

글쓰는 순서

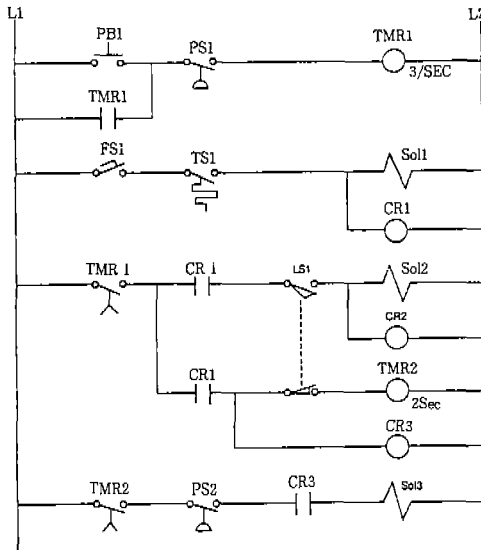
1. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (1)
 - 정의
 - 역사적 배경
 - 동작 원리
2. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (2)
 - 타 기종제어에 대한 PLC
 - 대표적 PLC 응용산업
 - PLC 제품의 응용범위
3. 프로그래머블 콘트롤러 소개 (3)
 - 래더다이아그램과 PLC
 - PLC 사용의 이점
4. 디스크리트 입·출력 시스템 (1)
 - 소개
 - 입·출력 탭과 테이블 매핑
 - 원격 입·출력 시스템
5. 디스크리트 입·출력 시스템 (2)
 - 디스크리트 입력
 - 디스크리트 출력
6. 아나로그 입·출력 시스템(1)
 - 아나로그 입력
 - 아나로그 입력 데이터 표시
 - 아나로그 입력 데이터 취급
 - 아나로그 입력 결선
7. 아나로그 입·출력 시스템 (2)
 - 아나로그 출력 데이터 표시
 - 아나로그 출력 데이터 취급
 - 아나로그 출력 결선
8. 특수 기능 입·출력 시스템 (1)
 - 소개
 - 특수 디스크리트 인터페이스
 - 온도 인터페이스
9. 특수 기능 입·출력 시스템 (2)
 - 위치 인터페이스
10. 통신 인터페이스 시스템
 - 아스키 인터페이스
 - 베이직 모듈
 - 네트워크 인터페이스
 - 주변기기 인터페이스
11. PLC 시스템 다큐멘테이션
 - 소개
 - 다큐멘테이션의 단계
 - PLC 다큐멘테이션 시스템
12. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(1)
 - 제어 정의
 - 제어 원칙
 - 수행 지침
 - 수행 절차
13. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍(2)
 - 디스크리트 입·출력 제어 프로그래밍
14. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍 (3)
 - 아나로그 입·출력 제어 프로그래밍
15. PLC 시스템 수행 및 프로그래밍 (4)
 - 간단한 프로그래밍 예제
16. 설치, 시운전 및 보수 지침 (1)
 - PLC 시스템 배치
 - 시스템 전환 및 안전 회로
 - 노이즈, 열 및 전압 고려사항
17. 설치, 시운전 및 보수 지침 (2)
 - 입·출력 설치, 배선 및 주의사항
 - PLC 시스템 및 점진 절차
 - PLC 시스템 보수
 - PLC 시스템 고장진단
18. PLC 시스템 선정 지침 (1)
 - 소개
 - PLC 크기 및 응용범위
19. PLC 시스템 선정 지침 (2)
 - 프로세스 제어시스템 정의
 - 기타 고려사항들
 - 요약

사용한다. 레지스터의 저장은 레지스터 3000에서 4777(8진수)까지 사용된다. 선택할 수 있는 타이머와 카운터 포맷에는 2가지 형태가 있다(래더 포맷 또는 블럭 포맷). 타이머는 ON 지연 출력을 명시하기 위해서 내부 출력의 사용을 필요로 한다. 이 래더 포맷 타이머는 내부 어드레스 앞에 T를 두어서 확인할 수 있다. 블럭 포맷 타이머는 블럭의 출력 코일에 내부 어드레스를 명시할 필요만 있다.

본 연재에 소개되고 있는 예제에 있어서 우리는 디스크리트 입력을 위해서는 어드레스 000에서 027(8진수)을, 디스크리트 출력용으로는 030에서 047을 사용할 것이다. 아나로그 I/O는 가능하면 언제든지 주 랙(0)의 최종 슬롯에 위치시킬 것이다. 이들 예제의 몇 개를 전개시켜 나가는 동안 레지스터와 내부 할당 작업은 때때로 프로그래밍 단계와 병행되는 작업임을 알게 될 것이다. 내부와 레지스터 할당은 여러분 자신의 구성 능력에 따라 완성되는 중요한 세부 사항이다.

