

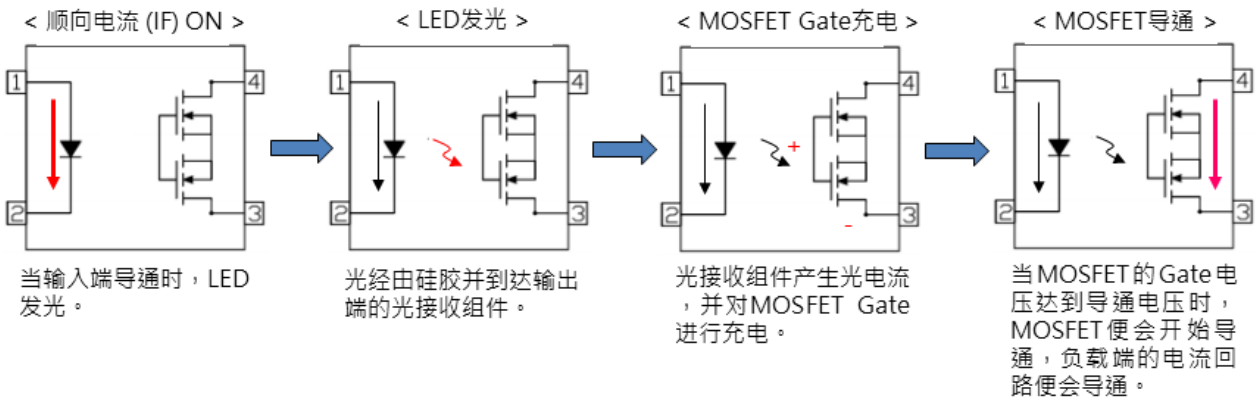
GENERAL PURPOSE SOLID STATE RELAY

1. 光继电器简介

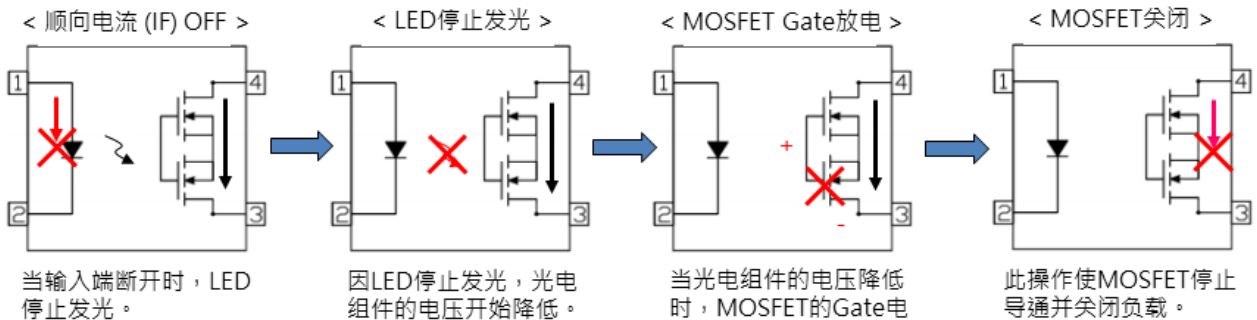
光继电器是固态继电器(Solid State Relay, SSR)的一种，输入端利用IR(infrared) LED(light-emitting diode)控制接收端MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)的开启和关闭，因此没有触点的磨损，也没有开、关时的声音、体积小，使用寿命长和切换速度会比传统机械式继电器快，并且可解决输入/输出端之间的干扰和绝缘问题。

