

PLC

三菱PLC硬件基础

設備保守部教育訓練教材

PLC简介

- ◆ 可编程逻辑控制器（PROGRAM LOGICAL CONTROLLER）简称PLC
- ◆ PLC的定义有许多种。国际电工委员会（IEC）对PLC的定义是：可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境下应用而设计。它采用可编程序的存贮器，用来在其内部存贮执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字的、模拟的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。可编程序控制器及其有关设备，都应按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩充其功能的原则设计。

PLC简介

- ◆ PLC具有通用性强、使用方便、适应面广、可靠性高、抗干扰能力强、编程简单等特点。可以预料：在工业控制领域中，PLC控制技术的应用必将形成世界潮流

PLC简介

- ◆ PLC程序既有生产厂家的系统程序，又有用户自己开发的应用程序，系统程序提供运行平台，同时，还为PLC程序可靠运行及信息与信息转换进行必要的公共处理。用户程序由用户按控制要求设计。

PLC简介

- ◆ 从结构上分，PLC分为固定式和组合式（模块式）两种。固定式PLC包括CPU板、I/O板、显示面板、内存块、电源等，这些元素组合成一个不可拆卸的整体。模块式PLC包括CPU模块、I/O模块、内存、电源模块、底板或机架，这些模块可以按照一定规则组合配置。

CPU的构成

- ◆ CPU是PLC的核心，起神经中枢的作用，每套PLC至少有一个CPU，它按PLC的系统程序赋予的功能接收并存贮用户程序和数据，用扫描的方式采集由现场输入装置送来的状态或数据，并存入规定的寄存器中，同时，诊断电源和PLC内部电路的工作状态和编程过程中的语法错误等。进入运行后，从用户程序存贮器中逐条读取指令，经分析后再按指令规定的任务产生相应的控制信号，去指挥有关的控制电路。

- ◆ CPU主要由运算器、控制器、寄存器及实现它们之间联系的数据、控制及状态总线构成，CPU单元还包括外围芯片、总线接口及有关电路。内存主要用于存储程序及数据，是PLC不可缺少的组成单元。
- ◆ CPU速度和内存容量是PLC的重要参数，它们决定着PLC的工作速度，IO数量及软件容量等，因此限制着控制规模。

- ◆ PLC与电气回路的接口，是通过输入输出部分（I/O）完成的。I/O模块集成了PLC的I/O电路，其输入暂存器反映输入信号状态，输出点反映输出锁存器状态。输入模块将电信号转换成数字信号进入PLC系统，输出模块相反。I/O分为开关量输入（DI），开关量输出（DO），模拟量输入（AI），模拟量输出（AO）等模块。
开关量是指只有开和关（或1和0）两种状态的信号，模拟量是指连续变化的量。常用的I/O分类如下：
开关量：按电压水平分，有220VAC、110VAC、24VDC，按隔离方式分，有继电器隔离和晶体管隔离。
模拟量：按信号类型分，有电流型（4-20mA,0-20mA）、电压型（0-10V,0-5V,-10-10V）等，按精度分，有12bit,14bit,16bit等。

- ◆ PLC电源用于为PLC各模块的集成电路提供工作电源。同时，有的还为输入电路提供24V的工作电源。电源输入类型有：交流电源（220VAC或110VAC），直流电源（常用的为24VDC）。

- ◆ 大多数模块式PLC使用底板或机架，其作用是：电气上，实现各模块间的联系，使CPU能访问底板上的所有模块，机械上，实现各模块间的连接，使各模块构成一个整体。

- ◆ 编程设备：编程器是PLC开发应用、监测运行、检查维护不可缺少的器件，用于编程、对系统作一些设定、监控PLC及PLC所控制的系统的工作状况，但它不直接参与现场控制运行。小编程器PLC一般有手持型编程器，目前一般由计算机（运行编程软件）充当编程器。

- ◆ 人机界面：最简单的人机界面是指示灯和按钮，目前液晶屏（或触摸屏）式的一体式操作员终端应用越来越广泛，由计算机（运行组态软件）充当人机界面非常普及。

常用CPU一覽表

SERIES	CPU TYPE	I/O 點	程式步數 step
FX 系列	FX2N	128	16K
AnU(S) (小型)	A2USCPU	512	14K
	A2USCPU-S1	1024	14K
	A2USHCPU-S1	1024	30K
QnA(S) (小型)	Q2ASCPU	512	28K
	Q2ASCPU-S1	1024	60K
	Q2ASHCPU	512	28K
	Q2ASHCPU-S1	1024	60K
	Q2ACPU-S1	1024	60K
Q系列	Q01CPU	1024	14K
	Q25HCPU	4096	252K

