

제 6 절

STEP 5 연산 집합 타이머의 동작, 기호의 주소 지정

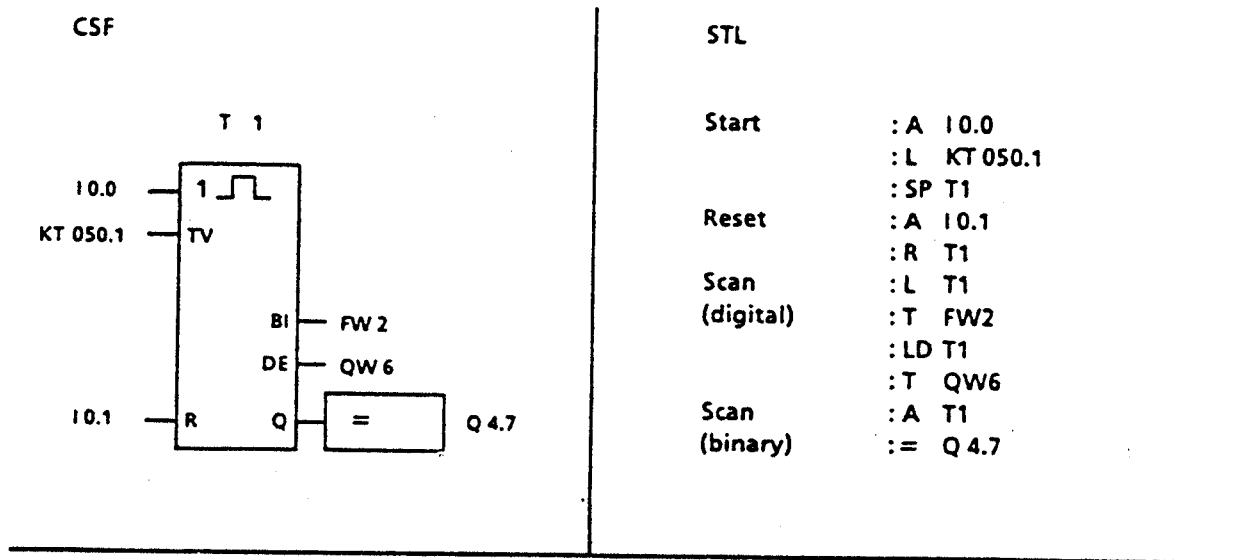
제 6 절에서는

- 기본 동작을 포함하여, 타이머의 동작을 취급하며, 타이머의 동작도 또한 기본 동작이다.
- 다음 동작의 응용 예를 설명한다 :
비동기/동기 클럭 발생기
- 지금까지 학습한 내용을 요약하고 실제 예로써 보충학습한다.
- 기호 주소 지정과 그 용도에 대해 설명한다.

이 교육 과정을 모두 마친 교육생은

- 타이머 동작의 기본을 이해하고 여러가지 타이머 동작 유형의 차이점을 구분할 수 있게 될 것이다.
- 프로그램에서 동기 클럭 발생기를 사용할 수 있게 될 것이다.
- 프로그램 작성기를 사용하여 이러한 동작을 입력시킬 수 있게 될 것이다.
- STEP 5의 기본 동작을 활용할 수 있게 될 것이다.
- 절대 주소 지정 및 기호 주소 지정의 두 가지 방법을 알게 될 것이다.

- 타이머 기능** 제어 작업에서는 다양한 타이머 기능이 필요한 경우가 자주 발생된다. SIMATIC S5 PLC는 서로 다른 기능을 갖는 여러 개의 타이머(예를 들어 S5-115U 제어기의 경우, T0부터 T127까지 128개의 타이머)를 사용자에게 제공한다. 시스템 데이터 영역의 16 비트 워드(타이머 워드)는 128개의 타이머 각각에 지정되어 있다.
- 타이머는 여러개의 입/출력을 가진 복잡한 기능으로 이루어져 있다.
- 시 동** 타이머는 타이머의 시동(start) 입력의 신호가 "0"에서 "1"로 바뀔 때(RLO) 동작을 시작한다. 타이머의 시간(예. L KT 050.1)과 시동 동작(예. SP T 1)은 반드시 시동 조건(예. A I 0.0)을 위한 검색 동작 바로 다음에 일어나도록 프로그램 작성되어야 한다.
- 재설정** 재설정 입력 신호(RLO = "1")는 타이머 동작을 멈추게 한다. 현재 시간은 0으로 설정되고 타이머의 출력 Q는 재설정된다.
- 디지털 출력** 실제 시간(실제 값)은 2개의 디지털 출력 BI(이진수)와 DE(십진수)에서 읽을 수 있다. 실제 시간값은 적재와 전송 연산을 사용하여 좀 더 많은 처리를 위해 사용할 수 있다. 예를 들어, 숫자 표시(digit display)(QW 6)를 위하여 출력하는 경우 등이 있을 수 있다.
- 이진 출력** 타이머의 이진 출력값 Q의 신호 상태는 현재 프로그램되어 있는 타이머의 동작 모드에 따라 달라진다. 예를 들어, 그림에 나와있는 펄스 타이머의 출력 Q는 시동 신호가 주어지고 타이머가 동작하는 동안에는 "1"의 신호 상태를 유지한다. 즉, 그 동안에 타이머가 중지되거나 재설정되지 않는다.
- 참 고** 타이머를 시동시키는 데 필요한 3개의 명령문은 필수적이며, 항상 프로그램되어 있어야만 한다. 내포된 제어 작업에 따라 필요한 타이머 출력의 재설정이나 검색은 할 수도 있고 안할 수도 있다. 만약 STL 형식으로 작성된 프로그램을 CSF나 LAD 형식으로 변환할 때에, 각각의 할당되지 않은 입력과 출력에 대해서는 NOP 0 명령문을 프로그램으로 작성하여야 한다.



Timing diagram for a pulse timer

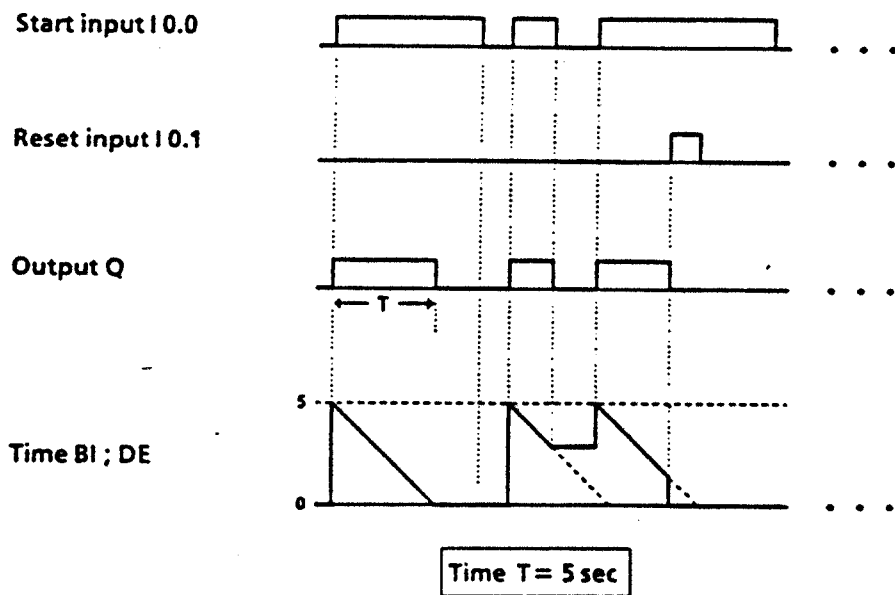


그림 6.1

프로그램으로 해결하고자 하는 제어 문제에 따라서 어떤 종류의 타이머 기능이 필요한가를 결정한다. SIMATIC S5 제어기는 다음과 같은 기능을 가진 타이머를 제공한다.