간단한 릴레이 대체

본 릴레이 예제에는 <그림 7-14>에 보여주고



<그림 7-14> 간단한 릴레이 다이어그램

있는 전자기계회로의 PLC 수행이 포함되어 있다. 여기서 볼 수 있듯이 하드웨어 타이머 TMR1은 순시접점(첫번째의 Rung)을 필요로 하며 이것은 Rung을 래치하기 위해 사용된다. 만일 순시접점 TMR1이 PLC 타임 지연접점을 사용해서 실행된다면, 이때 PBI을 Rung을 래치하기 위해서 타이머가 필요로 하는 프리세트 시간동안 눌러야만 한다. 이러한 순시접점은 내부 출력을 가진 타이머를 트래핑함으로써 실행될 수 있다.

<그림 7-15> 및 <그림 7-16>은 <그림 7-14>에 있는 실제 I/O에 대한 어드레스 할당 및 내부 출력 할당을 보여주고 있다. <그림 7-17>에 레지

Module Type	I/O Address			Description
	Rack	Group	Terminal	
Input	0	0	0	PB 1
	0	0	1	PS 1
	0	0	2	FS 1
	0	0	3	TS 1
Input	0	0	4	LS 1
	0	0	5	PS 2
	0	0	6	-
	0	0	7	-
Not Used	0	1	0	Not Used
		1	1	
		.		
		.		
		.		
		.		
Output	0	2	6	Sol 1
	0	2	7	
	0	3	0	
	0	3	1	
	0	3	2	Sol 2
	0	3	3	Sol 3
	0	3		-

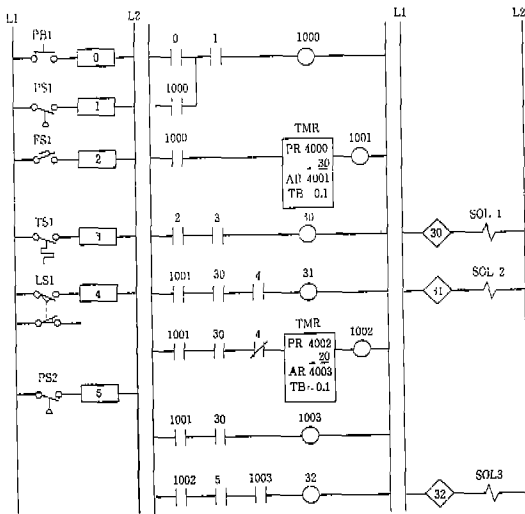
<그림 7-15> 실제 입력과 출력에 대한 I/O 어드레스 할당 다이어그램

Device	Internal	Description
TMR1	1000	Use to trap TMR1
CR1	-	Same as Sol 1 (030)
CR2	-	Same as Sol 2 (031)
TMR1	1001	Timer TMR1
TMR2	1002	Timer TMR2
CR3	1003	Replace CR3

<그림 7-16> 내부 어드레스 할당 다큐먼트

Register	Description
4000	Preset timer count for 3 sec
4001	Accumulated count timer 1001
4002	Preset timer count for 2 sec
4003	Accumulated count timer 1002

<그림 7-17> 레지스터 할당



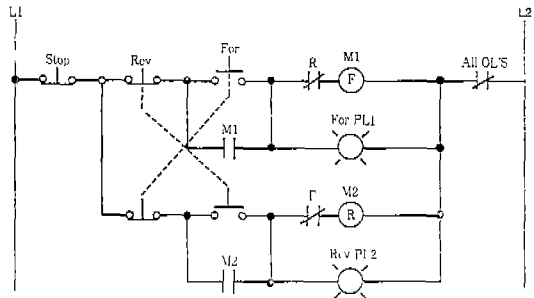
<그림 7-18> <그림 7-14>의 간단한 릴레이 다이어그램에 대한 PLC 래더 프로그램 해법

스터 할당을 테이블로 보여주고 있다. 제어 릴레이인 CR1과 CR2는 솔레노이드 SOL1과 SOL2 출력 어드레스(030과 031)가 사용될 수 있기 때문에 내부로 대체되지 않는다는 것을 주목한다. 즉, CR1 또는 CR2 접점을 만나는 곳에서는 각각 030과 031의 어드레스로

그들을 대체한다. 리밋 스위치 LS1은 정상열림 LS1을 사용하여 PLC 입력 인터페이스에 접속되어 있다. 정상닫힘 LS1은 프로그래밍으로써 처리할 수 있다. <그림 7-18>은 PLC 프로그램 코딩 해법을 설명한다.