註：A2USHCPU-S1之 S 表示 PLC 為 Small 型式，-S1 表示 CPU 可控制 I/O

2010-6-10

點數較多，H 表示 CPU 演算速度提高約2.67倍。

13

PLC (AnUS / QnAS)系統硬體組成

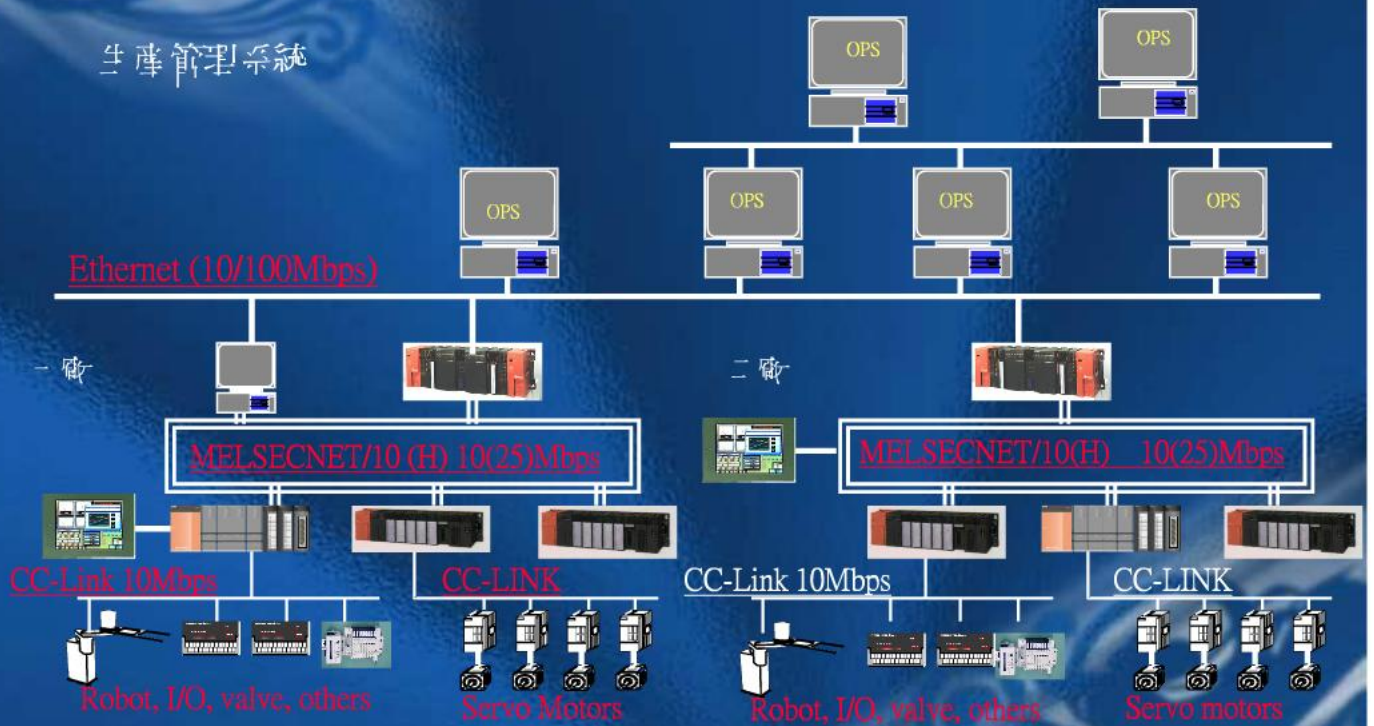
項目	規格
Power Supply Unit	(1). A1S61PN (DC5V / 5A / AC110~240V ㄉㄉ) (2). A1S62PN (DC5V3A & DC24V0.6A / AC110~240V ㄉㄉ) (3). A1S63P (DC5V / 5A / DC24V ㄉㄉ)
CPU Unit	AnUS , QnAS (RAM memory ㄉㄉ)
Main Base	A1S3 X B , X = 2 , 3 , 5 , 8
Extension Base	(1). A1S5X B(S1) , X = 2 , 5 , 8 無POEWR式ㄉㄉ ext. base power ㄉㄉ main base power 提供 (2). A1S6X B(S1) , X = 5 , 8
Extension Cable	A1SCX X B , X X = 01(55mm) , 03(300mm) , 07(700mm) , 12(1200mm) , 30(3000mm) , 60(6000mm)
Memory Cassette (擴充記憶體)	(1)A : EPROM > 8K(A1S) , 14K(A2S) , EEPROM(2K/8K)(A1S) , 30K(A2S) (2)QnA : RAM(64K~2M) , RAM+E2ROM(RAM : 32K~512K , E2PROM : 32K~512K)
2010-6-10 Battery(電池)	A6BAT(voltage : DC3.6V)

PLC (AnUS / QnAS)系統硬體組成

Input Unit	<p>(1) AC100V 接點 : A1SX10 (16Pt)</p> <p>(2) AC200V 接點 : A1SX20 (16Pt)</p> <p>(3) DC12V/24V 接點 : A1SX40 (16Pt) , A1SX41 (32Pt)</p> <p>A1SX42 (64Pt)</p> <p>(4) DC5V / 12V 接點 : A1SX71 (32Pt)</p>
Output Unit	<p>(1) 接點 (AC / DC) : A1SY10 (16Pt) / 2A 接點</p> <p>(2) 晶體 (DC12/24V) : A1SY40(16Pt) / A1SY41(32Pt) / A1SY42 (64Pt) / 0.1A 接點</p> <p>A1SY50 (16Pt) / 0.5 A , A1SY60(16Pt) / 2A</p>
Input / Output	<p>(1) A1SH42 – Input (16Pt) , 晶體 Output (32Pt)/0.1A</p>
Combination	<p>(2) A1SX48Y18 – Input (8Pt) , 接點 Output (8Pt) /2A</p>
Unit 2010-6-10	<p>(3) A1SX48Y58 -- Input (8Pt) , 晶體 Output (8Pt) /0.5A</p>

