

無接点 릴레이 技術 動向

최근 각종 機器의 制御시스템은 IC나 LSI 등 半導体素子로 構成되도록 되어있다. 또 Micro Computer 등을 사용하여 Fieldback 制御를 하는 Process Control System도 급증하고 있다.

이와 같은 배경에서 半導体와의 Matching 機能을 가진 relay의 요구가 높아지고 있다. 여기서는 半導体 入出力의 Matching하기 쉬운 우수한 점을 가지고 있어 최근 수요가 급증하고 있는 SSR, I/O module (relay)에 대해 알아보기로 한다.

1. SSR(Solid State Relay)

SSR은 하나의 package내에 入出力을 電氣的으로 분리시킨 入力側과 半導体素子로 構成된 高負荷開閉機能을 가진 出力側이 일체화되어 있으며 小信號의 入力으로 高負荷의 開閉制御를 할 수가 있는 것이다. 이 SSR에는 交流 負荷用과 直流 負荷用이 있다.

入出力間의 駆動部品은 Photo Coupler 외에 Photo Thyristor Coupler, Lead Relay, 電磁 Relay 등이 있다. 그러나, 현재는 機能面에서 뛰어난 Photo Coupler 駆動方式이 대부분을 차지하고 있다.

交流 負荷用과 直流 負荷用인 SSR의 차이는 Switching 素子에 前者가 try up 또는 逆並列 接續SCR을 사용하며 後者는 Power Transistor를 사용하고 있다. (圖 1)

交流 負荷用 SSR에는 Zerox 回路가 내장되어 있는 것과 그렇지 못한 두 종류가 있다. Ze-

rox 回路는 入力信號가 들어와도 出力의 主回路 交流電源電圧이 Zero 電圧 근방까지 되도록 SSR을 Off상태로 유지하는 기능을 가지고 있다. 이에 따라 lamp 負荷와 motor 부하 등의 過渡現象(過電壓, 突入電流)이 억제되어 다른 機器에 악영향을 미치는 일이 없다. 또 入力信號가 Off가 되어도 負荷電流가 Zero 근방이 될 때까지 On상태를 유지하는 특성을 가지고 있다. 이는 Switching 素子에 try up 또는 SCR을 사용하고 있기 때문이다.

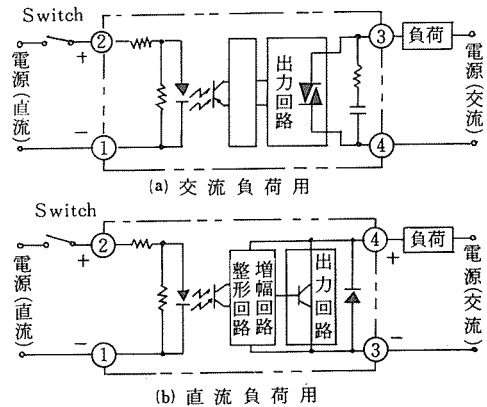


圖 1 SSR의 等価回路

Print 配線板 実裝type는 出力定格電流 2 A 前後가 일반적이다. panel 実裝type의 出力定格電流는 5 ~ 20 (45) A의 범위가 일반적이다. 그런데 일부에 heat Sink가 붙어 있는 出力定格電流 75A, 150A의 SSR도 갖춰지고 있다.

SSR과 有接点 relay의 特徵을 비교하면 表 1과 같다.

表 1 SSR과 有接点 Relay의 比較

項 目	SSR	有接点 relay
入力特性	半導体 matching	○ △
出力特性	接 触 信 頼 性	○ △
	接 点 極 數	△ ○
	바운스, 채터링	○ △
	noise surge의 發生	○ △
	arc 의 發生	○ △
環境特性	漏 電 流 象	△ ○
	過 渡 現 象	△ ○
	耐 振 動 · 衝 擊	○ △
其 他	腐 食 性 gas	○ △
	溫 度	△ ○
	濕 度	○ △
	zerex 機能	○ △
	壽 命	○ △
	價 格	△ ○
	크 기	△ ○

2. I/O module

I/O module은 micro Computer 등과 같은 logic 回路에 負荷의 狀態를 伝送한다든지 logic 回路로부터의 信号로 負荷로 制御한다든지 하는 interface用 入出力 relay(群)이다. 이 I/O module은 機能的으로 AC 入力module, DC 入力module, AC 出力module, DC 出力module 등 4종류로 大別된다.

이들 module의 構成은 photo Coupler에 의한 入出力間 駆動方式를 採用한 完全 Solid state 構造로 되어있기 때문에 良好한 耐 noise 性和 信賴性を 確保하고 있다.

入力module에는 負荷의 종류에 따라 AC 入力用과 DC 入力用이 있으며 이의 負荷狀態를 logic 回路에 伝送하는 작용을 한다.

出力module에는 AC 負荷制御用과 DC 負荷制御用이 있으며 logic 回路의 信号로 負荷를 제어하는 작용을 한다. 그런데 갖가지 入力信号條件에 matching할 수 있도록 module의 종류 (logic 信号 L로 出力 ON, logic 信号 H로 出力 ON, 入力電壓印加時出力 ON 등)를 풍부하게 갖추고 있다.