정/역 모터 인터록

<그림 7-19>에 표시되어 있는 회로를 수행해 보자. 정/역 푸시버튼은 정상열림촉에 있는 푸시버튼을 사용하여 PLC에 배선되어 있다. 전기적인 래더의 PLC 래더 로직 해석에 더하여, 모터의 과부하접점을 로직으로 추가하여 만일 과부하 조건이 발생될 때 이것을 표시하는 램프가 필요하다고 하자.



<그림 7-19> 하드와이어 배선된 FOR/REV 모터 인터록

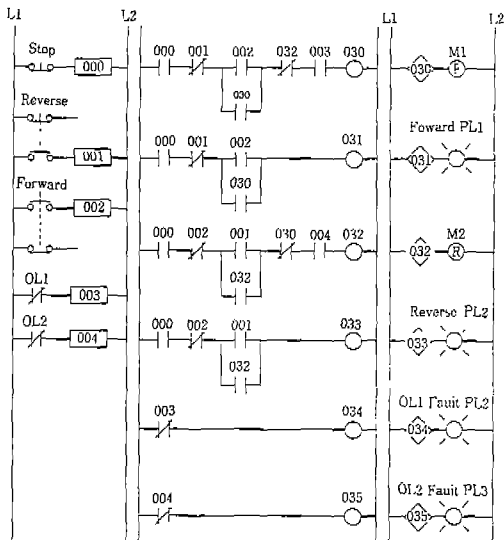
<그림 7-20>은 실제 I/O 어드레스 할당을 보여 주며 PLC 수행은 <그림 7-21>에 보여진다. 정상 닫힘 과부하접점은 정상열림으로 프로그램되며 과부하(PL3 및 PL4) 지시는 정상닫힘으로 프로그램됨을 주목한다. 만일 과부하 조건이 일어난다면 과부하접점 입력은 열리고 과부하 바이로트 등이 점등된다.

AC 모터 드라이브 인터페이스, 인터록 및 접속

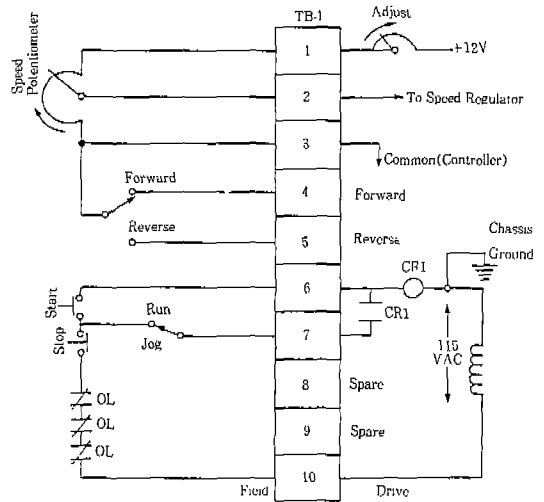
PLC에서 가장 널리 사용되는 응용은 가변속도(VS) 드라이브를 사용한 AC 모터의 속도 제어이다. <그림 7-22>는 수동으로 VS 드라이브를 제어하기 위해서 사용되는 운전반을 보여주는 다이어그램이다. 프로그래머블 콘트롤러 수행은 아날로그 인터페이스의 아날로그 출력 전압(0에서 10VDC)를 변경시킴으로써 모터 속도를 자동으로 제어하도록

Module Type	I/O Address			Description		
	Rack	Group	Terminal			
Input	0	0	0	Stop PB(wired NC)		
	0	0	1	Reverse PB(wired NO)		
	0	0	2	Forward PB(wired NO)		
	0	0	3	Overload from M1		
Input	0	0	4	Overload from M2		
	0	0	5			
	0	0	6			
	0	0	7			
	0	1	0	Not Used		
		1	1			
		.	.			
		.	.			
		.	.			
	0	2	6			
	0	2	7			
	Output	0	3		0	Motor M1(FWD)
		0	3		1	Forward PL1
		0	3		2	Motor M2(REV)
0		3	3	Reverse PL2		
Output	0	3	4	M1 Overload Condition PL3		
	0	3	5	M2 Overload Condition PL4		
	0	3	6			
	0	3	7			

<그림 7-20> 실제 입력과 출력에 대한 I/O 어드레스 할당 다큐먼트



<그림 7-21> 정/역 회로의 PLC수행



<그림 7-22> VS 드라이브 제어에 사용되는 운전자 수동 반의 블럭 다이어그램

록 한다.