整廠連線系統概要

生產管理系統



2010-6-10

16

省空間化 (1)

規格

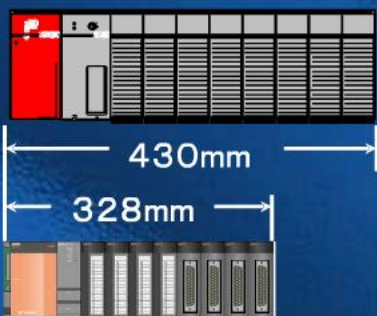
進化

任意組裝機械設備

u 實現業界最小安裝面積／體積

特點

u 可設計更小的控制盤



A1S系列
(A1S38B)



Q系列
(Q38B)



省空間化(2)

規格

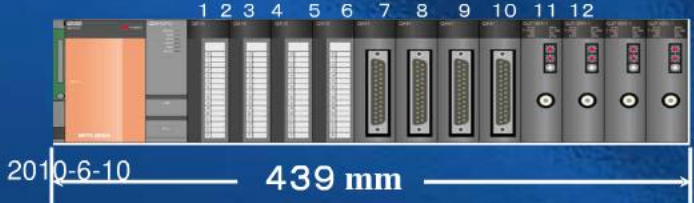
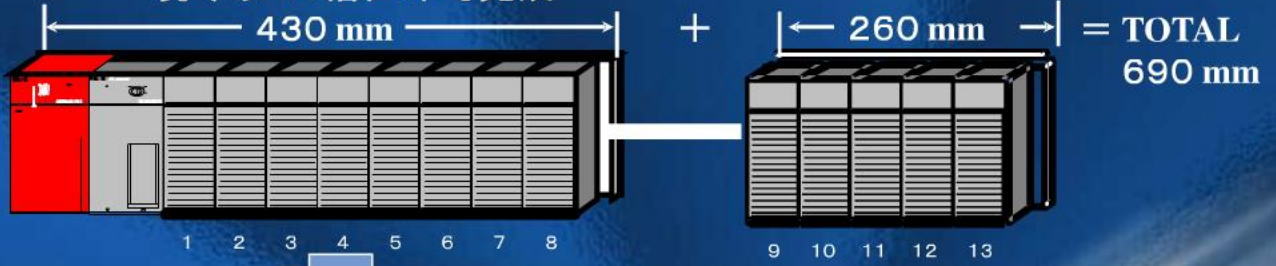
進化

多槽位基座省空間

特長!

以往的AnS : 8槽位 + 5槽位

現今以12槽位即可完成



Qn(H)CPU:
12槽基座

省空間化(3)

規格

進化

由網路機能分散系統,現今提供BUS型分散系統
將所有系統集中同一基座上
網路型分散系統



- 網路模組和網路用電纜將不需使用.
- 電源模組,基座模組將可共有化.
- 每一組CPU都可抓取同一模組的輸入信號.
- CC-Link的輸入信號也可以共同使用

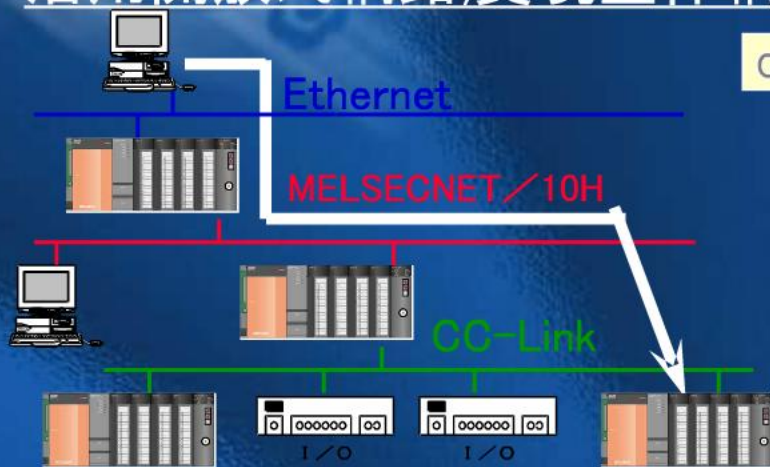
特點

2017.06.10

由於系統的省空間,電源和基座共同使用,因此可省成本

19

活用開放式網路,實現整體網路通信



GX Developer處理他局時的設定畫面



- u 可跨越網路階層(Ethernet ⇒ MELSECNET/10H ⇒ CC-Link)對於其他局作程式監視和編寫
- u 實現跨越網路階層PLC間自由通信

2010-6-10

特長!