**펄스
SP**

펄스 타이머의 출력은, 타이머가 시동된(1) 후, "1"로 된다. 출력값은 프로그램된 시간이 지났거나(2), 시동 신호가 "0"으로 재설정되거나(3) 또는 타이머의 재설정(Reset) 입력에 "1" 신호가 입력되었을 경우(4), 재설정된다.

**확장된 펄스
SE**

확장된 펄스 타이머의 출력은, 타이머가 시동된 후, "1"로 된다(1). 프로그램 작성된 시간이 경과되었거나(2) 타이머의 재설정 입력이 주어졌을때(3), 출력은 재설정된다. 타이머가 동작하는 동안 시동 입력이 재설정되는 것이(4) 출력이 재설정되는 원인이 아니다(래치효과). 만약 타이머가 동작하고 있는 도중에 시동 입력에 반복적으로 신호를 "1"로 변화시키면, 타이머는 다시 시동한다. 즉 "다시 트리거"된다(5).

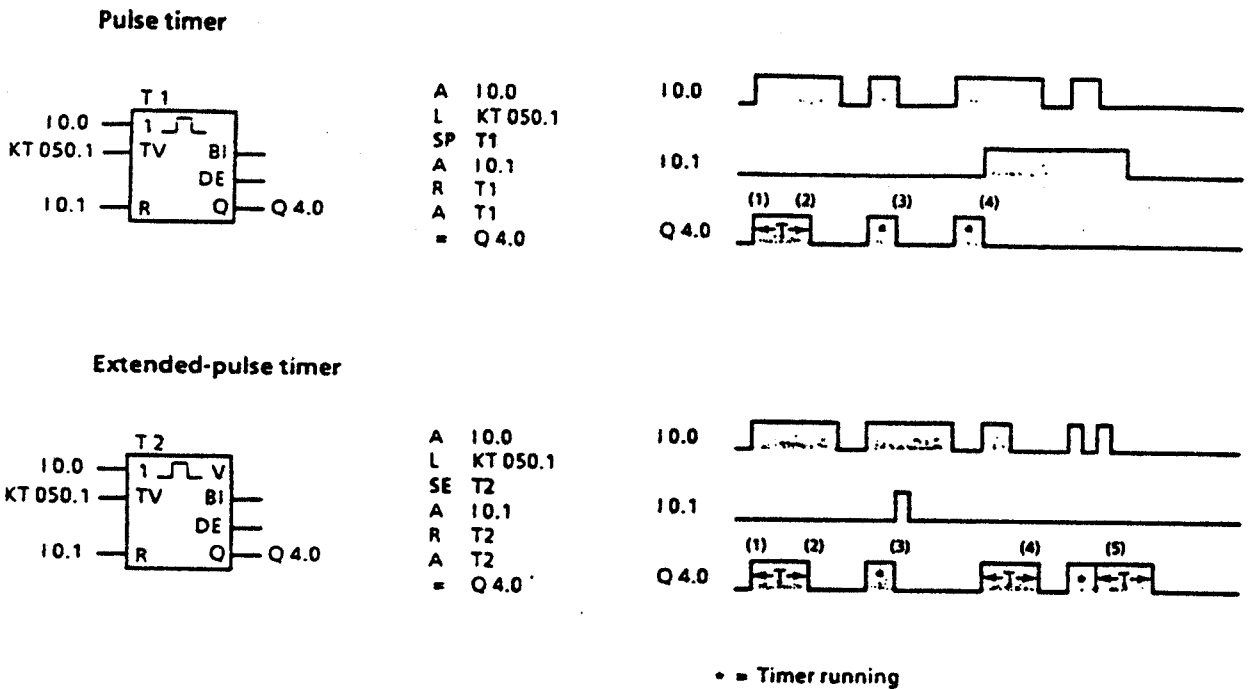


그림 6.2

ON-지연

ON-지연 타이머의 출력은, 프로그램된 시간이 경과되고 RLO "1"이 계속해서 타이머의 시동 입력에 가해질 때에만, "1"로 설정된다(1). 결과적으로, 시동 입력을 설정시키면 출력 Q는 프로그램된 시간만큼 지연된 후 설정된다. 시동 입력이 재설정되면 출력은 재설정되거나 (2) 또는 타이머의 재설정 입력에 "1"이 들어올 때 재설정된다(3). 타이머가 동작하는 동안에는(4), 시동 입력을 재설정시키거나 타이머의 재설정 입력에 "1"을 입력하여도, 출력은 설정되지 못한다.

SD

래칭 ON-지연

래칭 ON-지연 타이머의 출력은 프로그램된 시간이 경과된 후에만 "1"로 설정된다(1).

SS

타이머의 출력 Q는, 타이머가 동작하는 동안(2) 시동 입력이 재설정 되더라도 on 상태로 유지된다(래치됨). 출력은, 타이머의 재설정 입력이 들어온 경우에만, 재설정된다(3). 타이머가 동작하는 동안 시동 입력을 재설정 시키고나서 다시 설정 시키면 타이머는 재설정된다(4). 즉, "다시 트리거" 된다.

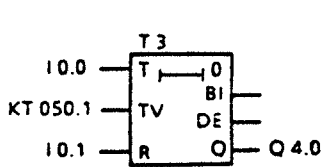
OFF-지연

OFF-지연 타이머의 출력 Q는, 타이머의 시동 입력 신호가 "0"에서 "1"(RLO)로 변할 때, "1"로 설정된다(1). 만약 시동 입력이 재설정 되더라도, 출력은 프로그램된 시간이 경과할 때까지 "1"로 남아있다 (2). 결과적으로 타이머의 시동 입력을 재설정시키면 출력은 프로그램된 시간만큼 지연되어 재설정된다.

SF

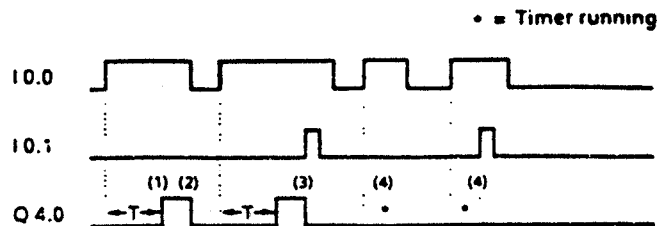
타이머의 출력 또한, 재설정 입력에 "1"이 들어오면, 재설정된다(3). 만약 타이머가 아직 동작하고 있는 동안 재시동되면, 타이머는 시동 입력이 재설정될 때 까지는 재시동되지 않는다(4). 만약 타이머의 시동 입력과 재설정 입력이 모두 "1"이 되면, 출력은 우선 순위를 갖는 재설정이 멈춘(disabled) 경우에만 설정된다(5).

