

修平科技大學機械工程系

實務專題論文

以人機介面之氣壓迴路圖形監控

指導教授: 歐乃瑞老師

班 級: 機械三甲

組 長: 王仁峯 BA106022

組 員: 王昱程 BA106003

組 員: 廖家賢 BA106005

中華民國一〇九年六月十七日

# 修平科技大學實務專題論文全文電子檔著作權授權書

本授權書所授權之實務專題論文為授權人於修平科技大學機械工程系 (科)108學年度第2學期修習實務專題課程之論文。

題 目：以人機介面之氣壓迴路圖形監控

指導教師：歐乃瑞老師

同意 不同意(僅開放專題典藏資料表內相關資訊)

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權修平科技大學圖書館；基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，修平科技大學圖書館得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟或數位化等各種方法收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行線上檢索、閱覽、下載或列印。

指導教師：\_\_\_\_\_ (請親筆正楷簽名)

## 授 權 人

學號：\_\_\_\_\_ 學生姓名：\_\_\_\_\_ (請親筆正楷簽名)

學號：\_\_\_\_\_ 學生姓名：\_\_\_\_\_ (請親筆正楷簽名)

學號：\_\_\_\_\_ 學生姓名：\_\_\_\_\_ (請親筆正楷簽名)

學號：\_\_\_\_\_ 學生姓名：\_\_\_\_\_ (請親筆正楷簽名)

中華民國一〇九年六月十七日

# 修平科技大學機械工程系學士班

## 實務專題論文口試委員會審定書

本校機械工程學系 王仁峯、王昱程、廖家賢 君

所提論文 以人機介面之氣壓迴路圖形監控

經本委員會評審、認為符合實務專題論文資格標準

### 論文口試委員會

召集人：

---

委員：

---

委員：

---

委員：

---

系主任：

---

中華民國一〇九年六月十七日

# 摘要

本專題主要由兩大部分來構成，第一部分是 PLC 可程式化邏輯控制器，因為 PLC 可程式化邏輯控制器通用性強並且程式編寫簡單與修改也很容易。第二部分是人機介面- DOPSoft4.00.08 所設計，它提供完善的圖形化介面、操作物件的導向，經由物件在適當的位子，完成所需的輸入與輸出。並立即在螢幕上看到設計及執行後的結果。

藉由台達電107EG 人機介面與 PLC 程式，讓人機介面與氣壓之間的溝通，來取得接點數值讀取、寫入與控制，藉著繼電器推動電磁閥來控制氣壓缸左右先後順序的移動。

# 致謝

本次的專題實務製作中我們全體組員想在此感謝我們的指導老師歐乃瑞老師的細心教導與協助，雖然有許多地方不是一帆風順，但是歐老師總能夠在我們最想不到透的時候給我們指引正確的方向，給我們去動腦到底該如何解決以及發生的原因。

# 目錄

<b>第1章</b>	<b>緒論</b> .....	<b>1</b>
1.1	前言.....	1
1.2	研究動機和目的.....	1
1.3	研究架構流程.....	1
1.4	時間進度管制.....	3
1.5	工作分配.....	4
<b>第2章</b>	<b>氣壓迴路動作與功能</b> .....	<b>5</b>
2.1	所使用的元件.....	5
2.1.1	氣壓缸.....	5
2.1.2	節流閥.....	5
2.1.3	極限開關.....	6
2.1.4	方向控制閥.....	6
2.1.5	按鈕開關.....	7
2.1.6	急停開關.....	8
2.1.7	多段選擇開關.....	9
2.2	氣壓迴路圖.....	10
<b>第3章</b>	<b>PLC 可程式控制器</b> .....	<b>11</b>
3.1	可程式控制器簡述.....	11
3.2	PLC GPPW 程式.....	12
<b>第4章</b>	<b>人機介面</b> .....	<b>15</b>
4.1	人機介面簡述.....	15
4.2	人機介面所使用的是台達電 DOP-107EG.....	15
4.3	人機介面裡的元件.....	16
<b>第5章</b>	<b>專題結果</b> .....	<b>18</b>
5.1	結果.....	18
5.1.1	跳躍指令:A+ A-.....	18
5.1.2	單一指令 A+ B+ B- A-.....	20

5.1.3	連續指令:A+ B+ B- A- + 重複 + 按下停止按鈕.....	22
<b>第6章</b>	<b>結論.....</b>	<b>25</b>
6.1	結論.....	25
<b>參考文獻</b>	<b>.....</b>	<b>26</b>

## 圖目錄

圖 1.3 研究架構流程圖.....	2
圖 2.2.1 雙動氣壓缸.....	5
圖 2.1.2 單向節流閥.....	5
圖 2.1.4 電氣輓輪極限開關.....	6
圖 2.1.3 五口二位雙邊電磁閥.....	6
圖 2.1.5 開始按鈕和停止按鈕.....	7
圖 2.1.6 緊急停止按鈕.....	8
圖 2.1.7 多段選擇開關-跳躍、單一、連續.....	9
圖 2.2 氣壓迴路圖.....	10
圖 3.1 FX3U-32M.....	11
圖 3.2.1 程式階梯圖-1.....	12
圖 3.2.2 程式階梯圖-2.....	12
圖 3.2.3 程式階梯圖-3.....	13
圖 3.2.4 程式階梯圖-4.....	13
圖 3.2.5 程式階梯圖-5.....	14
圖 3.2.6 程式階梯圖-6.....	14
圖 4.2 DOP-107EG 標準網路型人機介面.....	15
圖 5.1.1 跳躍指令- A+.....	18
圖 5.1.1 跳躍指令- A-.....	19
圖 5.1.2 單一指令- A+.....	20
圖 5.1.2 單一指令- B+.....	20
圖 5.1.2 單一指令- B-.....	21
圖 5.1.2 單一指令- A-.....	21
圖 5.1.3 連續指令- A+.....	22
圖 5.1.3 連續指令- B+.....	22
圖 5.1.3 連續指令- B-.....	23
圖 5.1.3 連續指令- A-.....	23



圖 5.1.3連續指令- 按下停止按鈕結束動作.....24

## 表目錄

表 1.4 工作進度表.....	3
表 1.5 工作分配 .....	4
表 4.3 元件與註解 .....	16

# 第1章 緒論

## 1.1 前言

在近期德國開始推動工業4.0中，其他的國家也開始跟進，使許多產業逐漸開始往自動化操控或遠端監控的技術為主，而人機介面就是遠端監控的其中一項，人機介面最簡單的定義是，在人員與機器之間，透過某種介面，人能夠對機器下達指令，機器則能夠透過此介面，將執行狀況與系統狀況回報給使用者，換言之，正確的在人機之間傳達訊息以及指令，就是人機介面的主要定義。

## 1.2 研究動機和目的

在現代，自動化控制已經是在工業和製造業不可缺少的部分，每台機器都有一個專屬的人機介面，而我們為了瞭解人機介面這區塊，決定將人機介面融入氣壓，將其所學應用到專題之中。早期的控制多是以人工操作開關，才可啟動或停止負載，在不同需求下要使用不同的開關，硬體配置極為不便，之後便衍生出 PLC 來取代傳統控制，我們與指導老師討論，決定學習製作一個人機介面。