可自由架構多階層的開放網路系統

系統的擴張性(2)

規格

進化

實現統合MOTION CPU/PLC CPU作共同控制

以往的MOTION CONTROL



- 與PLC CPU組合固定
- PLC .MOTIONCPU各1台

QCPU+Q MOTION CPU
PLC CPU MOTION CPU



- PLC CPU、MOTION CPU的組合可自由選擇

- CPU共可擴張4台.
- PLC CPU和MOTION CPU可裝複數台.
- PLC CPU和MOTION CPU可自由組合.
- I/O模組、可使用Q系列的標準輸出入.
- 可由PLC CPU對MOTION CPU使用MOTION_{PLC}用命令,亦可簡單處理.

特長!

2010-6-10

可組合最適當的系統規模與用途,
可實現統合控制的高附加價值

強化定位控制的機能(QD75P/Dn)

- u 備有1軸, 2軸, 4軸TYPE
 - 佔1槽的模組
 - 4軸直線補間
 - 模組裝設枚數無限制

特長!

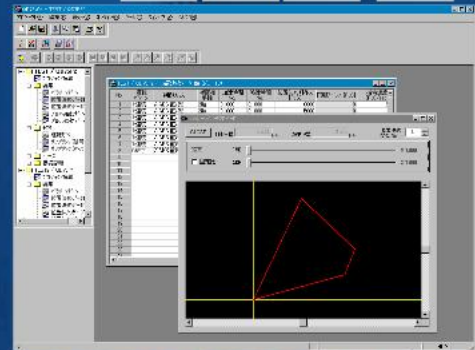
多軸數定位控制,
可省空間省配線

- u 定位控制起動時間 6~7ms

特長!

可對於高速定位控制

- u 可由專用軟體作簡單設定, 亦可除錯.



MOTION CPU實現高速·高精度的伺服控制



- MOTION演算週期高速化
- MOTION CPU 1台可控制32軸

特長!

電子凸輪動作高速化、可短縮運轉流程時間

- MOTION CPU和伺服放大器間以SSCNET作高速通信

2010特長!

同期控制性能和速度·位置控制精度提昇

Q系列亦支援人機界面(GOT-A900)

u可自在的與BUS連線,MELSECNET, CC-Link連接

u與Q系列連線可展現其高親和性, 維護性等等
必要的機能



- 系統監視
- 電路監視等等



特長!