ON delay timer

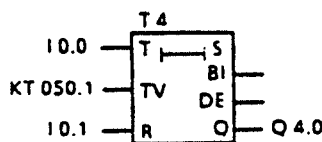


```

A  I0.0
L  KT 050.1
SD T3
A  I0.1
R  T3
A  T3
=  Q 4.0
    
```

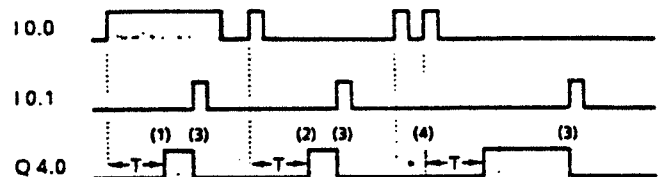


Latching ON delay timer

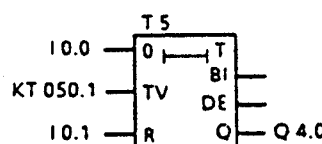


```

A  I0.0
L  KT 050.1
SS T4
A  I0.1
R  T4
A  T4
=  Q 4.0
    
```



OFF delay timer



```

A  I0.0
L  KT 050.1
SF T5
A  I0.1
R  T5
A  T5
=  Q 4.0
    
```

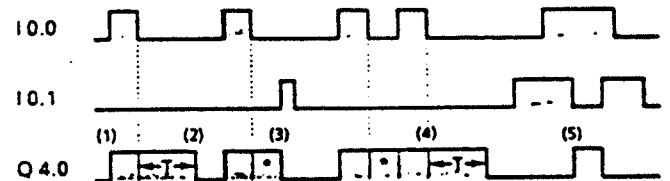


그림 6.3

타이머



이 연습 문제는 여러가지의 타이머 동작을 시험하고 그림에 나와있는 타이밍도를 완성하는 것이다.

- * PLC를 STOP으로 설정한다.
- * PB 7을 PLC 기억 장치에 입력하고, 타이머 T7을 펄스 타이머로 프로그램한다.
- * "Timer" 키를 누르고 메뉴에서 펄스 타이머 기능을 선택한다.
- * HELP 키를 누른다 : 프로그램 작성기는 타이머 기능에 대한 이용 가능한 모든 정보를 제공하며, 다음 화면의 페이지를 보려면 Enter 키를 누르면 된다.
- * F1 = SP로 펄스 타이머를 선택한다(그림 참조).
- * 그림에 나온 것 처럼 타이머 기호에 식별 번호를 붙인 후 Enter 키를 누른다.
- * OB 1에서 PB 7을 호출한 후 PLC를 다시 RUN으로 설정한다.
- * STATUS 기능을 사용하여 펄스 타이머 기능을 확인한 후 동작 시간 그림(timing diagram)을 완성한다.
- * PLC가 RUN모드 상태에 있는 동안에 펄스 타이머를 "확장된 펄스 타이머"로 바꾼다.
커서를 기능 기호의 첫 입력으로 움직인 후(그림 참조), "Timer" 키를 누르고 SE 타이머 기능을 선택한다(F2).
- * PLC 기억 장치에 PB 7을 겹쳐쓰고, 확장된 펄스 타이머를 검사한 후 동작 시간 그림을 완성한다.
- * 위에서 설명한 방식으로 나머지 타이머 기능을 시험한다.
- * 신호가 양으로 증가하는 가장자리(positive-going edge) 또는 음으로 감소하는 가장자리(negative-going edge)일 때 어떤 타이머 기능이 기동되는가 ?

positive-going edge :

negative-going edge :

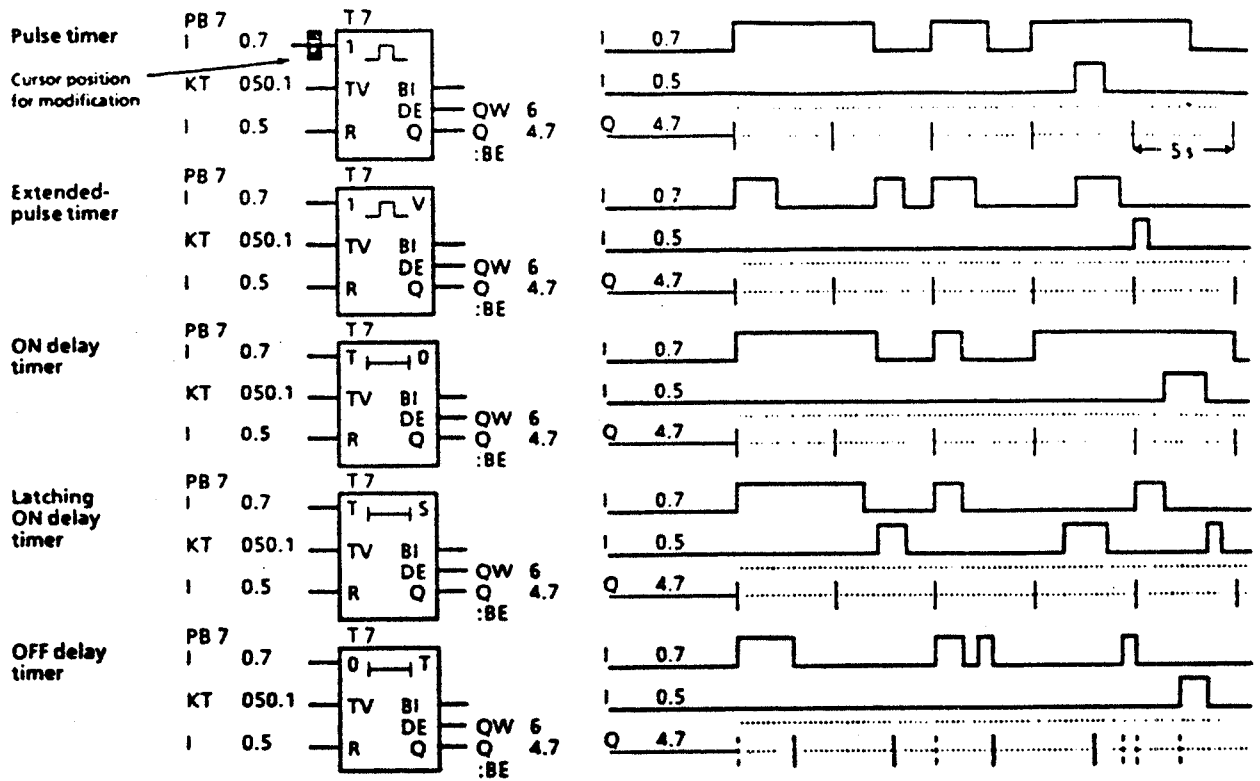


그림 6.4

* 래칭 ON-지연 SS의 경우에 재설정 입력이 들어가야 하는 이유는 ?