2. Form-A(常开)工作原理

当开启时：



当关闭时：



3. 主要参数说明

在使用光继电器之前，先了解几项比较重要参数。

Absolute Maximum Ratings (T_A=25 °C, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Rating				Unit
		EL406A	EL425A	EL440A	EL460A	
Forward Current	I _F		50			mA
Reverse Voltage	V _R		5			V
Peak Forward Current*1	I _{FP}		1			A
Power Dissipation	P _{in}		75			mW
Break Down Voltage*2	V _L	60	250	400	600	V
Continuous Load Current*5	I _L	550	150	120	50	mA
Pulse Load Current*3	I _{LPeak}	1.2	0.5	0.3	0.15	A
Power Dissipation	P _{out}		500			mW
Total Power Dissipation	P _T		550			mW
Isolation Voltage*4	V _{iso}		5000			V _{rms}
Storage Temperature	T _{STG}		-40 to 125			°C
Operating Temperature	T _{OPR}		-40 to 85			°C
Soldering Temperature*5	T _{SOL}		260			°C

Notes:

*1. f = 100Hz, Duty Cycle = 0.1%

*2. Indicate the DC and peak AC values

*3. A connection: 100 ms (1 shot), V_L = DC or peak AC

*4. AC for 1 minute, R.H. = 40 ~ 60% R.H. In this test, pins 1, 2 are shorted together, and pins 3, 4 are shorted together.

*5. For 10 seconds

① T_A = 25 °C 时的最大 I_F 耐受电流，超过此电流会造成 IR LED 的损坏。

② 输出端的最大耐受电压和电流，依照负载端的应用条件做选择。

③ 使用超过持续性负载电流时，最多只容许 100ms 的脉冲时间。

Electro-Optical Characteristics (T_A=25 °C)

	Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	
Input	Forward Voltage	V _F	I _F = 10mA	-	1.18	1.5	V	
	Reverse Current	I _R	V _R = 5V	-	-	1	μA	
	Off State leakage Current	I _{leak}	I _F = 0mA, V _L = Max.	-	-	1	μA	
Output	On Resistance	EL406A	I _F = 10mA, I _L = Max. t = 1s	-	0.7	2.5	Ω	
		EL425A		-	18	28		
		EL440A		-	20	30		
		EL460A		-	40	70		
	Output Capacitance	C _{out}	V _L = 0V, f = 1MHz	-	85	100	pF	
EL406A	-	55		70				
EL425A	-	45		60				
EL440A	-	30		45				
Transfer Characteristics	LED turn on Current	EL406A	I _L = Max.	-	3	5	mA	
		EL425A						
		EL440A						
		EL460A						
	Turn On Time	EL406A	T _{on}	I _F = 10 mA, I _L = Max. R _L = 200 Ω.	-	1.4	3	ms
		EL425A						
		EL440A						
Turn Off Time	EL406A	T _{off}	I _F = 10 mA, I _L = Max. R _L = 200 Ω.	-	0.05	0.5	ms	
	EL425A							
	EL440A							
	EL460A							

④ 输出端开启和关闭时的导通电阻 R_{d(on)} 与 PN 接面电容 C_{out}。

⑤ 此电流是用来控制输出端开启和关闭，其中 MAX 所标示的 5mA，指的是 I_F 最少需要 5mA 才能将输出端开启。

⑥ 输出端开启和关闭的速度。

4. 如何控制光继电器

$I_{F(on)}$ 是控制输出端开启的主要参数，规格书所标示 Max.值表示 IR LED 开启输出端所需的最小电流(I_F)，如表格 1 所示。

Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
LED turn on Current	EL406A	$I_L = \text{Max.}$	-	3	5	mA
	EL425A					
	EL440A					
	EL460A					

表格 1 LED turn on Current

图 1 是 SSR 内部架构，Driver circuit 用来提供 MOSFET Gate 所需的电压，Driver circuit 则由 Photodiode array 提供电源，IR LED 则需达到一定的光强度，才能产生足够的电压给 Driver circuit，进而使 MOSFET 导通，由于每颗 IR LED 有强度上的差异，因此建议 I_F 设计在规格书的 max.值以上，以 EL4XXA 系列来说， I_F 应设计在 5mA 以上。

