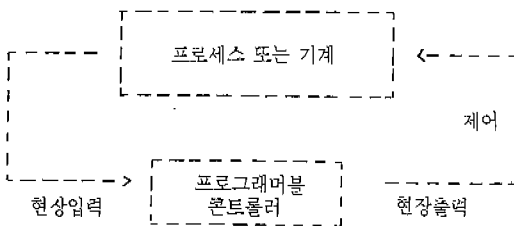


프로그래머블 컨트롤러 연습(1)

금/동양화학공업(주) 자동화사업부

<요점정리>

이전에 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC)라고 불리었던 프로그래머블 컨트롤러는 컴퓨터계에 속하는 반도체 장치의 한 부분으로 정의될 수 있으며 시퀀스, 타이밍, 카운팅, 연산, 데이터처리 및 통신 등과 같은 제어 기능을 실행하는 명령어를 내장하여 산업기계 및 프로세스를 제어할 수 있다. 다음 그림은 PLC 개념적 응용 다이어그램을 도시한 것이다.



<PLC 개념적 응용 다이어그램>

최초의 프로그래머블 컨트롤러에 대한 설계 기준은 제너럴 모터사의 하이드라매틱(Hydraulic)부서에 의해서 1968년에 규정되었다.

프로그래머블 컨트롤러의 원래의 목표는 고가의 유연성 없는, 릴레이 제어 시스템을 배제하는 것이었다. 사양서에 의하면 조악한 산업환경 속에서도 견딜수 있고 공장의 엔지니어 및 기술자가 프로그램 및 유지보수하기가 용이하여야 하며 그리고 영구적

으로 재사용할 수 있는 컴퓨터로서의 유연성을 지닌 반도체 시스템이어야 한다.

초기의 프로그래머블 컨트롤러는 온/오프(ON/OFF) 타입의 제어(디스크리트)를 필요로 하는 응용에서 사용되었다.

최초의 PLC는 설치가 용이하고 아주 좁은 공간과 에너지를 사용하기 때문에 릴레이에 대한 개량형으로써 고장 발견을 돕는 자기진단 지시기를 가지고 있었다.

1970년대 초의 마이크로프로세서 기술의 혁신은 프로그래머블 컨트롤러에 보다 큰 용통성과 정보를 추가시켜 주었고, 연산 및 데이터 처리 기능, 운전자 인터페이스, 그리고 컴퓨터 통신은 PLC 응용에 새로운 차원을 열어 주었다.

1970년대 중반에서 후반의 혁신은 프로그래머블 컨트롤러에 훨씬 큰 유연성을 추가시켜 주었고 여기에는 보다 큰 기억 용량, 원격 입출력 기능, 아날로그 및 위치제어, 그리고 소프트웨어의 보강이 포함되었다. 이 기간중에 고속 통신 네트워크가 개발되기 시작했다.

현재의 컨트롤러는 이제는 훨씬 빠른 스캔타임, 저가, 그리고 보다 강력한 연산기능을 제공하며 하드웨어의 보강으로 고밀도의 I/O시스템 및 고기능 I/O모듈을 달성하였다.

프로그래머블 컨트롤러는 2개의 다음과 같은 기본적인 부분으로 구성된다. : CPU(중앙처리장치) 및 입/출력(I/O) 인터페이스.

CPU는 3개의 다음과 같은 주요 부분으로 구성된다: 프로세서, 메모리, 및 전원.

CPU는 I/O 인터페이스를 경유하여 입력데이터 또는 현장 장치의 상태를 판독 또는 스캔한다. 이 데이터의 상태는 메모리에 저장되어 제어 프로그램이 실행될때 프로세서에 의해서 평가된다. 프로그램의 평가가 완료되면, 프로세서는 제어 로직으로 행하여진 평가에 따라서 출력의 상태를 업데이트한다.

프로그램 장치는 제어로직 프로그램을 위해서 필요한 모든 명령분을 입력하기 위해서 사용되며 현재 사용되고 있는 가장 일반적인 장치는 CRT장치이다.

PLC는 제어 릴레이의 인터록에 의한 모든 배선을 배제시켜 주기 때문에 그 변경도 용이하게 해준다.

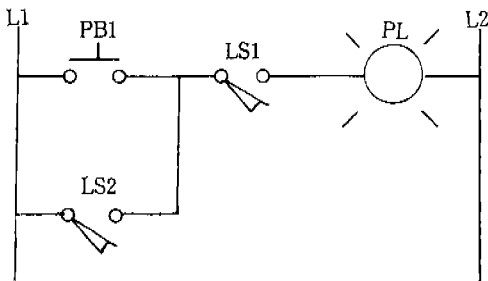
PLC는 일종의 컴퓨터이다; 그러나, PLC는 조악한 환경속에서도 견디도록 제작되었고 기존의 전기-기계적 제어 릴레이 시스템을 이용해온 사람의 익숙한 래더 언어를 사용하도록 설계되었다.