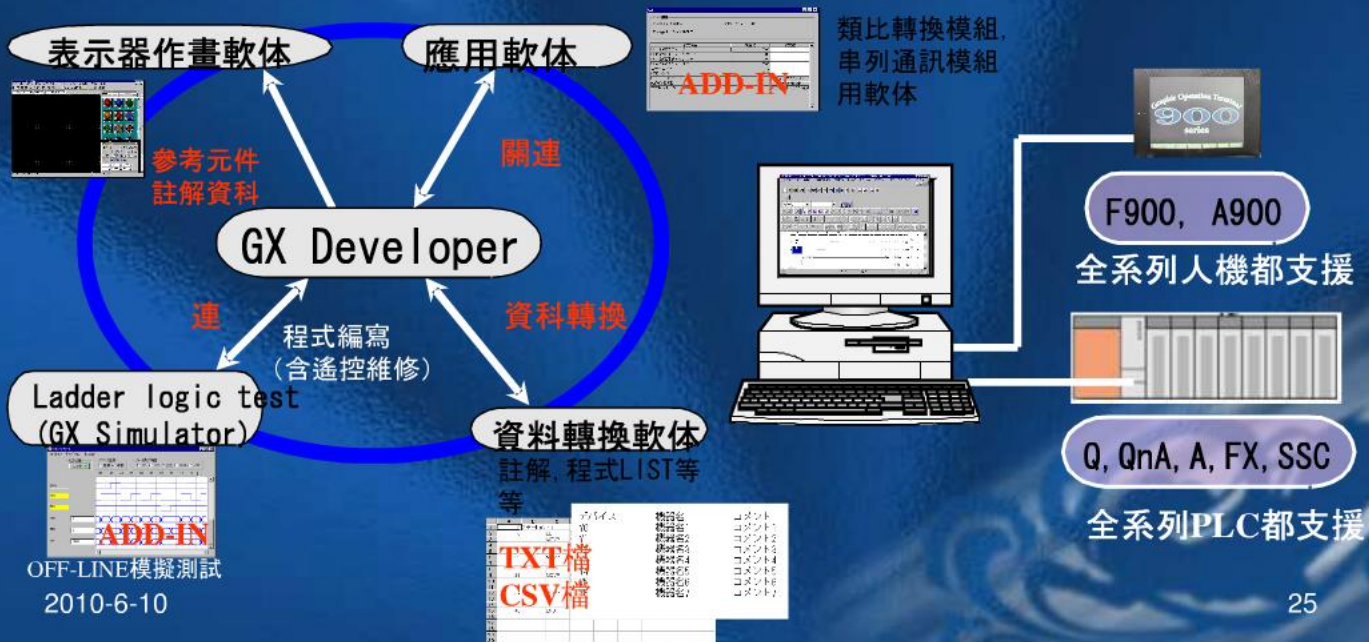
與人機界面搭配, Q系列的適用範圍更寬廣

2010-6-10

24

在MELSEC統合程式設計環境,設計效率提高

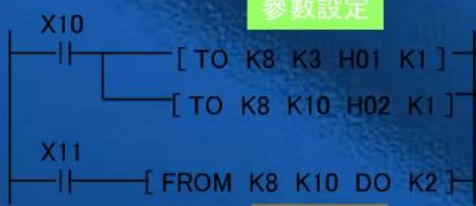
MELSEC統合程式設計環境



PLC設計更加簡單化(活用應用軟體)

以往方式

對於智慧機能模組必需要以程式來處理



參數設定

自動更新

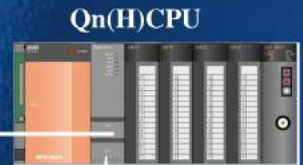
2010-6-10

Q系列

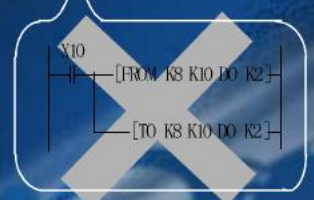
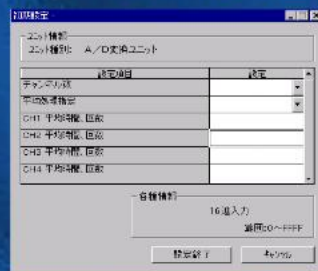
活用應用軟體於參數設定,可以不需寫程式



不需變更電纜



應用軟體(參數設定畫面)