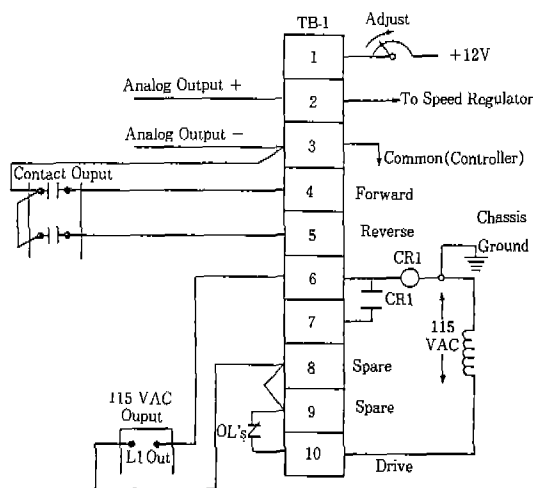
운전반은 속도 포텐쇼미터(속도 조절기), 정/역 방향 선택, Run/Jog 및 기동/정지 푸시버튼 등으로 구성되어 있다. 이들 입력들은 아날로그 출력으로 대체되는 포텐쇼미터를 제외하고는 PLC 프로그램내에서 수행된다. PLC에 대한 입력은 설치할 때에 추가된다. 단, 운전자의 수동반은 사용되지 않는다. 정/역 명령의 개시, 정지 및 인터록을 위한 로직은 PLC에서 수행된다.

I/O 어드레스 할당은 <그림 7-23>에 보여진다. <그림 7-24>는 PLC로부터 VS 드라이브의 터미널 블록(TB)까지의 접속 다이어그램을 보여준다. 점접촉력 인터페이스의 사용은 Common이 스위치되기 때문에 정 또는 역 신호를 스위치 해주기 위해서 필요가 있다.

기동 PB를 누르기만 하면 드라이브를 ON으로 하기 위해서 사용되는 전원(L1)은 드라이브에 의해서 제공된다. 드라이브의 115VAC 신호가 사용되어 그 신호가 동일회로에 있게 되고 드라이브내에(기동/정지 Common은 콘트롤러의 Common과 같지 않다) 상이한 Common(L2)을 갖게 될 가능성을 피하

Module Type	I/O Address			Description
	Rack	Group	Terminal	
Input	0	0	0	Start
	0	0	1	Stop
	0	0	2	Forward/Reverse selector
	0	0	3	Run/Jog selector
⋮				
Output 115VAC	0	3	0	Drive enable(L1 from drive)
	0	3	1	
	0	3	2	
	0	3	3	
⋮				
Output Contact	0	3	4	Forward
	0	3	5	Reverse
	0	3	6	
	0	3	7	
⋮				
Analog Output	0	7	0	Analog Speed Reference 0-10 VDC
	0	7	1	
	0	7	2	
	0	7	3	

<그림 7-23> AC 모터 드라이브 인터페이스의 실제 입출력 용 I/O 어드레스 할당 다큐먼트

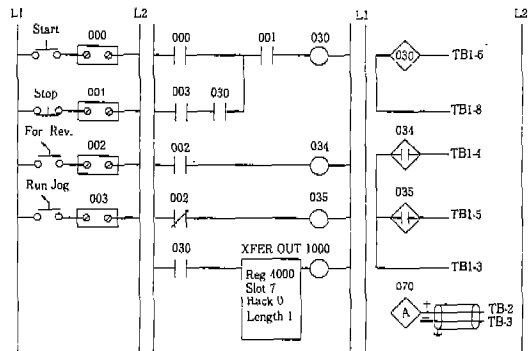


<그림 7-24> VS 드라이브의 터미널 블록 TB-10에 대한 접속 다이어그램

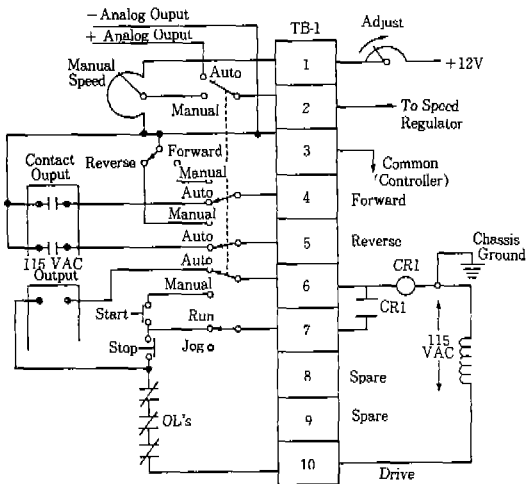
기 위해 사용된다.