## 1.3 研究架構流程

共有四大流程(圖1-3.1)，依序分別為：

- ◆ 理解人機介面的控制和使用
- ◆ 編寫 GPPW 控制程式
- ◆ 設計專題所用的人機介面
- ◆ 測試程式以及修改程式

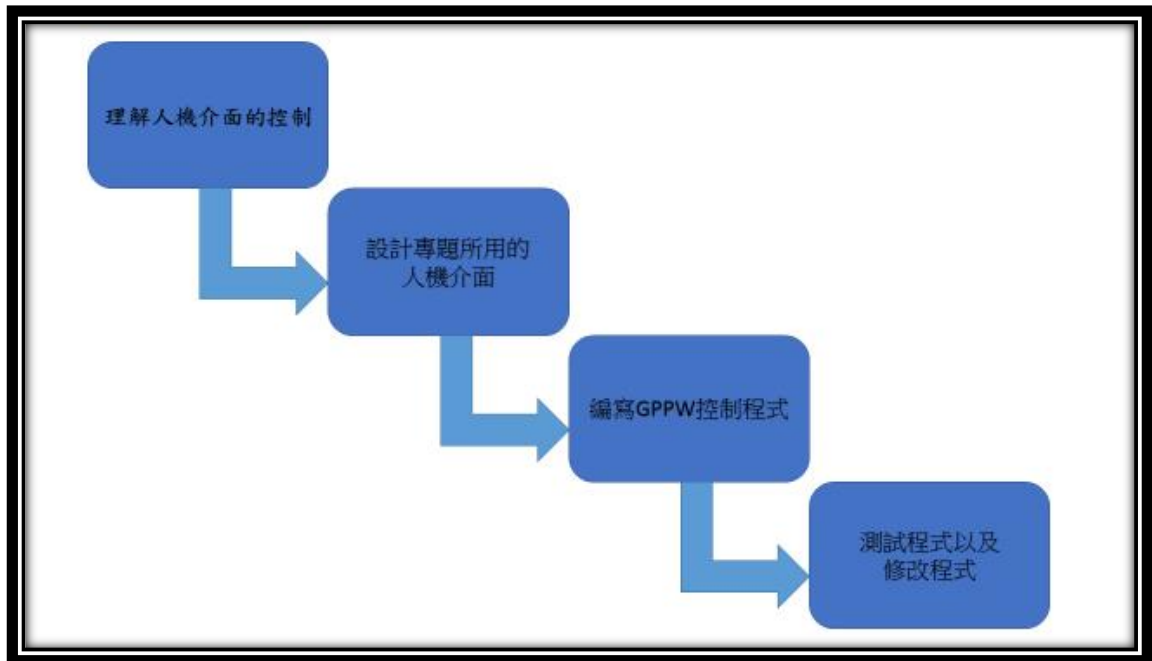


圖 1.3研究架構流程圖

## 1.4 時間進度管制

本專題研究內容共分為資料收集及研究、程式設計與測試、人機介面設計與製作、測試設備安裝與測試、結案報告撰寫與製作等9項，各工作項目時程進度如下圖所示。

表 1.4 工作進度表

週次 工作項目	第 1 週	第 2 週	第 3 週	第 4 週	第 5 週	第 6 週	第 7 週	第 8 週	第 9 週	第 10 週	第 11 週	第 12 週	備 註	
編寫 GPPW 程式與討論	■		■											
設計人機介面的內容			■		■									
編寫人機介面元件對應 GPPW 程式				■		■								
測試人機介面連線					■		■							
第一次開始測試 GPPW 程式運行						■		■						
更正 GPPW 程式								■		■				
第二次測試 GPPW 程式									■		■			
使用人機介面來控制 GPPW 程式運行											■		■	
報告製作與校閱							■							
預定進度累計百分比	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	80%	90%	95%	100%		

■ 預定進度    ■ 實際進度

## 1.5 工作分配

表2.5工作分配

工作項目與類型	王仁峯	王昱程	廖家賢
1. 人機介面設計	50%	25%	25%
2. PLC 程式編寫	50%	25%	25%
3. 資料收集與統整	30%	35%	35%
4. 撰寫報告	60%	20%	20%