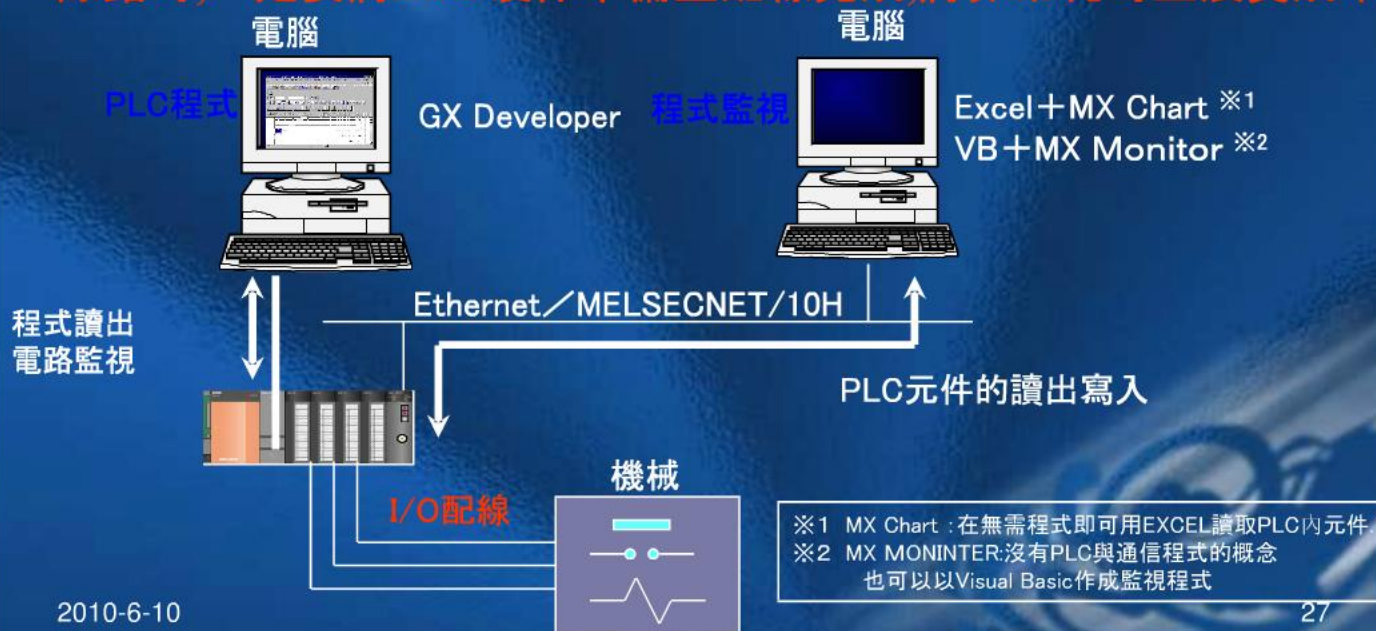
不請不始認志自
敢對新可的程式

即使沒有程式,及說明書也會使用

利用MELSEC統合模擬測試環境可縮短除錯時間

<以往>

除錯時,一定要將PLC硬體準備並配線完成,將非常耗時且浪費成本

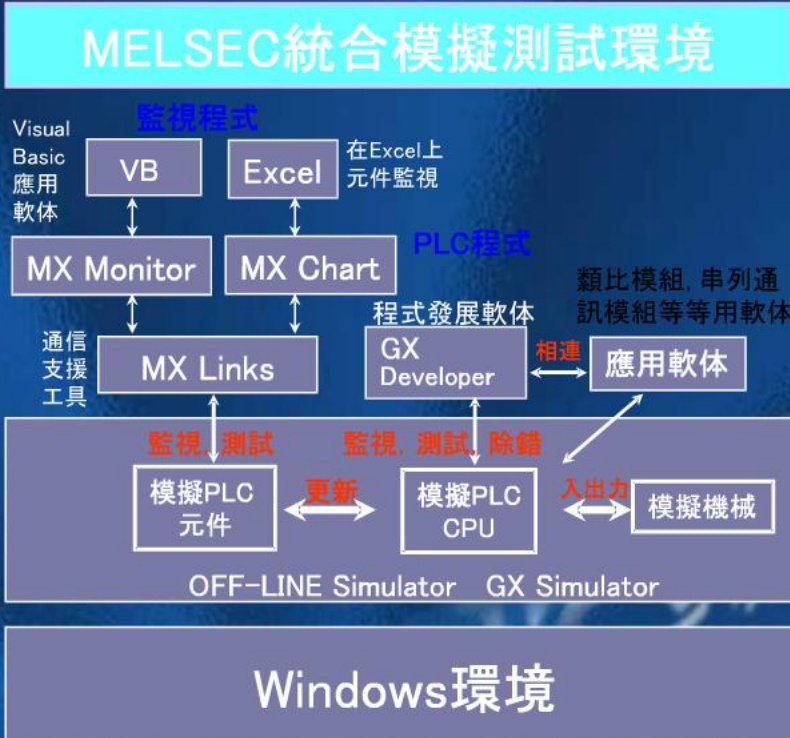


2010-6-10

27

利用MELSEC統合模擬測試環境可縮短除錯時間

- * 電腦具有模擬PLC CPU和模擬機械
- * 可由多重視窗監看程式，並可同時除錯



加強OFF-LINE除錯機能

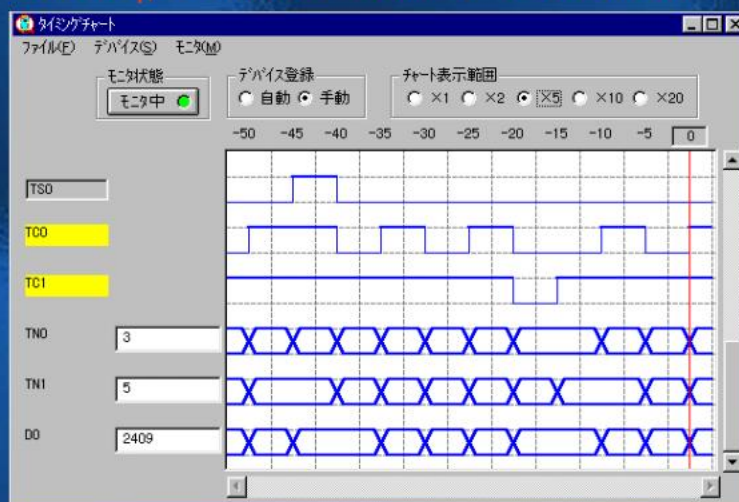
- U 由模擬測試軟體GX Simulator, 若無實際PLC,使用者也可將作好的程式電路依其時序來除錯

特長!

OFF-LINE檢查元件的時序

特長!

因有履歴資料,故可檢查過去的狀態



可以簡單的找出特定故障原因

U 系統構成和異常的資訊可以很容易了解

特長!

因可以很簡單的監視及診斷異常因此
可提早發現問題發生原因

特長!

可如同說明書來處理異常



異常發生

系統監視

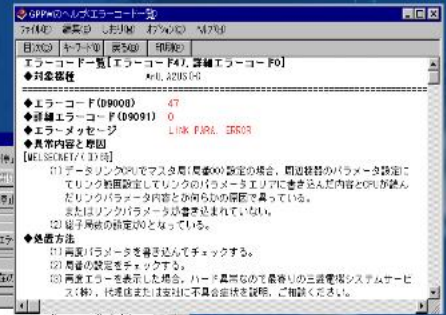


PC診斷



原因
發現

可由ERROR—HELP來確認內容



縮短故障發生時的修復時間

u 可儲存註解及檔案於CPU¹的大容量記憶體(最大32M BYTE)

特長!

設定全部元件的註解, 登錄在記憶體內
用於程式分析時相當便利

特長!

過去使用的程式, 修正後的履歷儲存於記憶體
, 可記錄當時的狀況

Qn(H)CPU



2010

記憶體卡



元件註解1

元件註解2

檔案1

檔案2

舊程式(98年12月20日)

舊程式(99年1月13日)

...

ON-LINE程式變更機能更為強化

U RUN中程式交換 (RUN中全部寫入)

特長!

機種追加時程式變更, 更為簡單

U 即使容量超過亦確保可以RUN中程式變更

特長!