圖 2는 System 構成例를 나타낸 것이다. 더

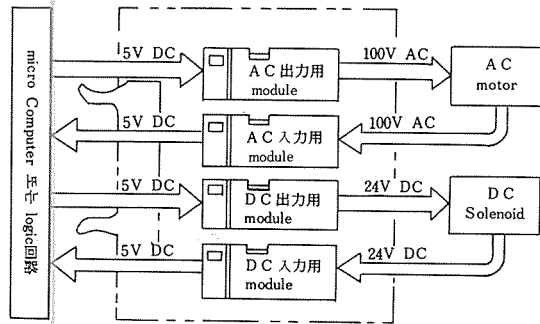


圖 2 I/O module의 system

우기 module 実装用으로서 납땀식 또는 Socket 식 専用board(4, 8, 16, 24개용)가 준비되어 있다.

<I/O module의 특징>

I/O module의 장점과 단점은 다음과 같다.

<장점>

① Photo Coupler 사용으로 入出力間이 완전히 분리 절연되어 있으며 絶緣耐電壓 4,000V 이 상이다.

② 모든 Solid State 部品을 사용한 回路로 構成되어 있기 때문에 有接点이 갖는 接点 바운스, Arc發生, chattering이 없고 진동, 충격에 의한 誤動作도 없다.

③ 無接点을 위한 長壽命, 高信賴性.

④ 내부는 樹脂로 mold 되어 있으며 耐濕性, 耐腐蝕性 Gas 등보다 우수하다.

⑤ Zerox 回路採用的 AC出力module은 Switching때에 noise가 적고 電波障害 등이 억제되어 다른 機器에 劣影響을 미치지 않는다.

⑥ 小型, Slim type으로 Print 配線板에 高密度 実裝이 가능하다.

⑦ 標準化된 module을 사용함으로써 回路設計를 省力化 할 수 있다.

⑧ 각module을 黃, 白, 黑, 赤의 4색으로 색을 나뉘었기 때문에 負荷의 종류에 따라 사용하기 쉽게 되어있다.

⑨ IC, Transistor 등과 같은 低level 信号로 직접 制御할 수가 있다.

<단점>

① 일반적으로 1回路構成이기 때문에 多接点的으로 이용할 경우 回路数分の module이 필요하다.

② Off때에 漏電流가 있기 때문에 사용할때에 이를 고려할 필요가 있다.

3. 選定, 使用上の 留意点

다음에 I/O module, SSR의 選定, 使用上の 留意点에 대해 언급한다.

① 許容負荷電流

SSR 및 出力 module의 負荷側 許容電流는 溫度 特性을 가지고 있다. 따라서 選定品이 사용될 조건에서의 周圍溫度를 고려할 필요가 있다. I/O module의 예에서는 圖 3에 나타나는 負荷電流特性이 되어 周圍溫度 40℃에서는 3.5A, 50℃에서는 3.3A로 비교적 큰 許容電流(同類品比)

② Surge 電流定格

負荷에는 각각 固有의 特性이 있다. lamp 負荷, motor 負荷, Solenoid 負荷 등의 경우 初期때에 발생하는 Surge 電流가 選定品의 Surge 電流定格 이내인지를 確認

③ 小電流 負荷의 開閉

入力이 없을 때에도 出力側에 數 mA의 漏電流가 흐르기 때문에 小電流負荷의 경우 負荷가 Off 되지 않을 경우가 있다. 이 경우 負荷와 並列해서 抵抗 등을 插入하여 開路時의 漏電流 일부를 流抵抗에 흘리는 対応이 필요하다.

④ Noise, Surge 電圧対策

負荷側에 큰 Noise나 Surge 電圧이 印加될 경우, 誤動作과 素子の 파괴에 이어지는 경우가 있다. 이 대책은 Varister나 Snaver 回路의 插入을 고려할 필요가 있다.

⑤ Heatsink의 使用

半導體 Switching 素子를 사용하고 있기 때문에 ON時에 素子の 接觸電壓降下 特性에 의해 電力損失을 발생한다. 10A程度 이상 등 비교적 大電流의 SSR로는 이 電力損失에 의해 發熱을

Heatsink를 부착함으로써 放散시킬 필요가 있다.

4. SSR, I/O module의 用途

SSR, I/O module의 구체적인 용도로는 다음의 것을 들 수가 있다.

① FA分野

Sequence Controller, NC工作機의 Program 制御, 射出成型機의 溫度(Heater)制御, 産業用 Robot, 自動組立機械 등

② OA分野

複写機, FAX의 Lamp, Heater制御, Computer의 AC電源制御 등

③ HA分野

Room air conditioner, 給湯機 등과 같은 Micro Computer 制御의 入出力部 Interface 用으로서

④ 기타

交通信号機의 点滅制御, 自動販売機의 制御, Motor Solenoid 制御 등

SSR, I/O module은 半導體와의 Matching이 쉽고 수명이 길 뿐만이 아니라 耐 noise性, 耐環性 등에 뛰어난 點을 갖고 있어 앞으로 더욱 더 용도가 확대될 것이다.

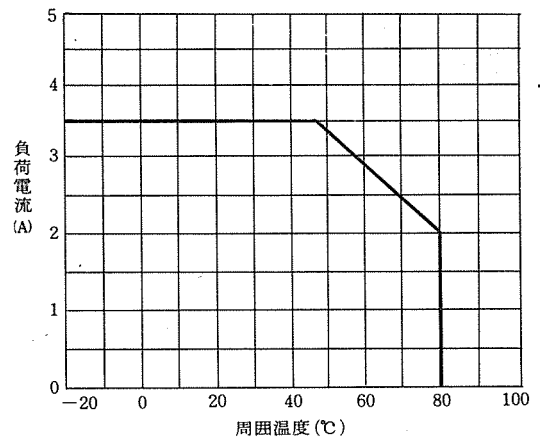


圖 3 負荷電流特性