## 第2章 氣壓迴路動作與功能

### 2.1 所使用的元件

#### 2.1.1 氣壓缸

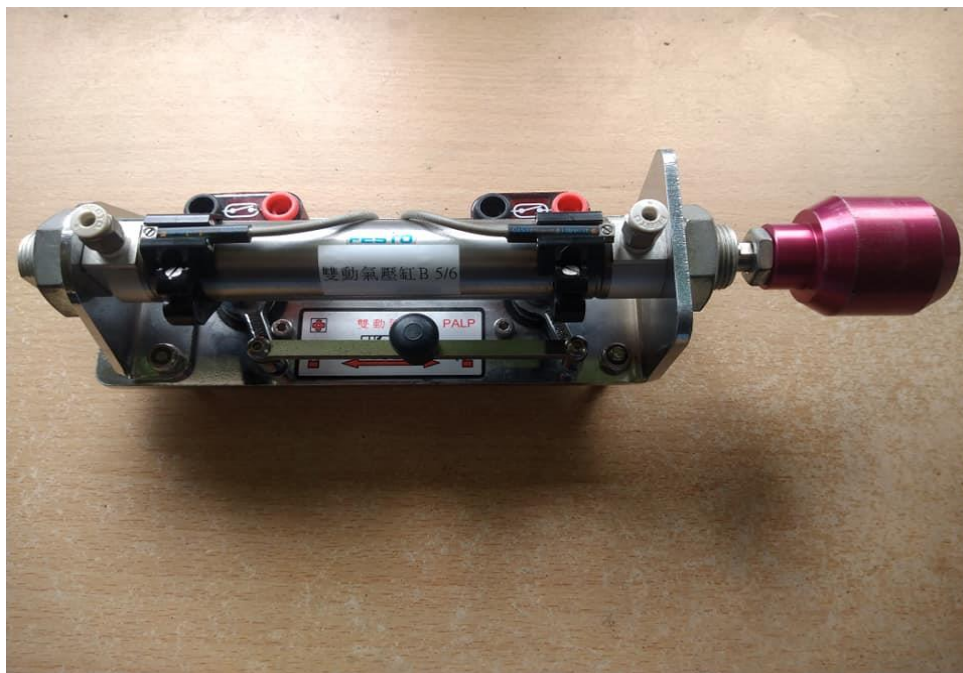


圖 2.2.1 雙動氣壓缸

#### 2.1.2 節流閥

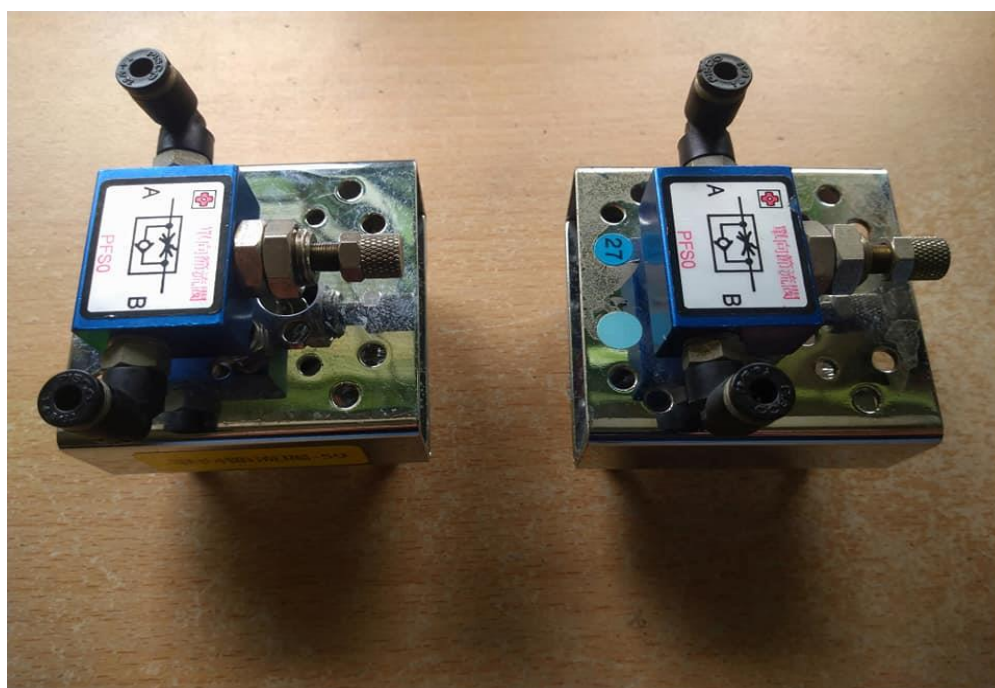


圖 2.1.2 單向節流閥

### 2.1.3 極限開關

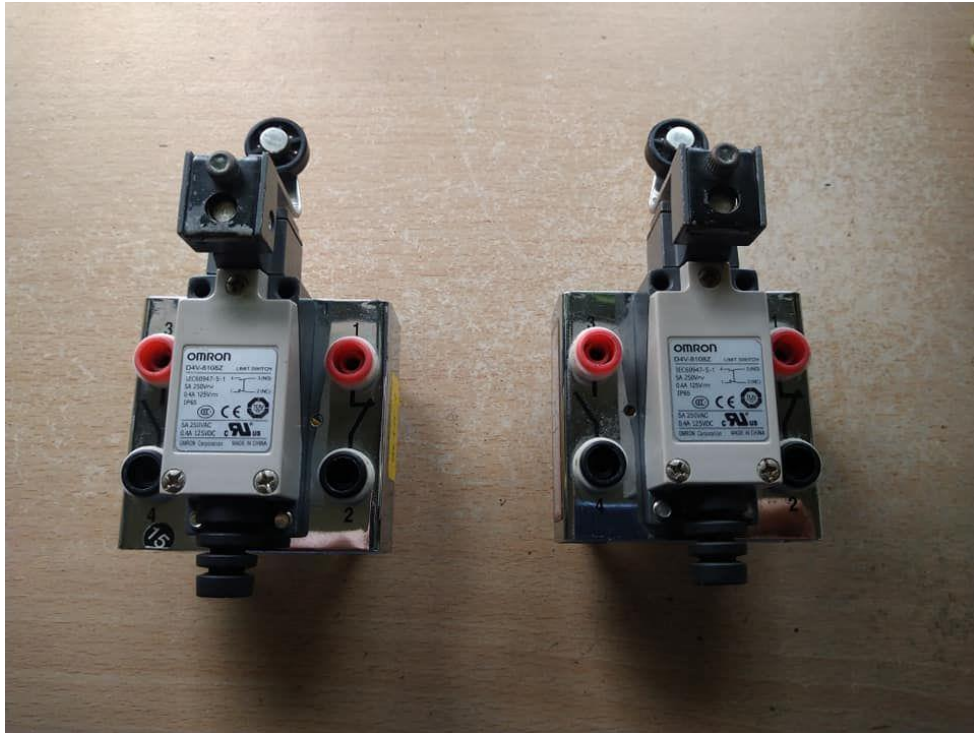


圖2.1.3 電氣軛輪極限開關

### 2.1.4 方向控制閥

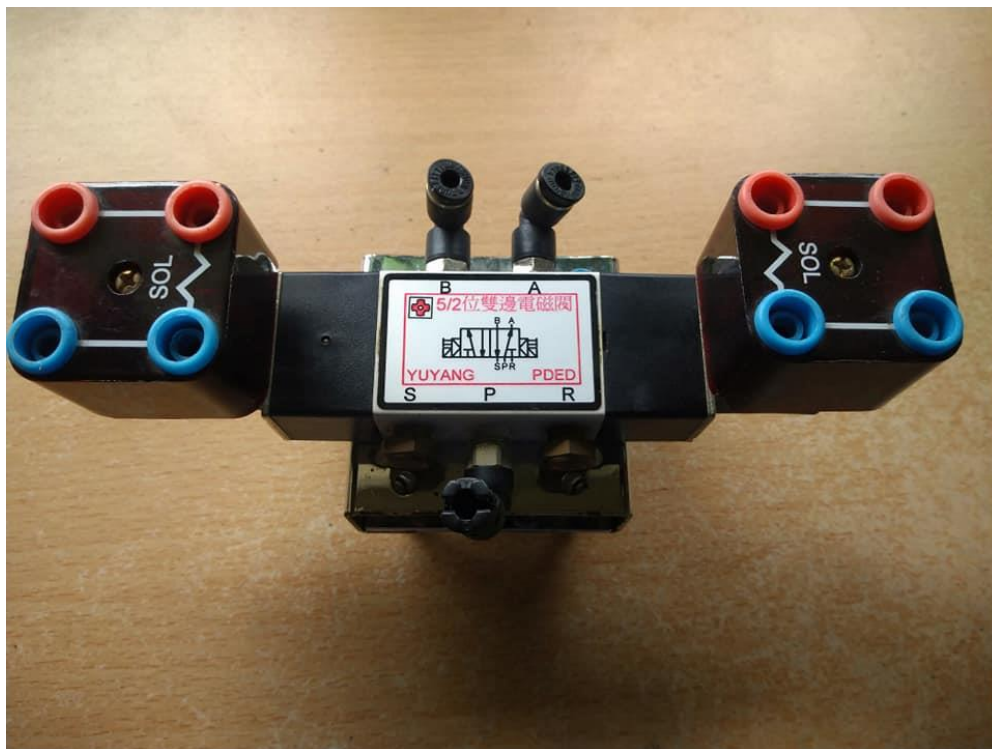


圖2.1.4 五口二位雙邊電磁閥



### 2.1.5 按鈕開關



圖2.1.5開始按鈕和停止按鈕

## 2.1.6 急停開關



圖2.1.6 緊急停止按鈕

## 2.1.7 多段選擇開關



圖2.1.7多段選擇開關-跳躍、單一、連續

## 2.2 氣壓迴路圖

步進指令：跳躍 A+A-，A+後直接跳躍到 A-

單一 A+B+B-A-，步進只做一次

連續 A+B+B-A-，重複進行步進，直到按下停止按鈕才停下來

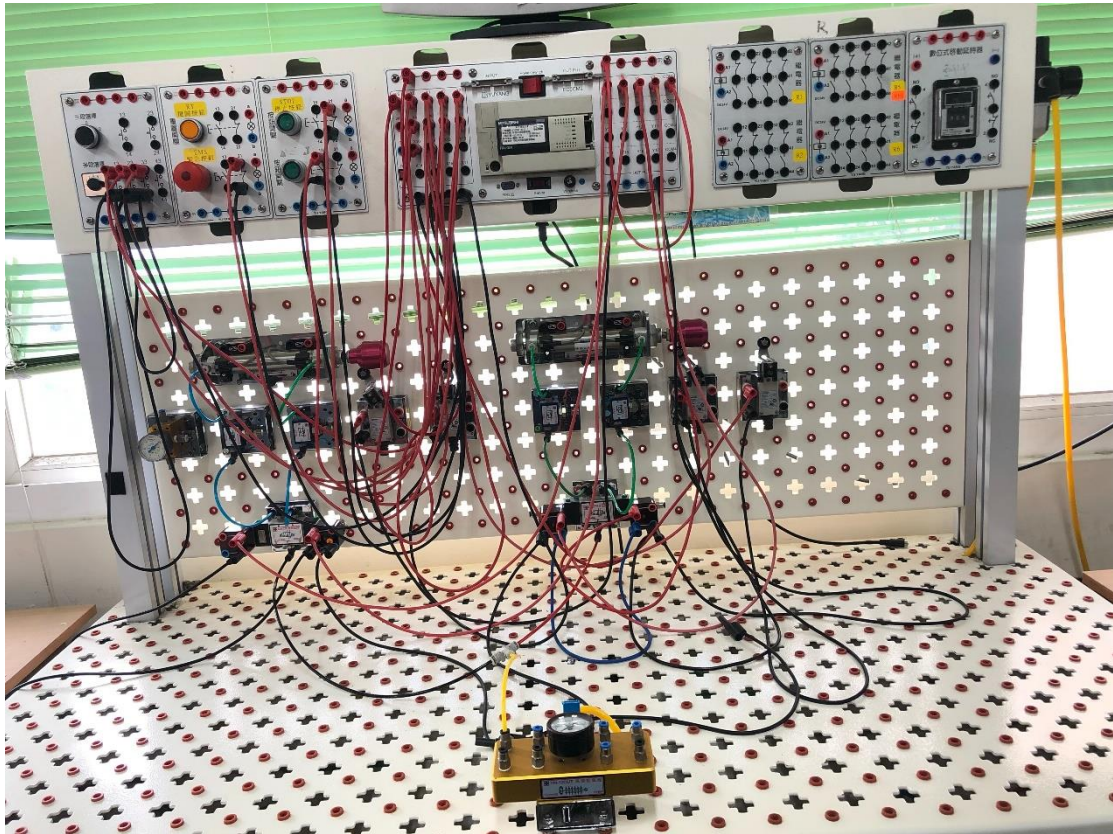


圖2.2 氣壓迴路圖

## 第3章 PLC 可程式控制器

### 3.1 可程式控制器簡述

可程式控制器 (Programmable Controller, 簡稱 PLC)，一種具有微處理器的數位電子裝置，用於自動化控制的數位邏輯控制器，可以將控制指令隨時載入記憶體內儲存與執行。可程式控制器由內部 CPU，指令及資料記憶體、輸入輸出單元、電源模組、數位類比等單元所模組化組合成。PLC 可接收（輸入）及發送（輸出）多種型態的電氣或電子訊號，並使用他們來控制或監督幾乎所有種類的機械與電氣系統。