RUN中輸入程式變更範圍更寬廣

附短路保護的輸出模組

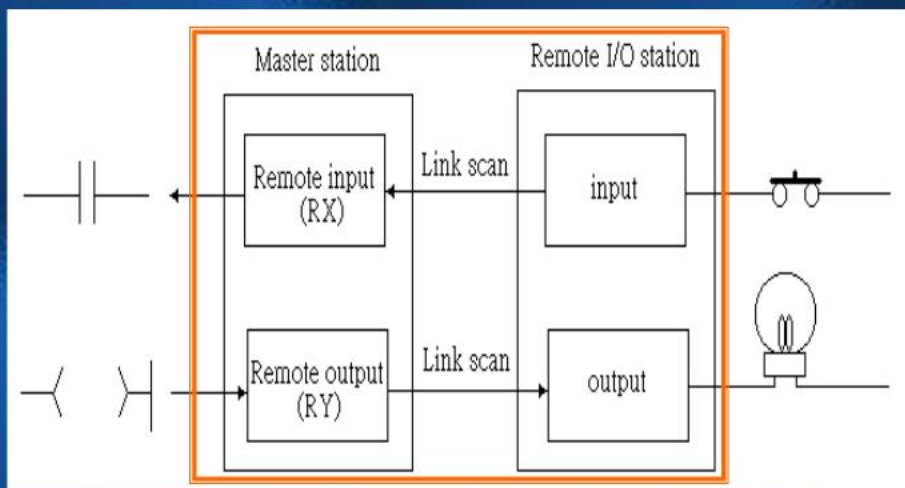
U DC輸出模組, 附有標準的短路保護機能

特長!

即使誤輸出時短路, 輸出模組也不會壞

1.2 輸入 (X) 和輸出 (Y)

輸入元件和輸出元件位於PLC的CPU和外部器件之間的數據傳送。從外部器件送到輸入組件的數據，使輸入元件處於ON-OFF狀態，這過程是將輸入數據作為接點數據使用，並在基本指令和應付指令作為數據源。



1.3 內部繼電器(M) ， 傳電保持繼電器(L)

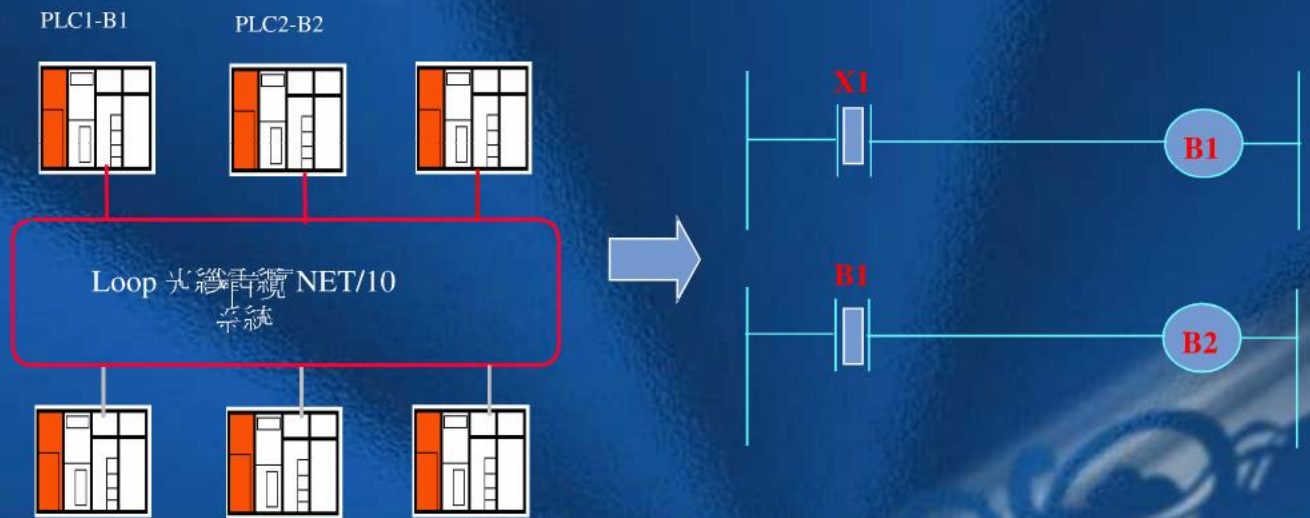
內部繼電器，傳電保持繼電器為供PLC CPU使用的輔助繼電器。在程序控制中這些接點ON及OFF的使用次數沒有限制。

1. 內部繼電器M不能儲存，因此如果上機PLC電源或對PLC作復歸或儲存歸零時，全部內部繼電器都變開。
2. 傳電保持繼電器因PLC有電沖後備，當PLC失電或復歸時，其操作結果是極保持的。當儲存清除時即將儲存繼電器全部變至變開狀態。



1.4 網路型繼電器(B)

用於通信系統中的內部繼電器。在數據通信系統中如NET/10可作為點對點的ON-OFF傳輸，在受權站中可改變此繼電器的ON-OFF，在非受權站中可把此點作一般接點使用。