<그림 7-25>는 수동 운전반을 대체하게 되는 PLC 래더 프로그램을 보여주고 있다. 정/역 입력은 이들 중의 하나만이 한번에 ON(상호 배제)이 될 수 있도록 인터록된다. 만일 Jog를 선택한다면, 기동 PB를 누를 때마다 모터는 아나로그 출력에 의해서 설정된 속도로 돌기 위해서 여자된다. 아나로그 출력 접속은 드라이브가 시동될 때에 출력을 인에이블 시킴으로써 간단한 향으로 설명된다. 레지스터 4000은 드라이브에 대한 아나로그 출력용 카운트 값을 갖는다. 내부 1000은 그 명령의 완료를 표시하기 위해 블럭 트랜스퍼에서 사용된다.

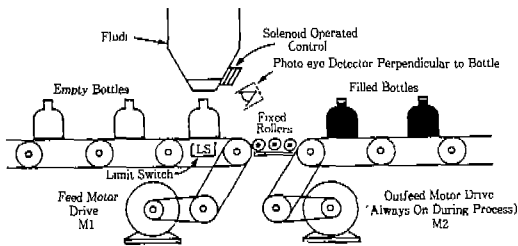
수동 또는 자동 제어하에 운전될 수 있는 기능이 요구되는 경우가 있다. 자동 PLC 제어와 연관해서 운전자 수동반을 사용한 접속을 수행하기 위해서는 몇 개의 추가적인 하드와이어된 접속이 행해져야 한다. 가장 간단하고 최소의 비용이 드는 방법은 선택 스위치(예: 4극 싱글 스로우 싱글 브레이크 선택 스위치)의 사용이다. 이 스위치는 Auto/Man 중의 어느쪽이라도 선택할 수 있다. <그림 7-26>은 이들 접속법을 보여준다. 기동, 정지, Run/Jog, 포텐쇼미터 및 정/역 등의 현장장치는 운전자 수동반으로부터 나온 것임을 주목한다. 동일 명칭(그림 7-25)하에서 PLC 인터페이스에 접속된 장치가 제어 프로그램에서 사용된다. 만일 Auto/Man 스위치가



<그림 7-25> VS 드라이브에 대한 PLC 래더 수행



<그림 7-26> VS 드라이브의 Auto/Man 운전용 접속 다이어그램



<그림 2-27> 병 채움 응용의 도시

자동에 있다면, PLC는 드라이브를 제어한다. 만일 스위치가 수동에 있으면 수동반이 드라이브를 제어한다.

연속적인 병 채우기 제어

<그림 7-27>에서 보여주는 예제에서 우리는 리미트 스위치에 의해 병의 위치를 감지하고 0.5초를 대기한 후 광센서가 채워진 위치를 감지할 때까지 병을 채우는 제어 프로그램을 수행할 것이다. 그 병을 채운 후 다음 차례의 병으로 옮길 때까지 0.7초를 기다린다. 기동 및 정지회로는 출구공급 모터 및 프로세스의 시작을 위해서 또한 포함된다. <그림 7-28>은 I/O 어드레스 할당이 도시되어 있고 또한 내부 및 레지스터 할당은 <그림 7-29>의 (a)와

(b)에 도시되어 있다. 기동 및 정지 프로세스 신호는 그 할당내에 포함되어 있다.

<그림 7-30>은 PLC 래더 수행도를 보여준다. 기동 PB가 눌러지면, 출구공급 모터(출력 031)은 정지 PB가 눌러질 때까지 ON이 된다. 그 공급 모터 M1은 시스템이 시작되면(M2 ON) 여자되고 리미트 스위치가 병의 정확한 위치를 감지할 때에 정지된다.

일단 병이 제 위치에 있고 0.5초 경과하면, 솔레노이드(032)가 여자되어 밸브를 열고 광안(PE)이 적정 레벨에 있음을 감지할 때까지 ON으로 유지된다.

I/O Address				Description
Module	Type	Rack	Group Terminal	
Input		0	0	0 Start process PB
		0	0	1 Stop Process PB(NC)
		0	0	2 Limit Switch(Position detect)
		0	0	3 Photo Eye(Level detect)
⋮				
Output		0	3	0 Feed Motor M1
		0	3	1 Outfeed Motor M2(System ON)
		0	3	2 Solenoid Control
		0	3	3

<그림 7-28> 실제 I/O 할당

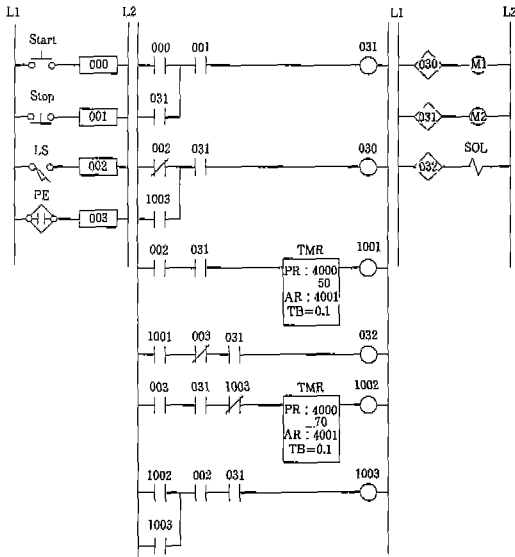
Device	Internal	Description
Timer	1001	Timer for 0.5 sec delay after position detect
Timer	1002	Timer for 0.7 sec delay after level detect
-	1003	Bottle filled, timed out, feed motor M1