.....

.....

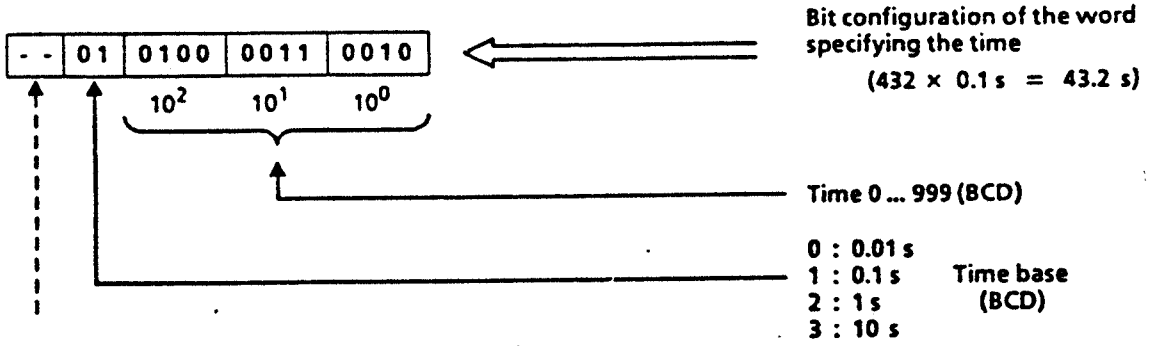
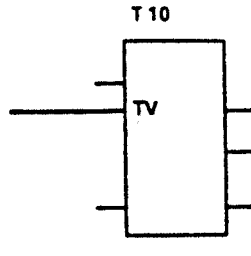
.....

Notes :

- 시간 지정** 타이머는 설정된 시간 동안에만 동작한다. 이 시간값 TV는 상수(KT 432.1)로 프로그램될 수 있다. 시간값은 입력 워드(IW 2)를 검색에 의하여 가변 시간으로 유지하거나 출력 워드, 플래그 워드 또는 데이터 워드를 통한 처리에 의해 가변적으로 결정될 수 있다.
- 타이머 워드의 구조** 시간을 지정하는 타이머 워드는 위의 어떤 방법이 적용되거나 특정한 비트 구성을 가져야만 한다.
타이머 워드는 16 비트 길이를 가지고 있다. 오른쪽부터 시작하였을 때 워드는 BCD 형태의 시간값으로 12 비트를 갖는다. 즉, 각각의 10진 숫자(digit)마다(0...999) 4 비트씩 할당된다. 그 다음에 시간 기저(time base)용으로 2 비트가 할당되고, 나머지 2 비트는 시간의 설정과는 관계없다.
- 타이머 시동** 타이머가 시동할 때, 시간값을 갖고 있는 워드는 타이머를 위한 시스템 데이터 영역으로 전송된다. 일단 타이머가 시동하면, 시간값은 0 이 될 때 까지 한 단위씩 감소하며, 그 단위는 설정된 시간 기저에 따라 결정된다.
- 정밀도** 타이머의 정확도는 시간 기저에 의해 결정된다.
보 기 : 5초라는 시간은 여러가지 시간 기저로 지정될 수 있다 :
- | | |
|----|-------|
| KT | 5.2 |
| KT | 50.1 |
| KT | 500.0 |
- 가장 작은 시간 기저로써 지정한 시간이(이 경우에는 KT 500.0) 가장 정확한 시간 기능을 보장한다.

Specifying the time as:

Constant KT 432.1
 Input word IW 2
 Output word OW 126
 Flag word FW 254
 Data word DW 255



These bits are irrelevant when specifying the time

그림 6.5

Notes :

타이머 워드의 내용은 누산기로 적재될 수 있다. 누산기에서 타이머 워드는 데이터 블록(데이터 워드)이나 플래그 저장 위치(플래그 워드)로 전송될 수 있으며, 따라서 그 밖의 처리를 위해 사용될 수 있다. 만약 필요하다면, 시간을 디스플레이하기 위해 디지털 출력 데이터 기억장치(process output image)(QW)로 전송될 수도 있다.

그래픽 형식 (CSF와 LAD)에서는 타이머의 시간 출력을 2진 형식에서는 "BI"로, 10진 형식에서는 "DE"로 나타낸다.

시간을 이진수로 ACCU에 적재

시간은 PLC의 시스템 데이터 영역에 순수한 이진 형태로 저장되어 있다. 이 값은 순수한 2진 형태로 누산기에 직접 적재될 수 있다. 상태(status) 비트와 시간 기저는 누산기에 적재되지 않고 "0"으로 대체된다. 누산기에 저장된 값은 그 밖의 처리를 위해 사용될 수 있다. 누산기부터 타이머로의 전송은 불가능하다.

시간을 BCD 값으로 ACCU에 적재

이진 형태로 저장되어 있는 시간값 또한 누산기에 BCD 형태로 적재될 수 있다. 이 경우에, BCD 시간값 뿐만 아니라 시간 기저도 BCD값으로 사용될 수 있다. 상태 비트는 이 경우에도 무시된다. 현재 누산기에 저장되어 있는 BCD 시간값은 좀 더 처리할 수 있다. 예를 들면, BCD 디지털 디스플레이에 연결된 출력 장치에 전송될 수 있다.

타이머의 2진 주사

PLC의 시스템 데이터 기억 장치에 저장되어 있는 시간은 프로그램과 함께 주기적으로 감소하게 된다. PLC는 타이머 기능이 "0" 또는 "1" 인가를 확인하고, 이 정보를 상태 비트에 저장한다. A T... 명령은 이 상태 비트를 검색한다.

참 고

만약 타이머 동작을 한 검색 주기동안 여러번 검색하려면, 타이머의 신호 상태는 보조 플래그(정적 신호 상태)에 할당되어야 한다. 그러면, 이 플래그는 필요한 만큼 자주 검색될 수 있다.