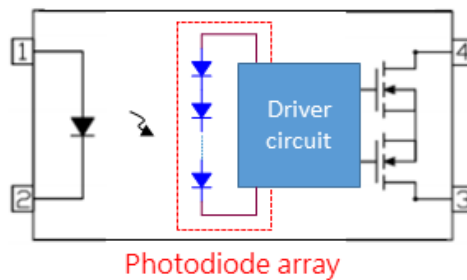


图 1 SSR 内部架构

考虑到 IR LED 会随着使用时间增加而逐渐光衰，因此输入端的工作电流(I_F)，建议设计在 $I_{F(on)} * (1.25 \sim 1.5)$ ，以避免 I_F 降低后造成失效。如图 2 所示，假设 IR LED 的 $V_F = 1.2V$ ，得 $I_F = \frac{5 - 1.2 - 0.4}{510} \approx 6.67mA$ 。

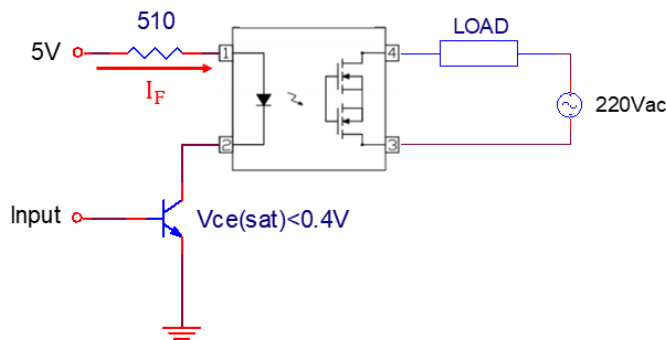


图 2 SSR 应用电路

5. 开关时间

从输入控制讯号开始到输出转态所需的时间，称为开关时间(T_{on}/T_{off})。如图 3 所示，当输入端开启后，一直到输出端转态至 90%准位所需的时间，称作 T_{on} (Turn on)；当输入端关闭后，一直到输出端转态至 10%准位所需的时间，称作 T_{off} (Turn off)。

Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Turn On Time	EL406A	$I_F = 10 \text{ mA}, I_L = \text{Max.}$ $R_L = 200 \Omega$	-	1.4	3	ms
	EL425A					
	EL440A					
	EL460A					
Turn Off Time	EL406A	$I_F = 10 \text{ mA}, I_L = \text{Max.}$ $R_L = 200 \Omega$	-	0.05	0.5	ms
	EL425A					
	EL440A					
	EL460A					

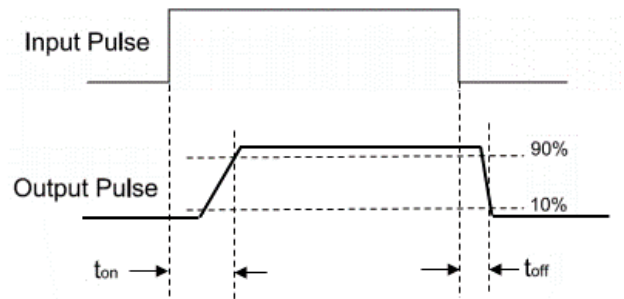
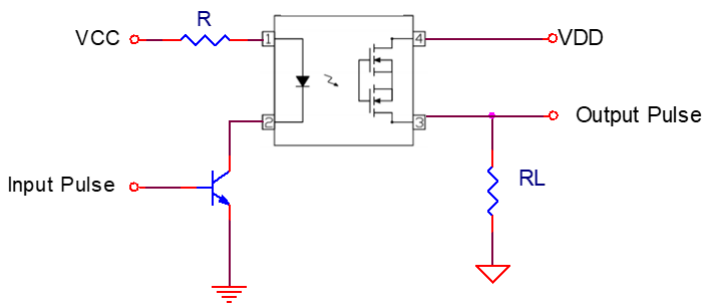


图 3 开关时间