PLC는 다음의 5가지 주요 영역으로 분류된다:

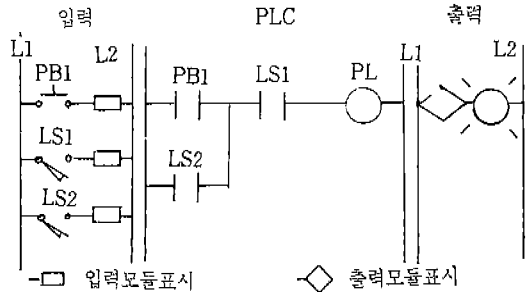
- 초소형 (32 I/O 까지)
- 소 형 (128 I/O 까지)
- 중 형 (64 에서 1024 I/O 까지)
- 대 형 (512 에서 4096 I/O 까지)
- 초대형 (2048 에서 8192 I/O 까지)

PLC의 프로그램 가능한 특징은 유일한 가장 큰 이점이다.

래더 다이어그램은 동작에 대한 전기적 시퀀스를 표현하는 가장 전통적인 방법이다. 이 다이어그램은 현장장치의 상호접속을 표현하기 위해서 사용된다. 다음은 간단한 전기 래더 다이어그램을 보여준다.



PLC는 CPU내에서 PLC의 소프트웨어 명령분을 사용해서 배선에 유사한 모든 하드와이어된 상호접속을 실행한다. 이것은 엔지니어 또는 프로그래머에게 분명한 방식으로 래더 다이어그램을 사용한다. 다음 그림은 위의 간단한 다이어그램을 PLC 포맷으로 변형한 것이다. "실제" I/O현장장치가 입출력 인터페이스에 접속되어 있고, 반면에 래더프로그램은 PLC내부에서(하드와이어와) 비슷한 방식으로 실행됨을 주목한다.



<연습문제>

1-1 프로그래머블 로직 컨트롤러에 대해서 정의하라.

1-2 언제, 어느 회사에 의해서 최초의 프로그래머블 컨트롤러가 규정되었는가?

1-3 개념적인 PLC 응용 설계에 대해 도시하라.

1-4 초기의 PLC는 주로 다음의 어느 것을 사용하였는가?

- a. 위치제어
- b. 온/오프제어
- c. 아날로그제어
- d. 전부

1-5 최초의 PLC설계의 목표는 무엇인가?

1-6 프로그래머블 컨트롤러의 초기 혁신은 다음의 어느 것인가?

- a. PID 루우프의 제어
- b. 마이크로프로세서 기술
- c. 프로그래밍 언어의 진보

d. 전부

1-7 1970년대 말에 등장한 혁신은 다음의 어느 것인가?

- a. 메모리 용량의 대형화
- b. 아날로그 I/O
- c. 원격 I/O
- d. 전부

1-8 고속통신 네트워크는 중앙집중제어와는 반대의 분산제어의 의미에서 PLC에 대한 새로운 차원을 열어주었는가? 예/아니오

1-9 PLC 소프트웨어 보강으로 새로이 보강된 하드웨어를 용이하게 이용하길끔 프로그래밍 명령어를 진보시켜 주었는가? 예/아니오

1-10 다음의 PLC 보강이 하드웨어 보강이면 a, 소프트웨어 보강이면 b라고 적으시오.

- 고속 스캔타임 ()
- 기능적 불력 ()
- 데이터 처리 ()
- 고기능 I/O ()
- 고품도 I/O ()
- 상위언어 ()
- 소형, 저가 PLC ()

1-11 프로그래머블 콘트롤러의 두가지 기본적인 부분은 무엇인가?

1-12 프로그래머블 콘트롤러의 블럭 다이어그램을 도시하라 (대표적인 입력력 현장장치를 포함).

1-13 CPU를 형성하는 구성품에 대한 블럭 다이어그램을 도시하라.

1-14 입출력 시스템이 현장장치가 콘트롤러에 접속되는 인터페이스를 형성하는가? 예/아니오

1-15 I/O 인터페이스와 목적은 현장장치로부터 ()되거나 또는 현장장치에 ()되는 다양한 신호를 ()하는 것이다.

- a. 수신
- b. 접속
- c. 송신
- d. 처리
- e. 제어

1-16 PLC는 특수한 CPU 아키텍처를 갖는 특수한 공업용 컴퓨터로 기술될 수 있는가? 예/아니오

1-17 제어 프로그램을 메모리로 입력하기 위해서는 어떤 장치가 필요한가?