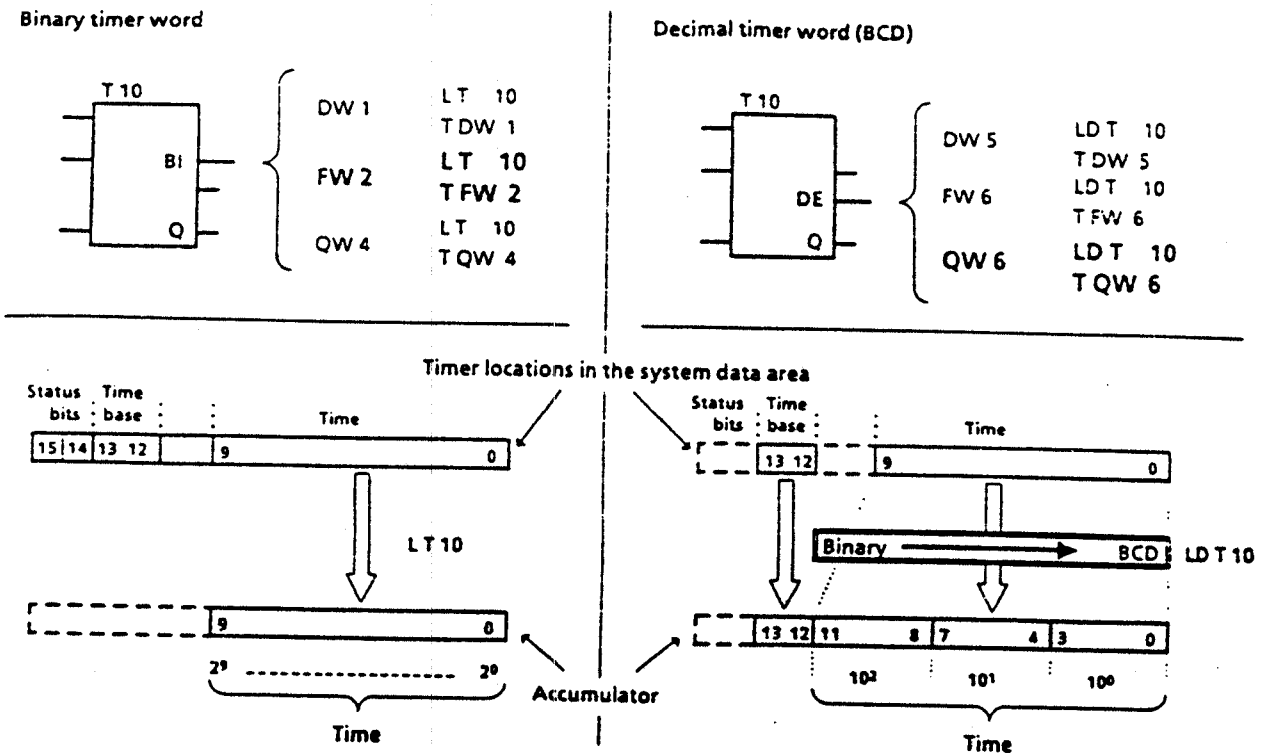


그림 6.6

Notes :

문제 정의

어떤 구동 장치(drive)(예. 컨베이어)가 자동 모드와 미동(인칭, inching) 모드의 두가지 모드로 제어된다. 자동 모드에서는, 출력 Q 5.4는 구동 장치의 상태를 나타낸다. 예를 들어, 구동 장치는 입력 I 1.3 (순시 접점 스위치 S3)의 양으로 증가하는 가장자리(positive-going edge)에서 기동되고 입력 워드 IW 2 에 의해 설정된 시간이 경과한 후에 멈춘다. 이 모드에서는 어느 순간에나 OFF 스위치(I 0.0 ; NC 기능)를 사용하여 구동 장치를 재설정할 수 있다. 미동(인칭) 모드에서 구동 장치는 자동 모드와는 독립적으로 입력 I 0.2 (순시 접점 스위치)를 사용하여 제어한다.

해 답

- * 해답을 CSF로 그린다.
- * 관련된 프로그램을 하드 디스크에 저장하고, 블록 PB 7을 프로그램한다.
- * PLC를 STOP으로 설정한다.
- * PB 7을 하드 디스크에서 PLC 기억 장치로 전송하고, 이를 OB 1 에서 호출한다.
- * 입력 워드 IW 2 (수치 입력기)에 다른 시간을 설정하고 STATUS 를 사용하여 이 프로그램을 시험한다. 타이머 워드가 올바른 형식인가 확인한다.

컨베이어

- * 조립 라인 모델의 컨베이어를 동작시킨다. 컨베이어가 작업물을 예비 조립대로부터 최종 조립까지 운반하는 데 걸리는 시간을 교육생은 얼마로 설정하였는가?
해 답 : 시간 = 약 초

LAD로 설정

- * LAD를 PB 7로 설정한다. 어떤 메시지가 화면에 표시되는가?
-

주 의 !

그래픽상의 문제로 인해, LAD 형식은 복잡한 기능(래칭 기능, 타이머, 카운터) 다음에 OR 기능을 프로그램하거나 읽을 수 없다. 그러한 프로그램을 포함하고 있는 세그먼트는 프로그램 작성기에 의해 항상 STL 형식으로 화면 표시된다.

- * PB 7을 LAD 형식으로 화면 표시하려면 어떤 점을 수정하여야 하는가?
-

PB 7
Segment 1

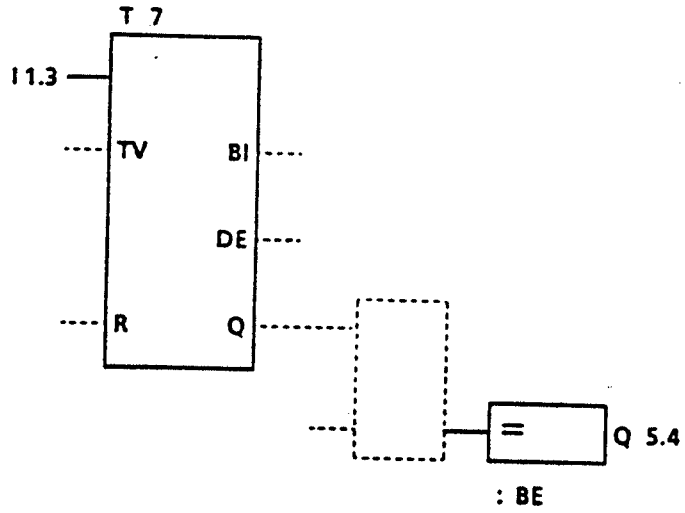


그림 6.7

Notes :

문제 정의

출력 Q 5.7은, 입력 I 1.7이 on 상태(즉, "1")인 동안, 깜박이게 하려 한다. ON 주기와 OFF 주기는 모두 변동 가능하여야 한다.

실습 문제

- * 그림에 나타낸 그리드를 이용하여 제어 시스템의 흐름도(CSF)를 그린다.
- * 만약 필요하다면, 해답을 여러 세그먼트로 분할하라.
- * PB 8을 프로그램 작성기의 하드 디스크에 CSF 형식으로 저장한다.
- * PLC를 STOP 모드로 설정한다.
- * PB 8을 하드 디스크에서 PLC로 전송하고 이를 OB 1에서 호출한다.
- * PLC를 RUN 모드로 설정하고 프로그램을 시험한다.

수정 사항

- * 다음을 수행하기 위해 어떤 점을 수정하여야 하는가?
 - a) 출력 Q 5.7은 순간(instant) 스위치 I 1.7이 OFF되면 곧 꺼지고
 - b) 출력 Q 5.7은 입력 I 1.7이 OFF되고 다시 순간적으로 ON되면 곧 켜진다.

해답 :

- a)
-
- b)
-

주 의 !

만약 타이머 동작이 프로그램의 한 검색 주기동안 한번 이상 검색 되면 다른 검색 결과가 얻어질 수 있다.
 해결책 : 타이머 출력 Q의 신호 상태를 플래그에 할당한다. 이 플래그는 프로그램의 검색 주기동안 반복적으로 검색할 수 있다.

