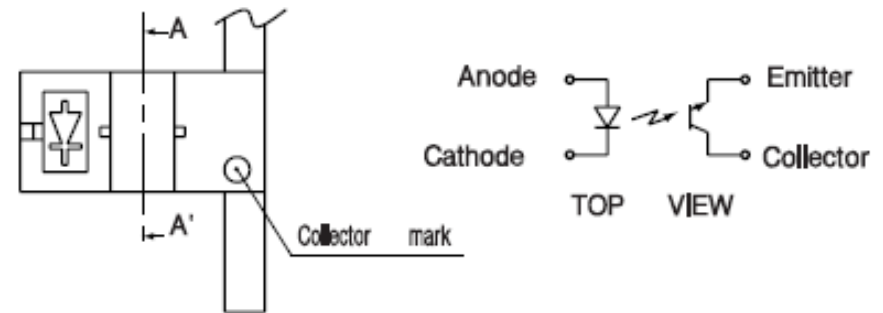
MAXIMUM RATINGS

(Ta=25°C)

Item	Symbol	Rating	Unit
Input	Power dissipation	P _D	100
	Forward current	I _F	60
	Reverse voltage	V _R	5
	Pulse forward current ^{*1}	I _{FP}	1
Output	Collector power dissipation	P _C	100
	Collector current	I _C	40
	C - E voltage	V _{CEO}	30
	E - C voltage	V _{ECO}	5
	Operating temp. ^{*2}	T _{opr.}	- 20~+85
	Storage temp. ^{*2}	T _{stg.}	- 30~+85
	Soldering temp. ^{*3}	T _{sol.}	260

*1. pulse width : t_w ≤ 100 μsec; period : T=10msec.

*2. No icebound or dew *3. For MAX.5 seconds at the position of 1mm from the package



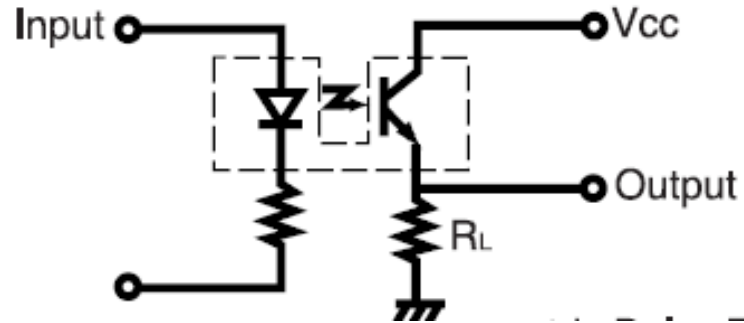
ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS

(Ta=25°C)

Item	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit.
Input	Forward voltage	I _F =20mA		1.2	1.4	V
	Reverse current	V _R =5V			10	μA
	Peak wavelength	I _F =20mA		940		nm
Output	Collector dark current	V _{CE} =10V		1	100	nA
Transmission	Light current	I _F =20mA, V _{CE} =5V, Non-shading	0.5		10	mA
	Leakage current	I _F =20mA, V _{CE} =5V(shading)		0.5	10	μA
	C - E saturation voltage	I _F =20mA, I _C =0.2mA		0.15	0.4	V
	Rise time	V _{CC} =5V, I _C =2mA, R=100Ω		4	20	μsec.
	Fall time			5	25	μsec.

3. 포토 인터럽트를 이용한 LED 제어

회로 구성하기



- 주어진 사양에 따라 입력 저항과 부하저항을 결정하시오
- 포토인터럽트에 물체를 통과할 때 마다 LED가 깜빡거리는 회로를 구성하시오.