圖 3.1 FX3U-32M

### 3.2 PLC GPPW 程式

程式開頭編寫



圖3.2.1程式階梯圖-1

程式開始前回歸原點



圖3.2.2程式階梯圖-2

開始執行所選擇三種步進指令，其中一項

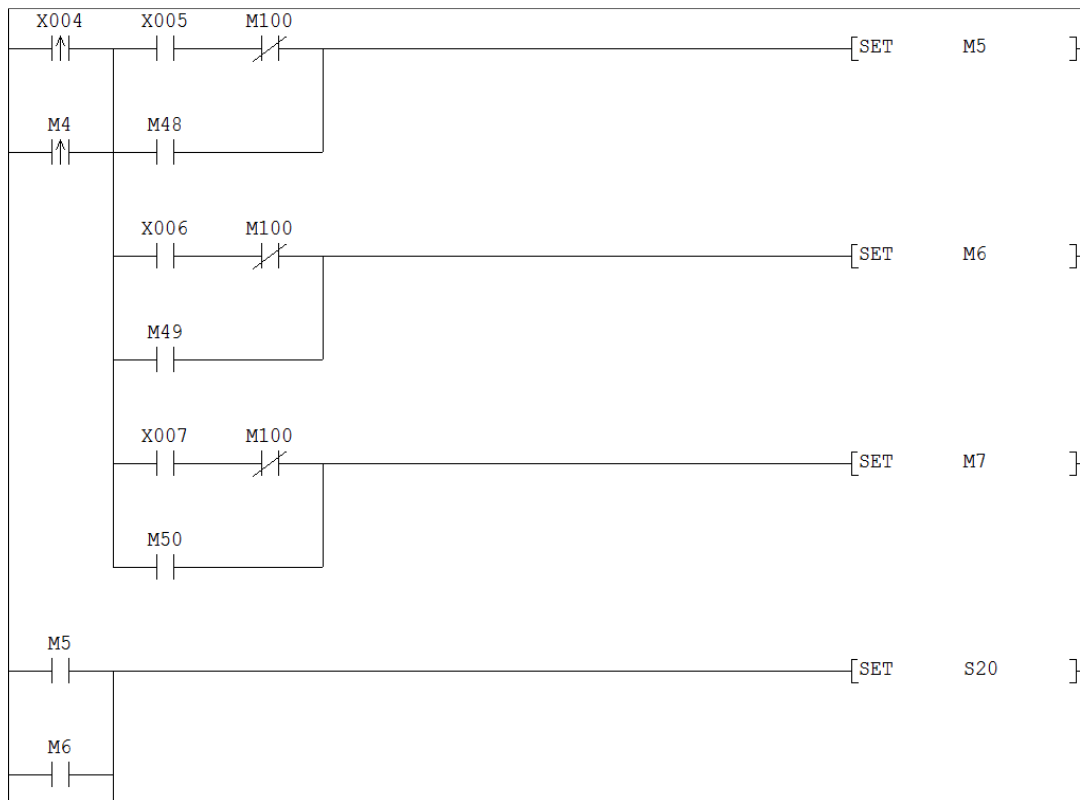


圖3.2.2程式階梯圖-3

抵達所要求的位置執行下一步

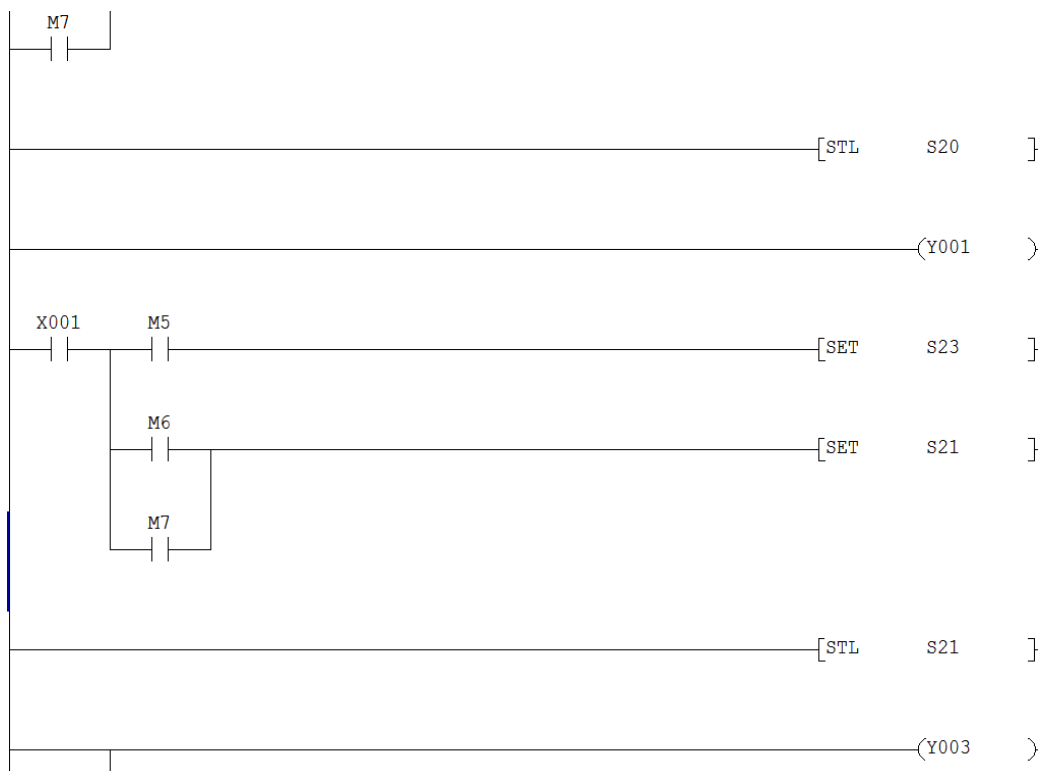


圖3.2.3程式階梯圖-4

計數器計算作動次數

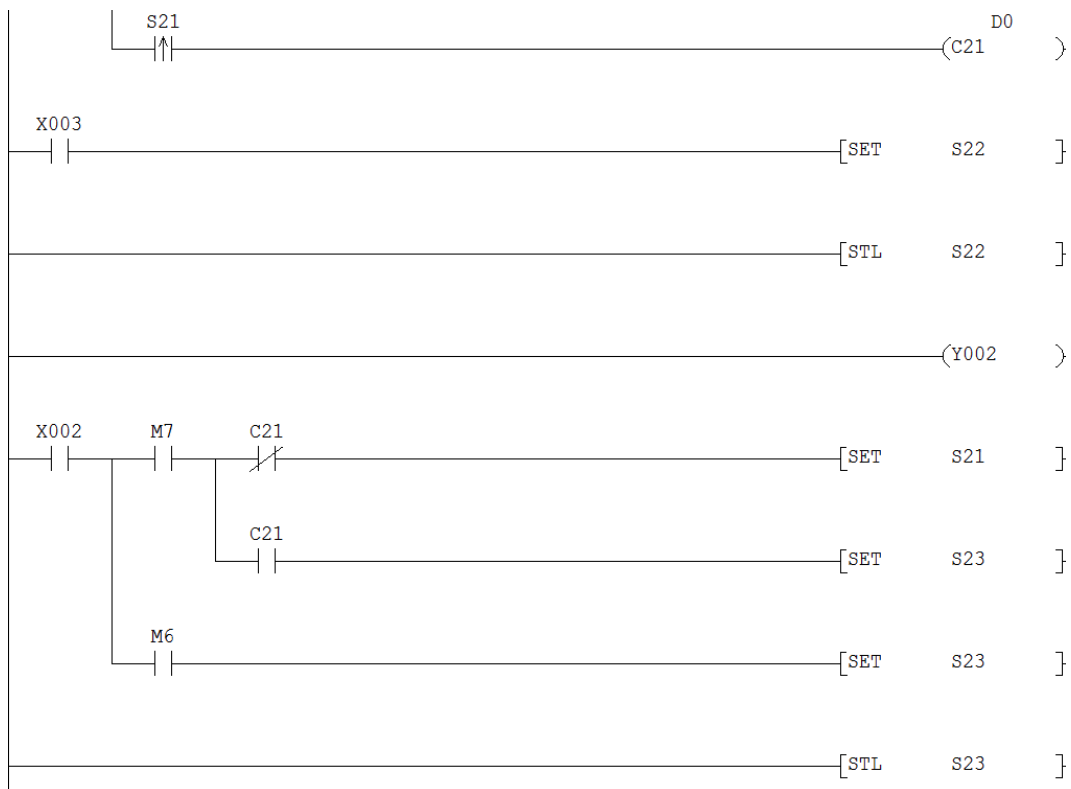


圖3.2.5程式階梯圖-5

三種步進指令作動達成指定條件結束

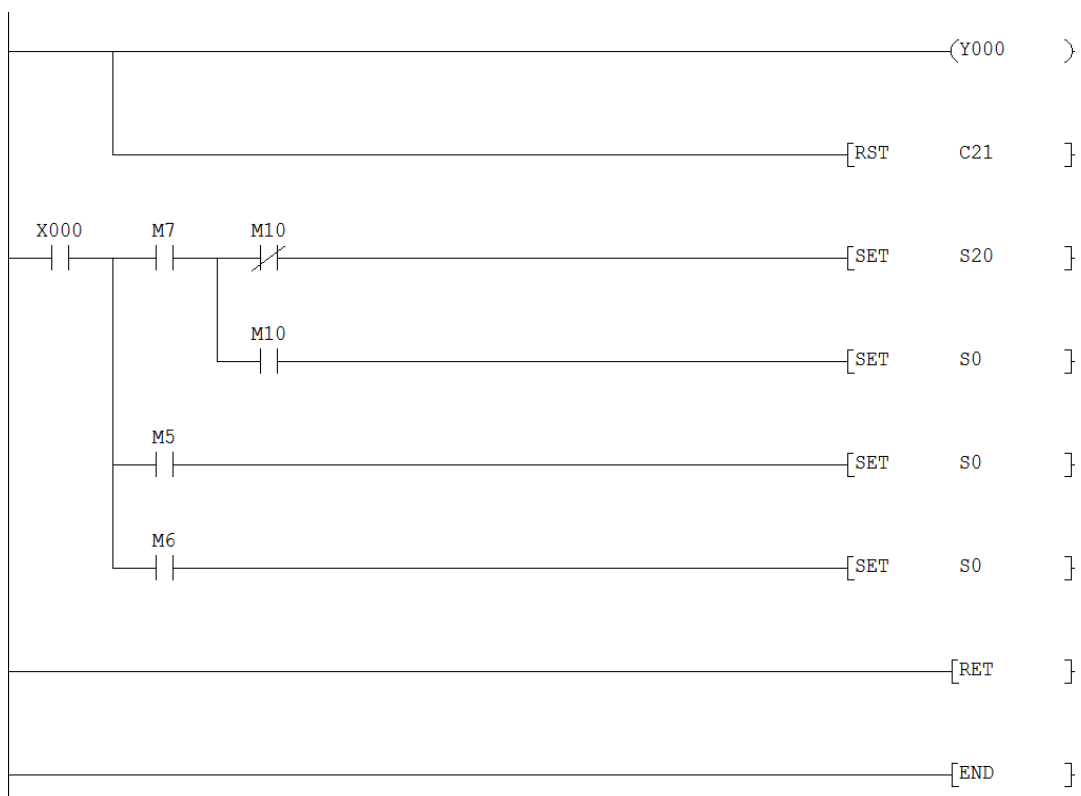


圖3.2.6程式階梯圖-6



# 第4章 人機介面

## 4.1 人機介面簡述

人機介面(Human-Machine Interface，簡稱 HMI)，人機介面，一般指介於使用者與電腦之間溝通與互動之硬體以及軟體，目的在使得電腦系統之使用者能夠方便有效率地去操作電腦以達成雙向之互動，完成所希望借助電腦完成之工作。

## 4.2 人機介面所使用的是台達電 DOP-107EG



圖4.2 DOP-107EG 標準網路型人機介面

### 4.3 人機介面裡的元件

表4.3元件與註解

元件	註解
	<p>開始按鈕</p> <p>GPPW 程式中是 M4</p> <p>此按鈕按下激磁後，程式會開始執行</p>
	<p>停止按鈕</p> <p>GPPW 程式中是 M11</p> <p>此按鈕按下，程式會在目前位子停止</p>
	<p>Y0</p> <p>GPPW 程式中是 Y0，代表 A+</p> <p>負責執行氣壓缸推出的訊號</p>