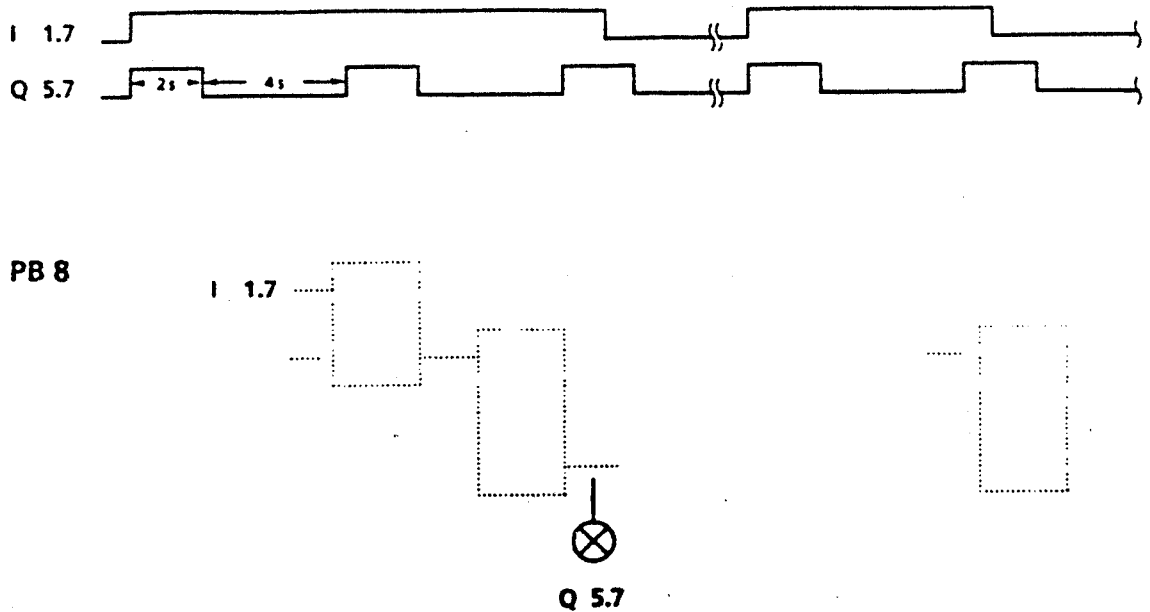


그림 6.8

프로그램에 주석 달기

프로그램에 주석 달기 연습으로, PB 8의 세그먼트를 헤더(header)와 함께 제출하시오.

- * 블록 PB 8을 하드 디스크로부터 화면에 표시하고 COM 키를 한번 누른다.
- * 세그먼트 1을 ON TIME, 세그먼트 2를 OFF TIME이라 이름붙인다.
- * CR 키를 눌러서 프로그램으로 돌아간다.
- * Enter 키를 눌러 수정된 프로그램 블록을 하드 디스크에 저장한다.

참 고

프로그램 블록 PB8 세그먼트의 머리말은 하드 디스크상의 주석 블록(commentary block) PC 8에 들어있다.

깜박임(점멸) 주파수

실제에는, 동작 상황이나 고장 상황을 디스플레이하기 위해 깜박임 주파수(flicking frequency)가 필요한 경우가 많이 있다. 오른쪽에 있는 프로그램은 이러한 목적에 알맞으며, 9절의 예제(예를 들어, 조립 라인 컨베이어용 프로그램)에서 사용된다.

명령문 "SE T 64"은 시간 T가 경과하였을 때 타이머 T 64를 기동시킨다. 지정된 시간 T("AN T 64")가 끝나면, 플래그 F 0.2는 한 작업 주기동안 설정된다. 이 플래그는 플래그 F 1.0이 S F 1.0이나 R F 1.0에 의해 반복적으로 설정 또는 재설정되도록 한다. 만약 플래그 F 1.0이 재설정되고 플래그 F 0.2가 "1"이면(클럭 펄스 발생기가 기동되거나 타이머 T 64가 각각 정지했을 때) 플래그 F 1.0이 설정되고 5초 동안 유지된다.

다시 한번 시간이 경과하자마자, 플래그 F 0.1이 "0"이 되므로 플래그 F 1.0은 재설정된다. 플래그 F 1.0은 시간이 다시한번 경과할 동안 재설정된 채로 유지된 후(위에 설명한 바와 같이) 다시 설정된다.

클럭 펄스 발생기가 반복적인 프로그램 실행에 포함되면 클럭 펄스 발생기는 특별한 시작 신호가 필요 없이 펄스를 공급한다.

깜박임 주파수는 출력 Q 5.3에서 화면에 표시하여 볼 수 있다.

실습 문제

- * 출력 FD, PB 51을 불러와 그림에 나와있는 두 세그먼트를(헤더와 함께) 이미 존재하고 있는 세그먼트 1 앞에 삽입한다.
- * PLC를 STOP으로 바꾼다.
- * PB 51을 PLC에 전송하고 이를 OB 1에서 호출한다.
- * PLC를 RUN으로 설정하고 PB 51을 STATUS 기능을 이용하여 시험한다.
- * 타이머의 실행시간(runtime)을 변경하여 클럭 펄스 발생기의 주파수를 2 Hz로 바꾼다.

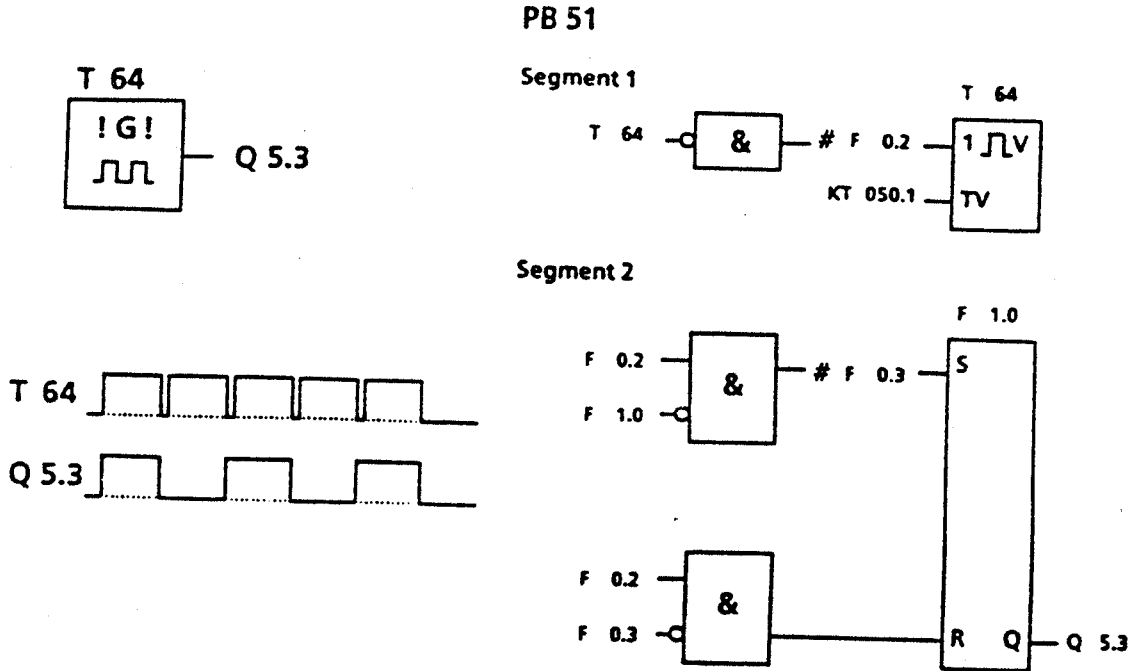


그림 6.9

...	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle	...Cycle

타이머 실행시간

실행시간 T_T 의 계산 :

