

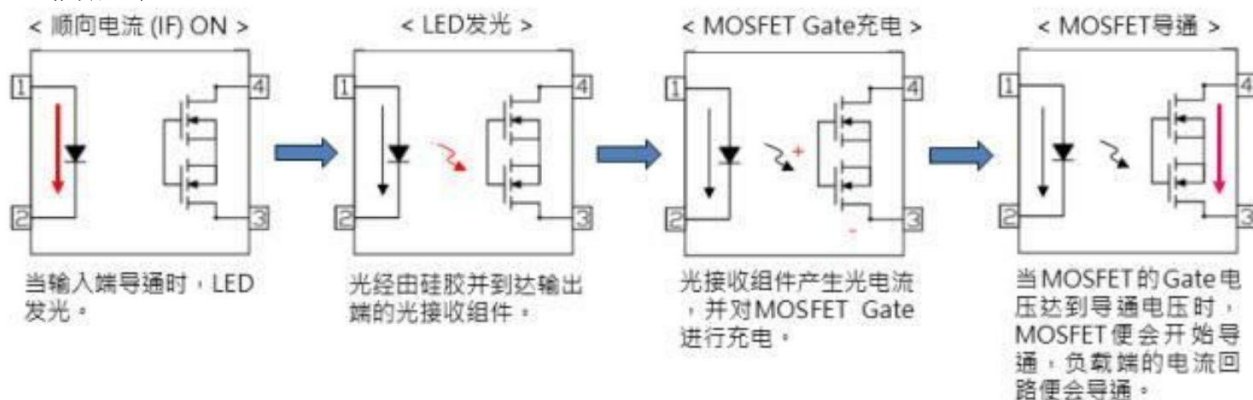
GENERAL PURPOSE SOLID STATE RELAY

1. 光继电器简介

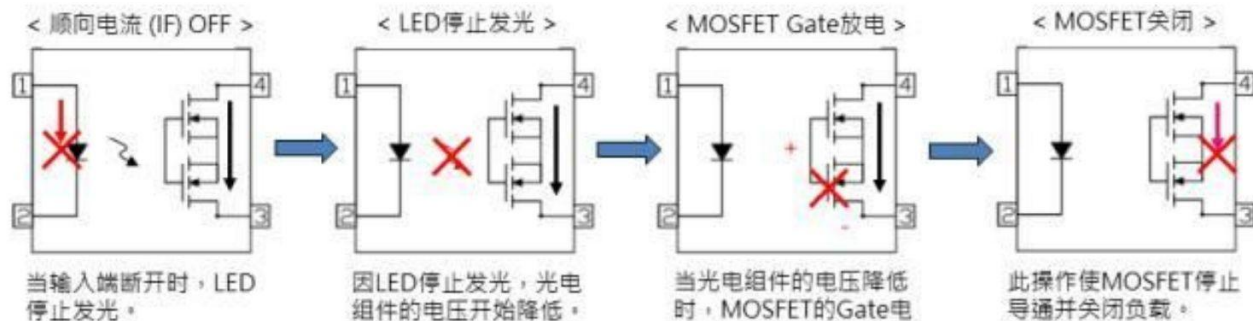
光继电器是固态继电器(Solid State Relay, SSR)的一种，输入端利用IR(infrared) LED(light-emitting diode)控制接收端MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)的开启和关闭，因此没有触点的磨损，也没有开、关时的声音、体积小，使用寿命长和切换速度会比传统机械式继电器快，并且可解决输入/输出端之间的干扰和绝缘问题。

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 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Rating				Unit	
		EL406A	EL425A	EL440A	EL460A		
Input	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	
Output	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_{LPK}	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			Vrms
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. $f=100\text{Hz}$, Duty Cycle $\approx 0.1\%$

*2. Indicate the DC and peak AC values

*3. A connection: 100 ms (1 shot), $V_L = \text{DC or peak AC}$

*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 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 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 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)

	Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Input	Forward Voltage	V_F	$I_F = 10\text{mA}$	-	1.18	1.5	V
	Reverse Current	I_R	$V_R = 5\text{V}$	-	-	1	μA
	Off State leakage Current	I_{leak}	$I_F = 0\text{mA}$, $V_L = \text{Max.}$	-	-	1	μA
Output	On Resistance	AT406A	$I_F = 10\text{mA}$, $I_L = \text{Max.}$ $t = 1\text{s}$	-	0.7	2.5	Ω
		AT425A		-	18	28	
		AT440A		-	20	30	
		AT460A		-	40	70	
	Output Capacitance	AT406A	$V_L = 0\text{V}$, $f = 1\text{MHz}$	-	85	100	pF
		AT425A		-	55	70	
		AT440A		-	45	60	
Transfer Characteristics	LED turn on Current	AT406A	$I_L = \text{Max.}$	-	3	5	mA
		AT425A		-			
		AT440A		-			
		AT460A		-			
	Turn On Time	AT406A	$I_F = 10\text{mA}$, $I_L = \text{Max.}$ $R_L = 200\Omega$	-	1.4	3	ms
		AT425A		-			
		AT440A		-			
		AT460A		-			
	Turn Off Time	AT406A		-	0.05	0.5	ms
		AT425A		-			
		AT440A		-			
		AT460A		-			

④ 输出端开启和关闭时的导通电阻 $R_{d(on)}$ 与PN界面电容 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	$I_{F(on)}$	$I_L = \text{Max.}$	-	3	5	mA

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 AT4XXA 系列来说， I_F 应设计在 5mA 以上。

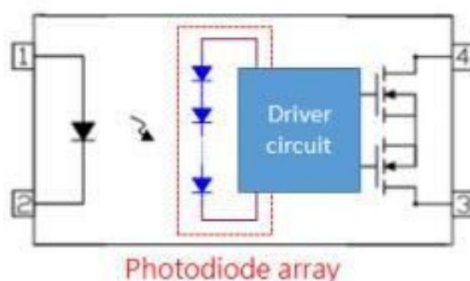


图1SSR 内部架构

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 $I_F = \frac{5 - 1.2 - 0.4}{510} \approx 6.67mA$ 。

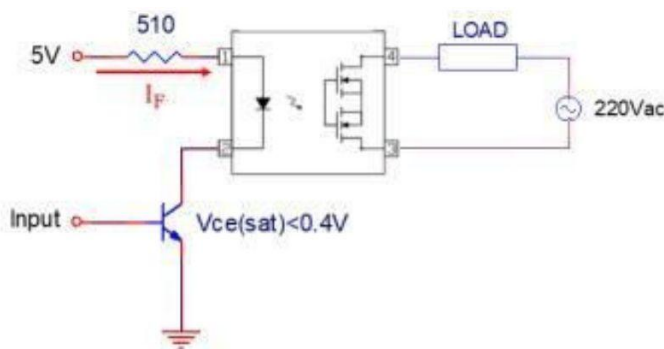


图2 SSR 应用电路

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(Ton/Toff)。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Ton(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Toff(Turn off)。

Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
Turn On Time	T_{on}		-	1.4	3	ms
Turn Off Time	T_{off}		-	0.05	0.5	ms

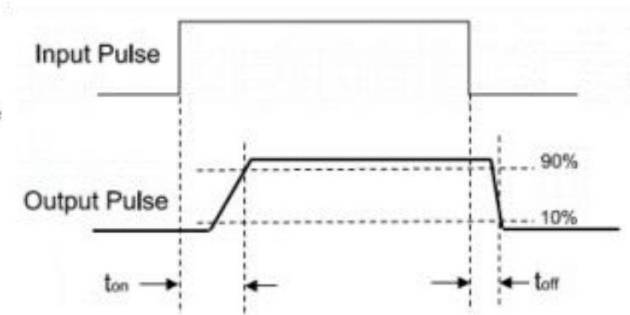
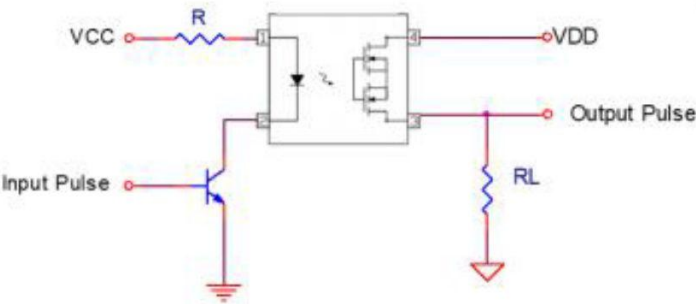


图3 开关时间

本应用手册信息仅提供客户设计参考，实际使用请客户自行验证， 若有其他问题请与奥特电子联系取得进一步技术支持。