	<p>Y1</p> <p>GPPW 程式中是 Y1，代表 A-</p> <p>負責執行 A 氣壓缸退回的訊號</p>
	<p>Y2</p> <p>GPPW 程式中是 Y2，代表 B+</p> <p>負責執行 B 氣壓缸推出的訊號</p>
	<p>Y3</p> <p>GPPW 程式中是 Y3，代表 B-</p> <p>負責執行 B 氣壓缸退回的訊號</p>
	<p>X0</p> <p>GPPW 程式中是 X0，代表是 a0</p> <p>負責接收氣壓缸 a0位置的訊號</p>
	<p>X1</p> <p>GPPW 程式中是 X1，代表是 a1</p> <p>負責接收氣壓缸 a1位置的訊號</p>

	<p>X2</p> <p>GPPW 程式中是 X2，代表是 b0 負責接收氣壓缸 b0位置的訊號</p>
	<p>X3</p> <p>GPPW 程式中是 X3，代表是 b1 負責接收氣壓缸 b1位置的訊號</p>
	<p>選擇開關</p> <p>GPPW 程式中是 M5、M6、M7 可以選擇不同的步進指令</p>
	<p>3/2雙邊電磁閥</p> <p>負責接收 GPPW 的程式訊號， 並執行輸出訊號</p>
	<p>計數器</p> <p>負責步進指令執行的次數</p>

# 第5章 專題結果

## 5.1 結果

用人機介面控制最終是可以運行的，第一次測試 GPPW 程式的時候，發現設定的三種步進指令跳躍、單一和連續，只有單一可以使用而已，跳躍是沒有反應，而連續則是按下停止後，並沒有結束當前的動作，不過，仔細查看程式時，很快地就發現了程式的錯誤，並且馬上就更改，而再次測試就三個步進指令都可以使用。在人機介面方面，則是有些元件裡的數值單位沒有設定好，而造成操作後沒有反應。