1-18 다른 컴퓨터와 같이 PLC는 특수 온도제어

실을 필요로 하는가? 예/아니오

1-19 퍼스널컴퓨터는 공업적 응용에서 다음의 어떤 장비로서 생각될 수 있는가?

- a. 경쟁자
- b. 해결책
- c. 보완적
- d. 전부 아님

1-20 제어 기계 또는 프로세스의 프로그램 입력, 디스플레이 및 감시를 위해 무엇을 사용하는가?

1-21 입력을 판독하고, 프로그램을 수행하고, 그리고 출력을 제어하는 절차를 무엇이라고 하는가?

1-22 PLC와 다른 컴퓨터 제어간의 분명한 차이는 무엇인가?

1-23 퍼스널 컴퓨터는 PLC프로그램 장치로서 사용될 수 있는가? 예/아니오

1-24 PLC는 그 CPU내부에서 어떤 것과 등가적인 회로를 실행하는가?

1-25 PLC에 의해서 제어되는 실제 입출력은 PLC에 무엇을 통해서 접속되는가?

1-26 32점 I/O이하의 프로그래머블 콘트롤러는 다음의 어느 것으로 알려져 있는가?

- a. 초소형
- b. 소형
- c. 중형
- d. 대형

1-27 PLC의 범주는 주로 I/O카운트에 기본을 두는가? 예/아니오

1-28 PLC 제품에는 5가지 범주가 있는데 이들 범주는 그 주요 범주의 표준 특징에 대한 보장을 필요로 하는 제품을 포함하기 위해서 중점이 되는가? 예/아니오

1-29 하드와이어된 제어에 대해 PLC의 유일한 가장 큰 이점은 무엇인가?

1-30 PLC시스템에서, 현장 입력장치와 출력 장치간에는 물리적인 접속이 있는가? 예/아니오

1-31 PLC 시스템은 릴레이 시스템과 같은 판넬의 공간을 차지하는가? 예/아니오

1-32 대형 응용에 있어서 원격 I/O의 사용이 아주 유용한 이유를 설명하시오.

1-33 PLC는 현장 장치 오기능을 진단하기 위해서 사용될 수 있는가? 예/아니오

1-34 PLC가 제공하는 다음의 특징과 이점을 서로 짝을 지으시오.

특징

- a. 반도체 요소 () 최소한의 공간소요
- b. 소형 사이즈 () 확장성
- c. 소프트웨어 타이머/카운터 () 고신뢰성
- d. 마이크로프로세서-기본 () 용이하게 변경되는 설정치
- e. 모듈러 아키텍처 () 다함수 기능
- f. 자기진단지시기 () 고장 발견의 감소

1-35 현장배선을 제거하지 않고 모듈 변경이 가능한가? 예/아니오

1-36 PLC는 시스템 성능 및 신뢰성을 향상하고 저가로 품질이 우수한 제품을 생산하기 위해 이용되는가? 예/아니오

1-37 PLC가 사용되는 화학처리공업에 있어서의 3가지 응용사례를 열거하라.

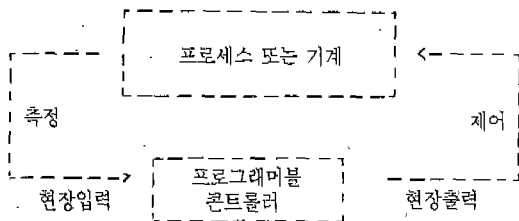
1-38 PLC가 기존 기계 또는 생산라인의 현대화에 사용되는 이유는?

<해답>

1-1 PLC(Programmable Logic Controller)는 프로세스 또는 기계 운전 제어를 위해 프로그램될 수 있는 반도체 장치이다. PLC는 5개의 기본적인 구성요소(프로세서, 메모리, 입/출력, 전원, 프로그래밍 장치)로 구성된다. PLC는 산업제어 시스템으로서 설계될 수 있다.

1-2 최초의 PLC에 대한 설계기준은 제너럴 모터사의 하이드라마트 부서에 의해서 정의 및 규정되었다.

1-3



<PLC 개념적 응용 다이어그램>

1-4 b. 온/오프 제어. 주로 하드와이어된 릴레이 제어를 대체하기 위해서 설계됨.

1-5 반도체 기술에 의해서 제공된 신뢰성의 이점을 택하고 유연성이 없는 릴레이 제어 시스템으로 인한 가격의 상승을 배제하고자 하는 것이었다. 컴퓨터와 비슷한 아키텍처로 유연성 있는 프로그래밍과 모듈러 구성을 갖게 되고 산업환경에서도 견디어 낼 수 있었다.