$$\text{주파수} = \frac{1}{\text{주기}} \quad : f = \frac{1}{T}$$

주기 = 2 × 실행시간 + 2 × 검색 시간 :
 (검색 시간 = 검색 주기 시간) : $T = 2T_T + 2T_{Sc}$

검색 시간 T_{Sc} 는 무시할 수 있으므로,

$$f = \frac{1}{2T_T} \Leftrightarrow T_T = \frac{1}{2f}$$

예 제 : 원하는 주파수 = 2 Hz → $T_T = 0.25\text{초}$

문제 정의

타이머 T 65와 클럭 펄스 발생기는 플래그 F 25.0을 통해 클럭 펄스를 공급한다.

만약 입력 I 1.7이 "1"이면, 클럭 펄스는 플래그 워드 FW 2에 저장된 값에 이를 때까지 카운터 C 25를 증가시킨다. 카운터가 지정된 값이 되면 다음 클럭 펄스부터 카운터 값을 줄여 나간다. 카운터 값이 0이 되면, 카운터는 다시 증가하기 시작한다. 카운터 값은 디지털 디스플레이(QW 6)에 10진 형태로 출력된다. 더우기, 출력 Q 4.7의 발광 다이오드는 카운터가 감소되고 있는 것을 나타낸다. FW 2에 저장된 값은 입력 바이트 IB 0에 설정된 값을 2배 하여 얻어진다.

입력 I 1.7이 "0"이 되면, 카운터 C 25는 재설정된다. 즉, 계수(counting)는 불가능하다.

소프트웨어 블록의 재 명명

클럭 펄스 발생기는 6-18 쪽의 실습 문제(PB 51)에서 이미 프로그램되어 있다. 이 블록은 전송될 때 이름을 바꿀 수 있으므로 클럭 펄스 발생기를 다시 프로그램 할 필요가 없다.

실습 문제

- * PLC를 STOP 모드로 선정한다.
- * 프로그램 블록의 이름을 바꾼다. 이를 위해 명령행을 다음과 같이 입력한다 :

TRANSFER FROM SOURCE : FD BLOCK : PB51 TO DESTINATION : FD BLOCK : PB25

PB 51은 파일 S15A에 PB 25로 저장된다.

- * 그림에서와 같이 새 PB 25를 수정하고 완성한다(T 25, F 25.0).
- * IB 0의 수치값을 2배로 하는 프로그램이 들어있는 세그먼트 3을 삽입한다.
기억할 사항 : 산술 연산은 STL 형식에서만 프로그램 될 수 있다.

- * 세그먼트 4와 5의 나머지 기능을 프로그램한다.

프로그램에 주석 달기

PB 25는 세그먼트의 헤더를 이용하여 주석을 단다.

- * 적당한 헤더를 생각하여 프로그램 블록에 직접 입력한다.

PB 25

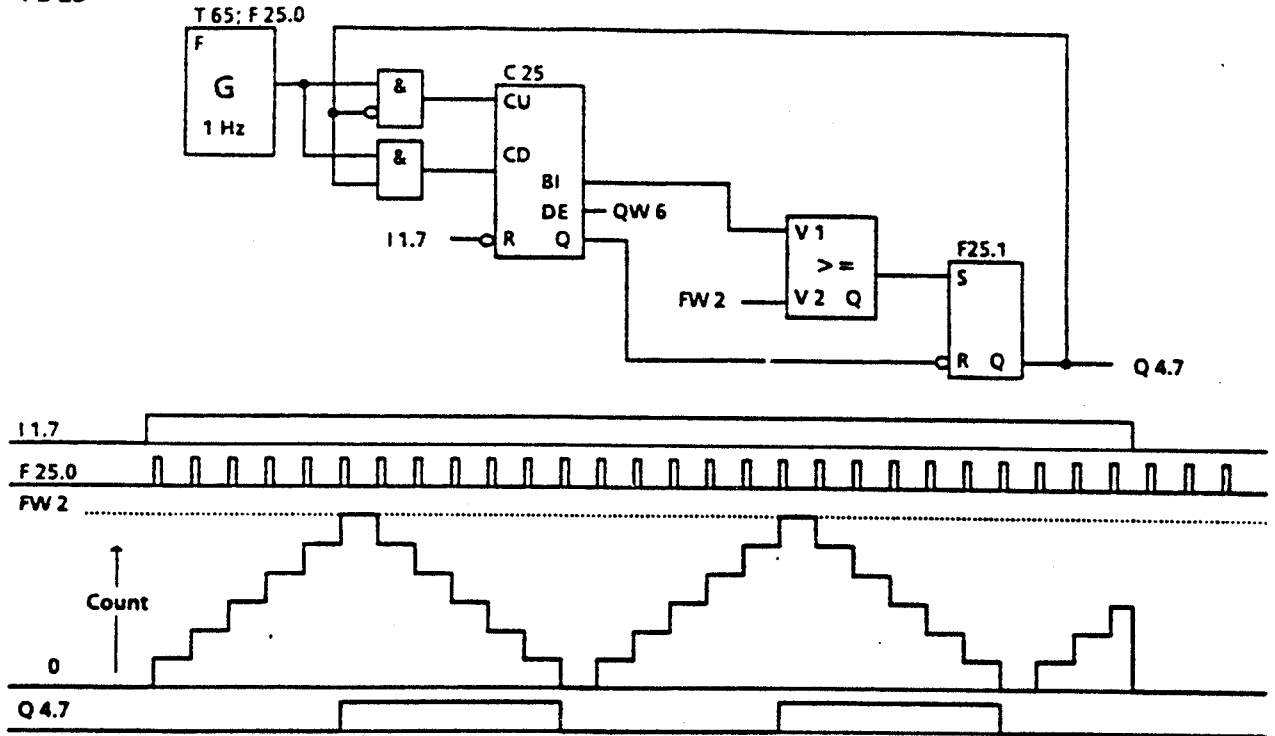


그림 6.10

기억할 사항 : COM 키를 누르면 헤더 필드로 들어간다.

실습 문제(계속)

- * PB 25를 PLC에 전송하고 OB 1을 갱신(update)한다.
- * 블록의 기능을 점검하고, IB 0의 값을 바꾸고, QW 6과 Q 4.7에 출력되는 내용의 화면 표시를 확인한다.
- * STATUS VAR 기능(F4, F4)을 사용하여, 다음 연산수를 선택하고 PB 25를 다시 한번 시험한다.