### 5.1.1 跳躍指令:A+ A-

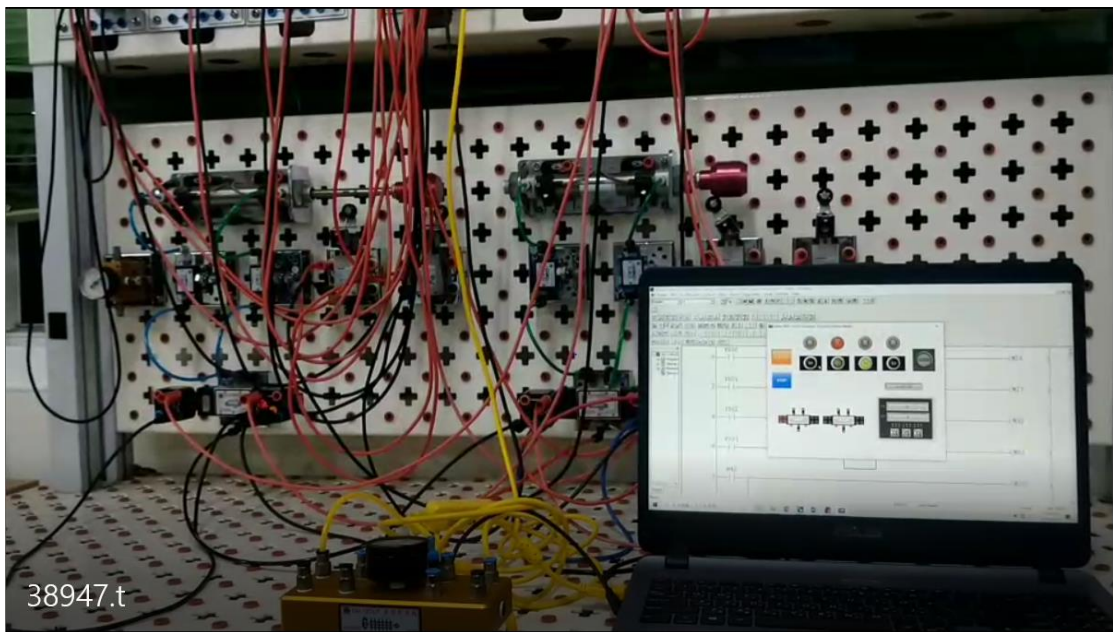


圖5.1.1跳躍指令- A+

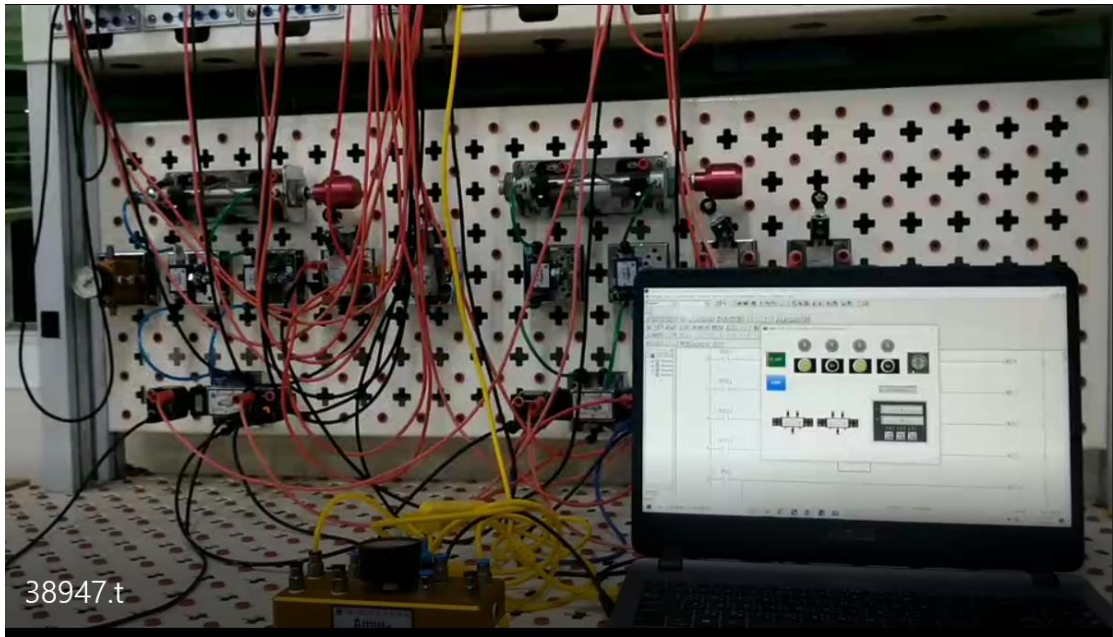


圖5.1.1跳躍指令- A-

### 5.1.2 單一指令 A+ B+ B- A-

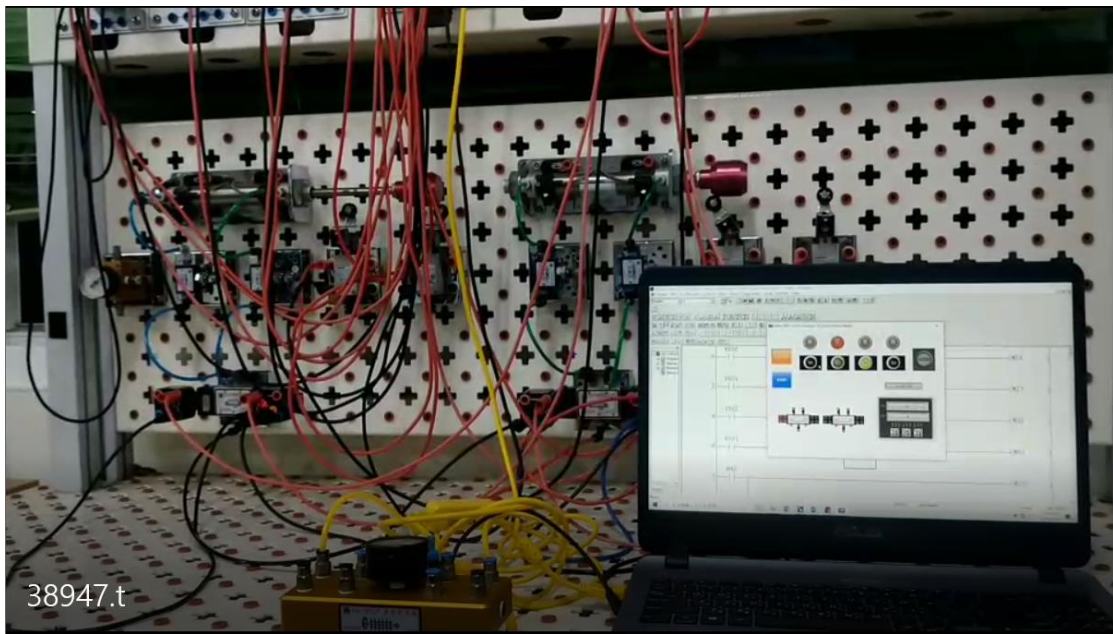


圖5.1.2單一指令- A+

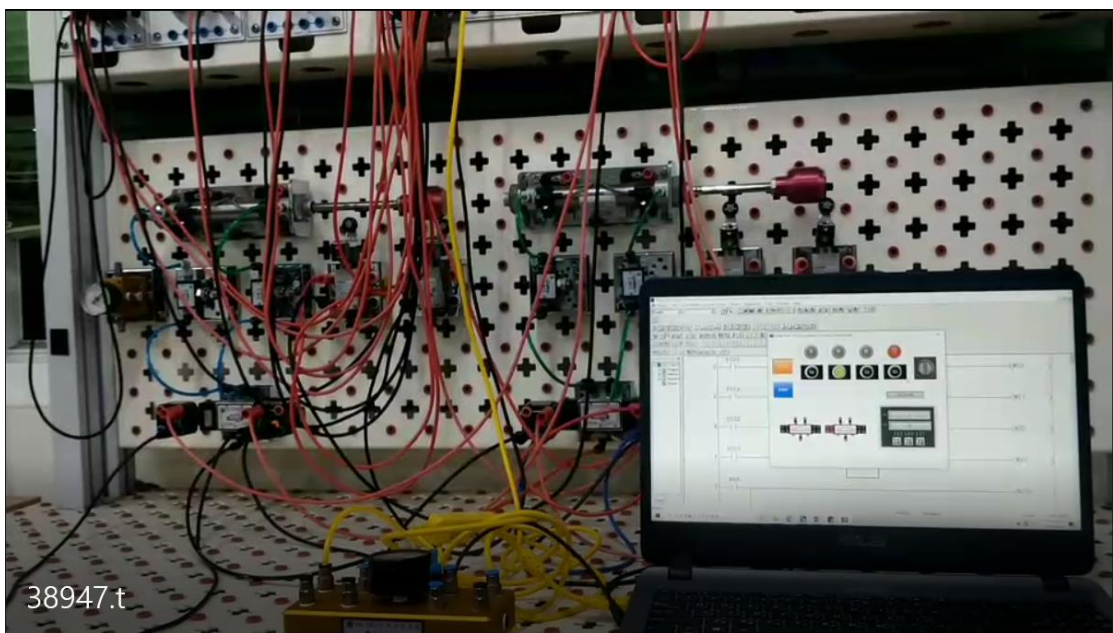


圖5.1.2單一指令- B+

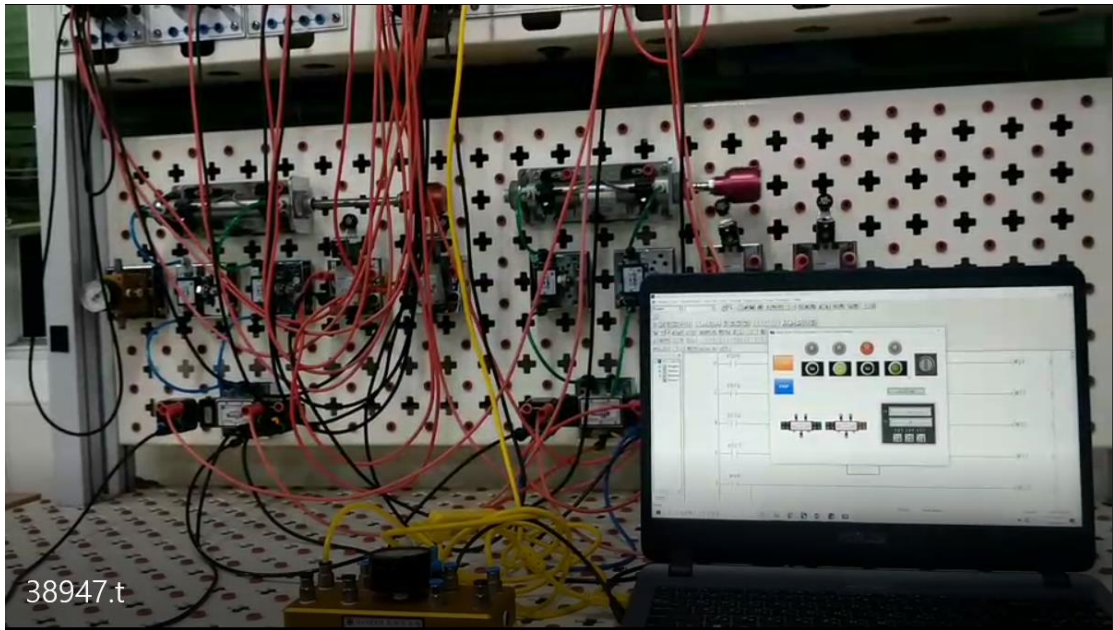


圖5.1.2單一指令- B-

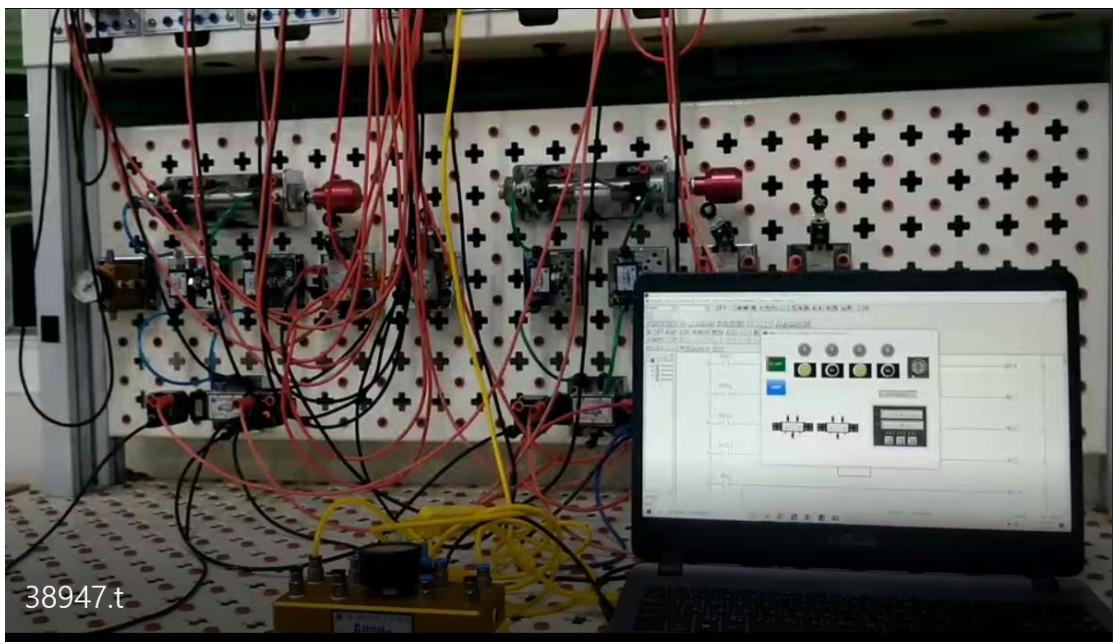


圖5.1.2單一指令- A-

### 5.1.3 連續指令:A+ B+ B- A- + 重複 + 按下停止按鈕

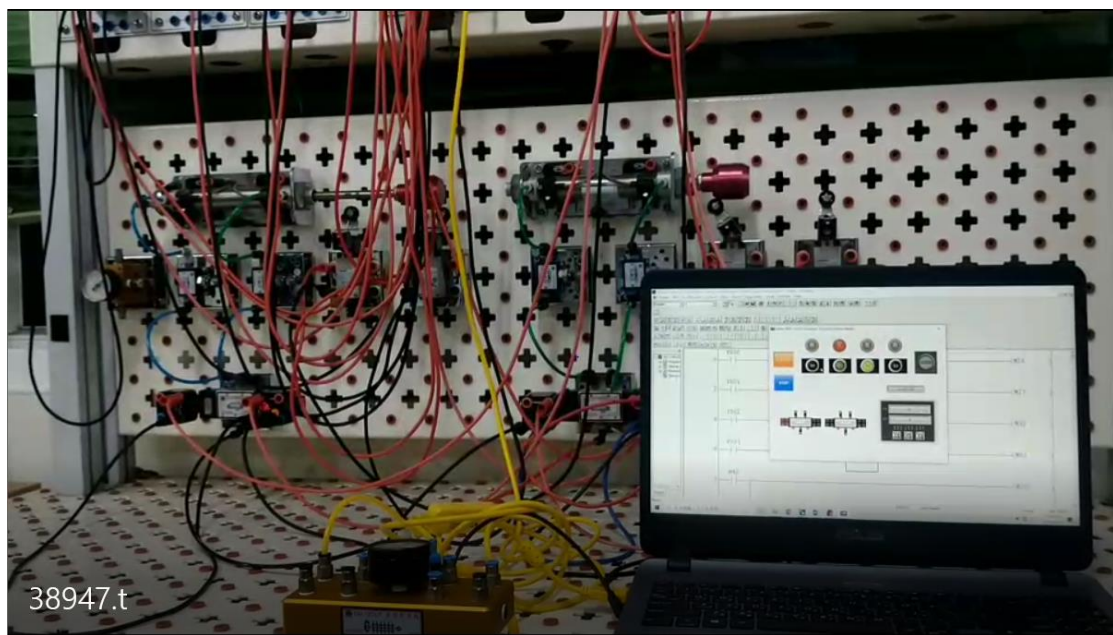


圖5.1.3連續指令- A+

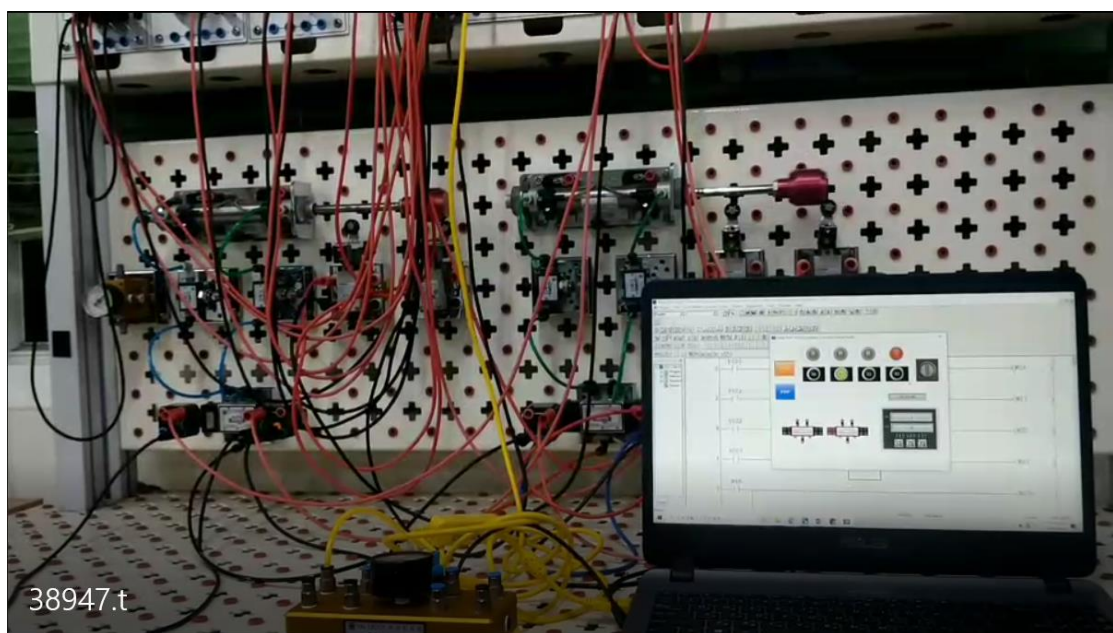


圖5.1.3連續指令- B+



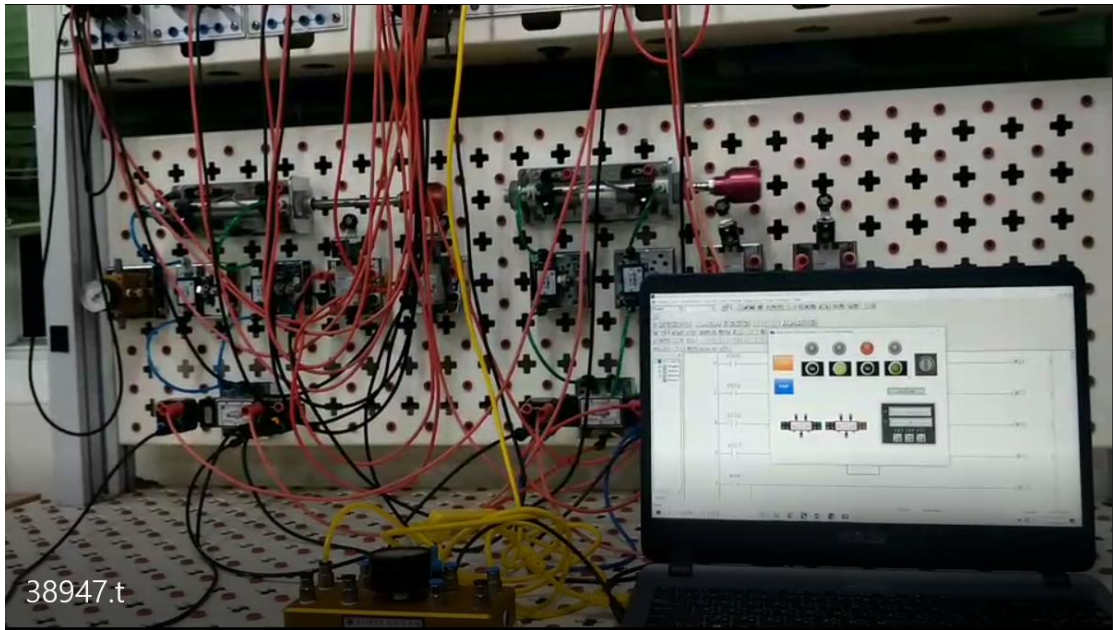