1-6 b. 마이크로프로세서 기술. 1970년대 초에, 마이크로 기술이 PLC에 큰 유연성과 고기능을 추가시켜 주었다.

1-7 d. 전부

1-8 예

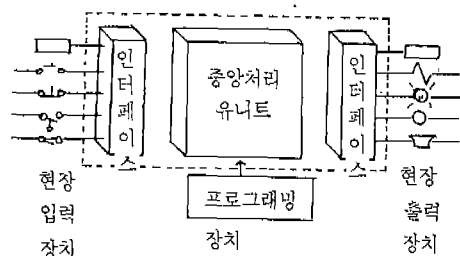
1-9 예. 소프트웨어의 새로운 보강으로 데이터 획득 및 조작을 포함해서 하드웨어의 이용성을 보다 용이하게 해주었다.

1-10

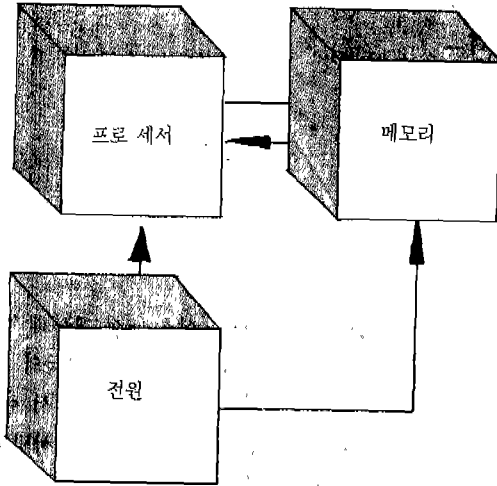
- 고속 스캔타임 (a)
- 기능적 블럭 (b)
- 데이터 처리 (b)
- 고기능 I/O (a)
- 고밀도 I/O (a)
- 상위언어 (b)
- 소형, 저가 PLC (a)

1-11 중앙처리 유닛, 입출력 인터페이스

1-12



1-13



- 1-14 예
- 1-15 d. 처리, a. 수신, c. 송신
- 1-16 예
- 1-17 프로그래밍
- 1-18 아니오
- 1-19 c. 보완적
- 1-20 CRT
- 1-21 스캔
- 1-22 PLC는 고노이즈, 전기·기계적 인터페이스, 진동, 습도 및 고온(60도)등의 산업환경에 견디도록 설계된 점.
- 1-23 예
- 1-24 배선
- 1-25 b. I/O 인터페이스
- 1-26 a. 초소형
- 1-27 예. I/O 카운트는 일반적으로 간주되는 제어의 파라미터이며, 따라서 제품분류를 위한 주요기본 사항이다.
- 1-28 예
- 1-29 프로그램 가능. PLC는 모든 제어 프로그

램이 프로그램 가능한 메모리에 저장되기 때문에 아주 용이하게 새로운 응용을 위해 재프로그램될 수 있다.

1-30 아니오. 입출력 장치간에 유일한 접속은 제어 프로그램을 통해서 행해진다.

1-31 아니오. PLC는 소형의 하드와이어드 릴레이 제어 판넬 공간의 반도 차지하지 않는다. 시스템이 복잡하면 할수록, 비례적으로 공간은 덜 차지하게 된다.

1-32 원격 입출력 서브시스템의 사용은 배선의 요구량을 크게 감소시켜 준다. 이것은 서브시스템과의 통신이 2쌍의 배선만으로 이루어지기 때문이며 또한 배선도 단 2쌍만이기 때문에 시운전시 배선에 대한 점검도 용이하게 할 수 있다.

1-33 예. PLC는 솔레노이드 밸브의 오기능과 같은 어떤 고장도 경보할 수 있도록 프로그램될 수 있다.

1-34

- (b) 최소한의 공간소요
- (e) 확장성
- (a) 고신뢰성
- (c) 용이하게 변경되는 설정치
- (d) 다함수 기능
- (f) 고장 발견의 감소

1-35 예

1-36 예. 이것이 PLC가 사용되는 이유중의 하나이다.

1-37 PLC는 석유화학산업에서 배치 프로세스, 화학원료의 계량 및 혼합, 배관 펌프 제어, 등을 제어하기 위해 사용된다.

1-38 PLC는 시스템에 보다 많은 신뢰성을 가져오고, 그리고 종래의 전기·기계식 제어 시스템보다 시간과 돈이 덜 소요되기 때문에 주로 현대화 프로젝트에서 사용된다.

<다음호에 계속...>