1.5 故障警示及繼電器(F)

可適用於故障檢出，將故障檢出的程式設計好後，在RUN步
中若ON則警示線路的號碼儲存在特殊的暫存器中。

(A) 特殊繼電器：M9009....如果有一個信號警報器被置1，M9009就接通。

(B) 特殊寄存器：D9009...存放第一個被置1的信號警報器的地址號。

D9124.....存放被置1的信號警報器的個數。

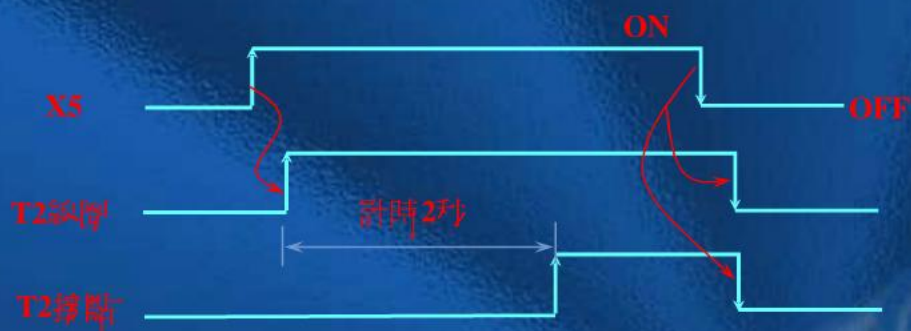
D9125至D9132..依次存放被置1的信號警報器的地址號。

1.6計時器(T)

PLC CPU使用增計數式的計時器，當計時器的線圈接通時，計時器的設定值開始計時，直到實際設定值相等時(時間到)，計時器的接點接通，當線圈OFF時，接點隨之OFF。



X1接通T1就開始計時，計時2秒。(T2為100MS計時器)



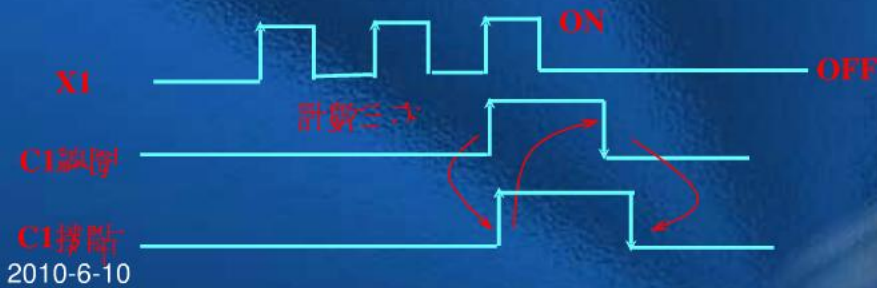
1.7 計數器(C)

PLC CPU內部使用增數計數器，當計數器計數值增加到設定值時，計數器的接點接通。

當計數器線圈從ON到OFF時，計數器對計數的驅動上緣脈衝計數一次。線圈接通時隨即計數接點接通，必須使用RST指令將計數器復歸。



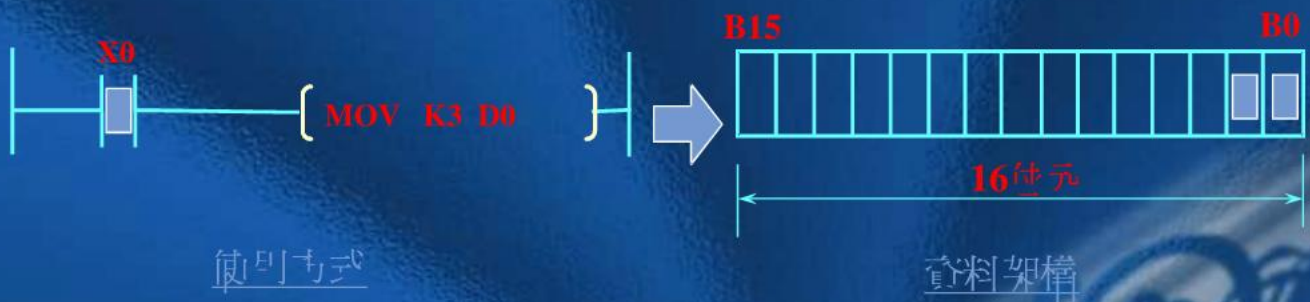
X1由ON到OFF時C1開始計數，直到C1線圈ON，計數線圈隨之ON。



1.8 暫存器

- A. 資料暫存器(D)：1. PLC內資料所儲存的記憶體。
2. PLC內特殊用途儲存的記憶體

B. 連結暫存器(W)：通常使用於PLC內網路內部資料傳遞資料所儲存的記憶體。



1.9 I/O地址分配方式

1. PLC I/O地址的賦址值由主機的第0槽開始向前展開。
2. 輸入模組的地址為X□□□，輸出模組的地址為Y□□□。
3. 使用延伸模組時，擴充模組的首位地址順接主機的最後地址。