(a) 내부 출력 할당

Register	Description
4000	Preset value 5, time base 0.1 sec(1001)
4001	Accumulated value for 1001
4002	Preset value 7, time base 0.1 sec(1002)
4003	Accumulated value for 1002

(b) 레지스터 할당

<그림 7-29>



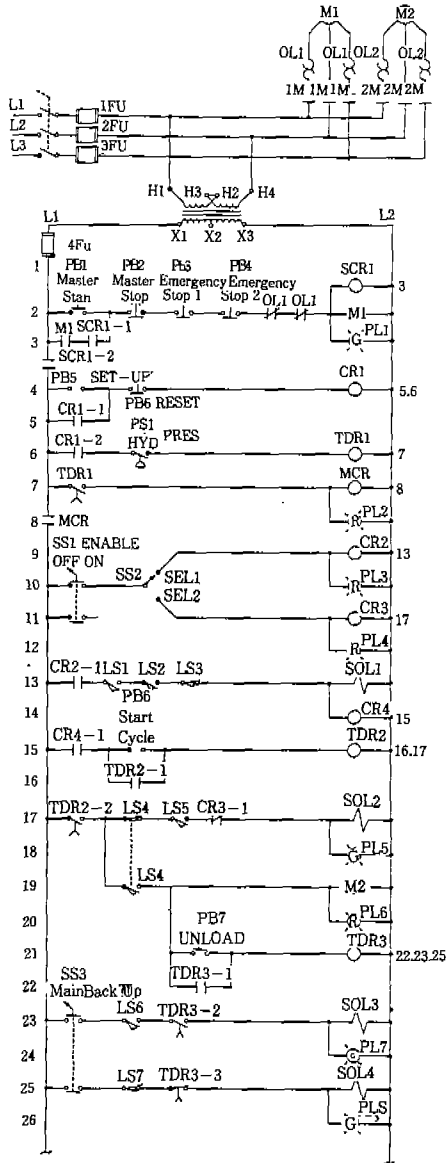
<그림 7-30> 병 채움 응용에 대한 PLC 래더 다이어그램 해법

공급 모터가 내부 1003을 여자함으로써 시동될 때 0.7초 동안 그 병은 제자리에 머물러 있다. 공급 모터는 리미트 스위치가 다른 병을 감지할 때까지 ON을 유지한다.

대형 릴레이 시스템 대체 현대화

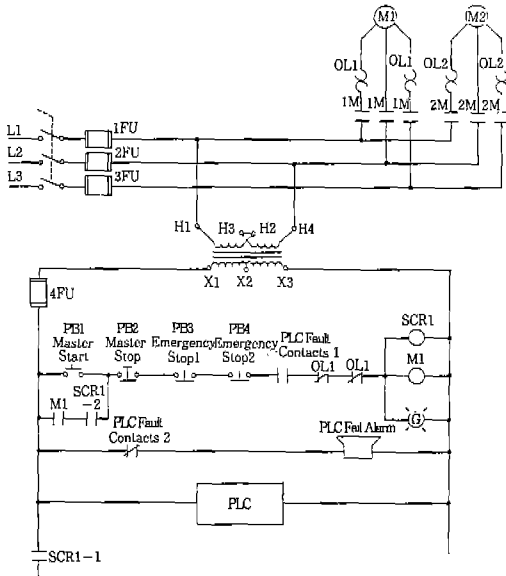
본 예제에서는 기계의 제어가 하드와이어된 릴레이 로직으로부터 PLC 프로그램된 로직으로 바뀌는 현대화 과정을 소개한다. 사용되는 현장장치는 콘트롤러로서 수행되는 것(예 : 타이머, 콘트롤 릴레이, 인터록 등)을 제외하고는 동일하다. 이 기계 제어를 현대화시키는 목적은 다음과 같다. 보다 신뢰성 있는 제어 시스템, 보다 적은 에너지 소비, 콘트롤 판넬이 차지하는 보다 적은 공간, 그리고 장치 확장을 수용할 수 있는 유연성 있는 시스템이다. <그림 7-31>은 이러한 특별한 기계에 대한 로직 시퀀스를 제어해주는 릴레이 래더 다이어그램을 도시한다. 단순성 때문에 전체적인 릴레이 로직중의 일부만을 보여준다.