圖5.1.3連續指令- B-

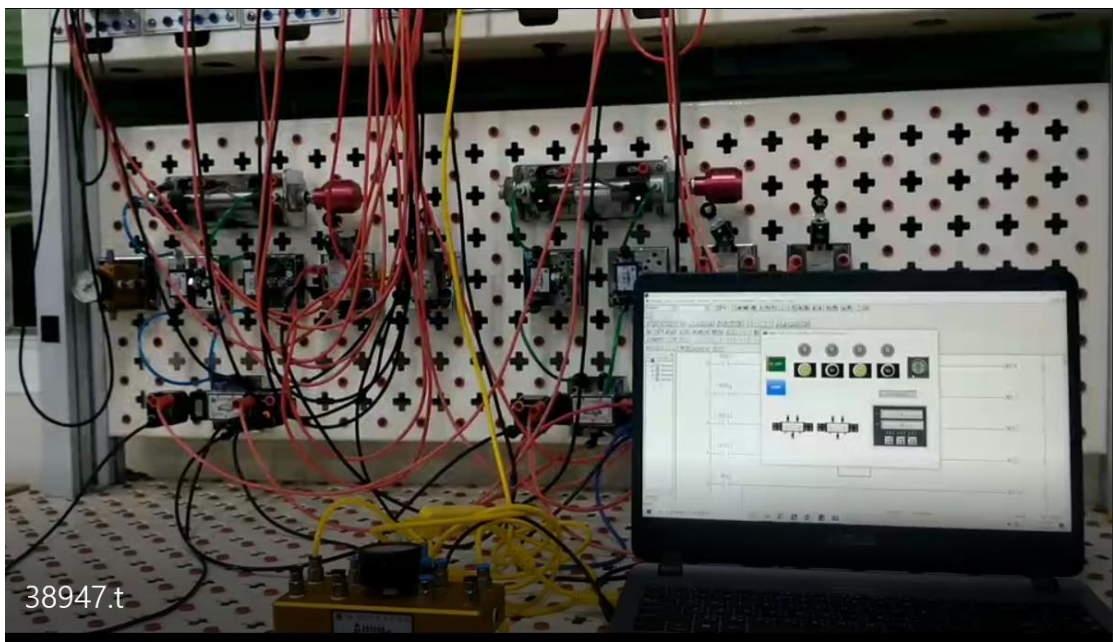


圖5.1.3連續指令- A-

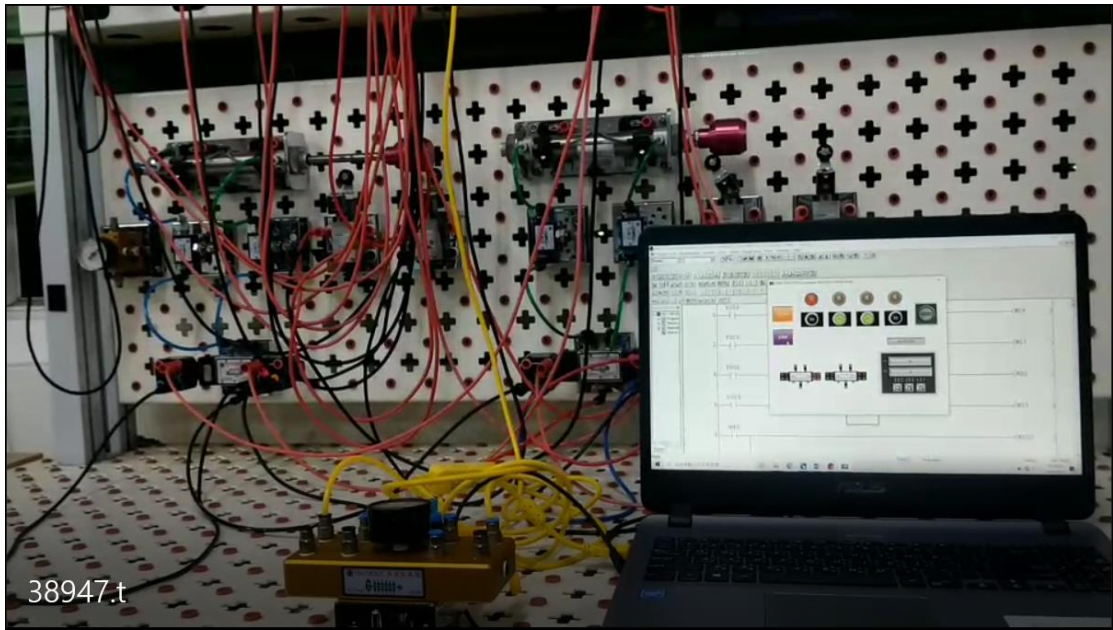


圖5.1.3連續指令- 按下停止按鈕結束動作

## 第6章 結論

### 6.1 結論

經過這次圖形監控氣壓機專題製作後，不論是人機介面的設計和設定，或是 GPPW 程式的編寫內容，只能在網路上尋找資料，或是去請教專題老師，都在這次的專題製作中有學到了以前領域沒有學到的技能外，我們也學到了組員之間的團隊精神，雖然在這段期間有過討論、溝通，甚至是一點小衝突，不過這都是一個團隊中都會有必經的過程，而我們也會從失敗中，慢慢地站起來，努力地去尋找解決的方法，有時也會獲得意外收穫，在專題製作中，不僅是將自己目前所學到的一切展現出來，也是期望自己可以將在專題中學到的技能與態度帶入未來的職場生涯中。

## 參考文獻

1. 人機介面

[http://web.tnu.edu.tw/me/me-htdocs/study/proj/proj90/90-24%E8%A7%B8%E6%8E%A7%E5%BC%8F%E8%9E%A2%E5%B9%95%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E4%BB%8B%E9%9D%A2%E7%9A%84%E6%92%B0%E5%AF%AB.pdf?fbclid=IwAR1qdwY\\_YJxW4K959sgxQDVfRQrDVhpeXyq3\\_AAZCYo\\_t2vCvwfcAPGWgAo](http://web.tnu.edu.tw/me/me-htdocs/study/proj/proj90/90-24%E8%A7%B8%E6%8E%A7%E5%BC%8F%E8%9E%A2%E5%B9%95%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E4%BB%8B%E9%9D%A2%E7%9A%84%E6%92%B0%E5%AF%AB.pdf?fbclid=IwAR1qdwY_YJxW4K959sgxQDVfRQrDVhpeXyq3_AAZCYo_t2vCvwfcAPGWgAo)

2. DELTA DOPSoft 軟體使用手冊

3. 修平科技大學電機工程系實務專題報告書，PLC 與人機介面應用

<http://ir.hust.edu.tw/bitstream/310993100/4682/1/PPLLCC%E8%88%87%E4%BA%BA%E6%A9%9F%E4%BB%8B%E9%9D%A2%E6%87%89%E7%94%A8.pdf>