릴레이 래더 다이어그램을 처음 보게 되면 로직의



<그림 7-31> 현대화 예제를 위한 릴레이 래더 다이어그램

어떤 부분이 하드와이어(선번호 1, 2 및 3)로 남겨져 있음을 알게 된다. 이러한 실선은 모든 비상정지 조건을 콘트롤러와 무관하게 해준다. 마스터 스타트(PB1)을 눌렀을 때에 한해서 여자되는, 유압펌프 모터(M1) 또한 하드와이어로 남겨둔다.



<그림 7-32> 하드와이어로 남겨진 부분

안전 제어 릴레이(SCR)은 시스템 M1이 정상적으로 운전되고, 비상 푸시버튼을 누르지 않았을 때에는 시스템에 대해서 전력을 공급해 준다. 또한 비상 푸시버튼과 적절로 PLC 고장접점을 포함시켜 이것을 PLC 고장 정보에 접속시킬 수 있다. <그림 7-32>는 하드와이어로 남겨 두어야 할 부분을 보여 준다. 정상운전 동안에는, PLC는 고장 코일(PLCFC)을 여자시켜 PLCFC1을 닫고 PLCFC2를 열게 됨을 주목한다.

본 예제를 계속해서, 실제 입력과 출력의 I/O 할당 다큐먼트에 대해서 시작한다. 모든 콘트롤 릴레이는 타이머와 인터록과 마찬가지로 내부 출력 어드레스로 할당한다. <그림 7-33>과 <그림 7-34>는 각각의 입력과 출력의 설명과 할당 현황을 보여 준다. LS4와 SS3과 같은 다중접점을 갖는 입력은 PLC에 단 한번 접속됨을 주목한다.

본 예제에 대한 프로그램 코딩(하드와이어 릴레이 해석)은 <그림 7-35>에 보여준다. 이 래더 프로그램은 PLC 로직을 수행하기 위해서 사용되어야 할 몇 가지 특수한 코딩 기법에 대해서 도시한다. 사용된 기법에는 소프트웨어에서의 MCR 기능, 타이머

Module Type	I/O Address			Description
	Reck	Group	Terminal	
Input	0	0	0	PB5 - Set up PB
	0	0	1	PB6 - Reset (Wired NC)
	0	0	2	PS1 - Hydraulic Pressure Switch
	0	0	3	SS1 - Enable Selector Switch (NC contact left unconnected)
Input	0	0	4	Sel1 - Select 1 position
	0	0	5	Sel2 - Select 2 position
	0	0	6	LS1 - Limit Switch Up - Position 1
	0	0	7	LS2 - Limit Switch Up - Position 2
Input	0	1	0	LS3 - Location Set
	0	1	1	PB6 - Start Load Cycle
	0	1	2	LS4 - Trap (Wired NC)
	0	1	3	LS5 - Position Switch
	0	1	4	PB7 - Unload PB
Input	0	1	5	SS3 - Main/Back-up (Wired PLC NO)
	0	1	6	LS6 - Max. Length Detect
	0	1	7	LS7 - Min. Length Back-up
	0	2	0	
	0	2	1	
	0	2	2	Spare
	0	2	3	
Input	0	2	4	
	0	2	5	
	0	2	6	Spare
	0	2	7	
	0	3	0	PL2 - Set-up OK
	0	3	1	PL3 - Select- 1
	0	3	2	PL4 - Select- 2
Output	0	3	3	Sol1 - Advance FWD
	0	3	4	Sol2 - Engage
	0	3	5	PL5 - Engage ON
	0	3	6	M2 - Run Motor
	0	3	7	PL6 - Motor Run On
	0	4	0	Sol3 - Fast Stop
	0	4	1	SPL7 - Fast Stop On
Output	0	4	2	Sol4 - Unload with Back-up
	0	4	3	PL8 - Back-up On

<그림 7-33> 현대화 예제를 위한 실제 I/O 어드레스 할당 다큐먼트

의 순시접점, OFF-지연 타이머, 그리고 다중접점을 갖는 Rung의 분리 등이 있다.

MCR 내부 출력은 하드와이어된 MCR과 유사한 기능을 수행하기 위해서 사용된다. 릴레이 로직 다이어그램을 언급하면, 만일 MCR이 여자될 때, 그 접점들은 닫히고 시스템에 전원을 공급한다. PLC 소프트웨어에 있어서는, 이러한 동일 기능은 내부 MCR 1700을 사용함으로써 달성된다(이 예제에 있어서, MCR 1700은 MCR에 대한 최초로 사용한 어드레스이다). 만일 MCR 코일이 여자되지 않는다면 PLC는 MCR 코일과 END MCR 명령문간에 "퀵스

Device	Internal	Description
CR1	1000	CR-1
TDR1	T2000	Timer preset 10 Sec Register 3000 ACC Register 3001
MCR	MCR1700	First MCR Address
CR2	—	Same as PL3 Address
CR3	—	Same as PL4 Address
CR4	—	Same as Sol 1
—	1001	To set up internal for instantaneous contact of TDR2
TDR2	T2001	Timer preset 5 sec Register 4002 ACC Register 4003
—	1002	To set up internal ofr instantaneous contact of TDR3
TDR3	T2002	Timer preset 12 sec Register 4004 ACC Register 4005

<그림 7-34> 현대화 예제를 위한 내부 출력 어드레스 할당 다큐먼트

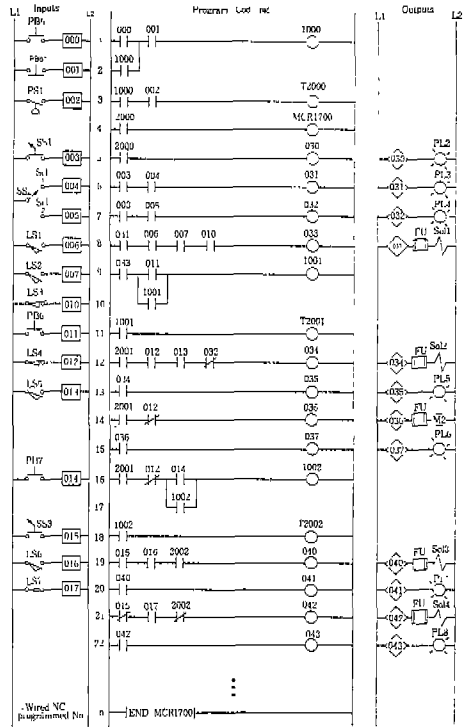
된” 래더 로직을 수행하지 않을 것이다.

선번 9에 있는 콘트롤 릴레이 CR2는, PL3(선번 10)의 접점이 사용될 수 있기 때문에 내부로 대체될 필요는 없다. 이러한 기법은 제어 릴레이가 실제 출력 장치와 병렬일 때에는 언제든지 사용될 수 있다.

선번 17과 18의 하드와이어된 로직에서 코일의 분리가 행해진다. 왜냐하면 여기서 사용되는 PLC는 다중 출력을 갖는 Rung을 허용하지 않기 때문이다. 각 출력에 대한 분리 Rung의 사용은 또한 좋은 실천 사항이다.

입력 모듈에 접속된 정상단힘 입력은 정상열림으로 프로그램된다. 리미트 스위치 LS4는 2개의 접점(<그림 7-31>의 선번17과19번의 NC와 NO)을 갖는다. 그러나 접점중에서 오직 1개 셋트만이 콘트롤러에 접속될 필요가 있다. 이 예제에서 정상단힘 LS4를 선택하였다. 비록 정상열림 접점이 콘트롤러에 접속되지 않았다 하더라도, 이것의 하드와이어된 기능은 정상단힘 래더 접점으로써 LS4를 프로그래밍함으로써 여전히 달성될 수 있다.

이와 같은 응용은 또한 대부분 PLC에서 이용가능하지 않은 순시접점을 갖는 타이머를 필요로 한다. 순시접점은 타이머가 인에이블될 때에 개폐하는 것



<그림 7-35> 현대화 예제를 위한 PLC 프로그래밍 코딩

을 말한다. 이러한 순시접점을 갖지않는 점을 극복하기 위하여 내부 코일을 사용하게 된다. 하드와이어된 로직에서 선번 15는, PB6를 눌러서 CR4가 닫히면, 타이머 TDR2가 타이밍을 시작하고 접점 TDR2-1은 PB6를 닫아 버린다는 것을 보여준다. 이러한 배열은 특별한 고려없이 PLC내에서 수행될 수 없다. 만일 소프트웨어 타이머접점을 사용한다면, 그것이 타이머 아웃을 할 때까지는 그 타이머는 닫아지지 않을 것이다. 만일 PB6를 해제시켜 놓으면, 타이머는 PB6가 닫혀지지 않기 때문에 리세트될 것이다. 이 문제에 대한 해법은, PB6를 닫아주고 T2001(TDR2) 타이밍을 개시하기 위해서 내부코일 1001을 사용함으로써 수행된다. 이러한 기법은 선번 9, 10, 11의 PLC 프로그래밍 코딩에서 나타난다. T2001의 시간지연접점은 ON 지연을 위해서 사용된다. <다음호에 계속>