연산수 :	형 식 :
I 1.7	KM =
C 25	KC =
Q 4.7	KM =
F 25.0	KM =
T 65	KT =
F 25.1	KM =
IB 0	IB 0 KF =

문제 정의

3개의 송풍기(fan)(I 0.0, I 0.1, I 0.2 : 제어 대상(플랜트)이 동작하는 동안 3개중 2개는 반드시 동작하여야 한다)를 감시하는 회로는, 만약 3개의 주 송풍기중 하나가 고장난 후 예비 송풍기가 5초 안에 동작하지 않으면, 고장 신호(Q 4.0)를 낸다.
 3개의 송풍기가 모두 고장난 경우(I 0.3), 고장 신호는 바로 표시되어야 한다.
 고장 신호는 제어 대상이 정상 동작으로 돌아올 때 확인 및 재설정할 수 있다(I 0.7).

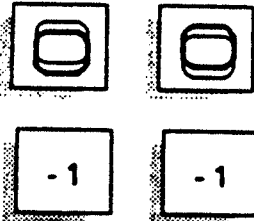
실습 문제

* 감시 회로 프로그램을 하드 디스크의 PB 10에 입력한다. 프로그램은 여러가지 세그먼트로 나누어져 있다.

주 의 ! "N개중 1개"를 의미하는 DIN 기호 는 AND(논리곱)과 OR(논리합) 기능을 이용하여 프로그램 하여야 한다.

- * PB 10을 PLC 기억 장치에 전송하고 이를 OB 1에서 호출한다.
- * PLC를 RUN 모드로 설정한 후 PB 10을 시험한다.

스크롤 키



20열 이상을 포함하는 세그먼트는 스크롤 키를 사용하여 모든 요소를 볼 수 있다.

다음 세그먼트는 "+1" 키를 누르면 볼 수 있다.
 이전 세그먼트로 돌아오려면 "-1" 키를 누르면 된다.

주 의 ! CSF나 LAD에서는 설정/재설정 기능의 주 입력 앞에 다른 복합적인 기능(예를 들면 래칭 기능, 타이머나 카운터)을 프로그램 할 수 없다.

Control system flowchart

PB 10

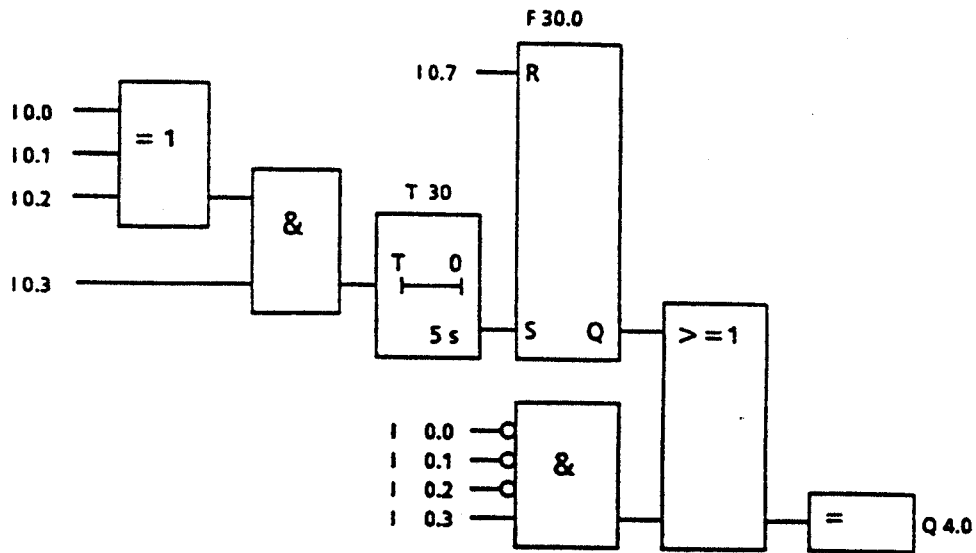


그림 6.11

Notes :

블록과 연산수는 절대 주소(예. 10.0)나 기호 주소(예. FAN 1)를 사용하여 참조할 수 있다. 어떤 연산수가 기호를 사용하여 주소를 찾기 전에, 주소 지정 목록(그림 6.12a)으로 기호에 절대 연산수의 주소를 배정하여야 한다.

“기호 편집기” 팩키지 프로그램

지정 목록은 프로그램 작성기에서 S5 “기호 편집기” 팩키지 프로그램을 이용하여 작성된다. 편집기란 문장을 입력하고 수정하는 프로그램이다.

연습 문제

연산수의 기호 주소 지정하기 위해서 프로그램 블록 PB 10(3개의 송풍기 감시 회로)을 사용한다.

- * 프로그램 작성기에서 PACKAGE SELECTION 메뉴를 선택한다.
- * SYMBOLS EDITOR(기호 편집기) 팩키지를 부른다. 편집기의 PRESETTING(생략시) 양식이 출력된다(그림 6.12).

주어진 프로그램 파일의 이름(S15A)를 기초로 사용하여, 편집기는 기호 파일에 사용할 파일 이름 S15A@@ZO.INI를 생성한다. 이후에 지정 목록은 이 파일에 저장된다.

생략시의 설정

주어진 한계 내에서, 교육생은 기호 연산수에서 사용될 최대 문자 갯수(기호의 길이)와 그들 연산수에 대한 주석문의 길이를 선택할 수 있다. 기호 연산수 이름의 첫 여덟 문자는 그 연산의 특징을 나타내야 하며, 그 여덟 문자만이 CSF나 LAD 형식에서 화면에 표시된다.

- * F6을 이용하여 PRESETTING 양식에 나와있는 생략시를 확인한다. 프로그램 작성기는 순차 원시 파일의 이름으로 S15A@@ZO.SEQ를 자동으로 생성하고 출력한다. 그리고 기호 파일 (S15A@@ZO.INI)이 아직 생성되지 않았다는 것을 나타내는 메시지를 화면에 표시한다.

순차 원시 파일 ...ZO.SEQ는 “임시 파일(scratch file)”이며 일단 지정 목록이 생성되면 더이상 필요 없게 된다.

- * F6 = ENTER를 다시 한번 누른다. 새로운 양식(FUNCTION SELECTION)은 PRESETTING(생략시) 양식과 유사하지만 다른 소프트 키 메뉴를 갖는다(그림 6.12a 참조).

PRESETTING

SYMBOL LENGTH	: 8 (8-24)	SYMBOLS FILE	: B:S75A@@Z0.INI [RW]
		SEQ. SOURCE FILE	: B:S15A@@Z0.SEQ [RW]
COMMENT LENGTH	: 40 (0-40)		
		PROGRAM FILE	: B:S75A@@ST.S5D [RW]
TITLE BLOCK	: NO	T.BLOCK FILE	:
		PRINTER FILE	:
PATH NAME	:	PATH FILE	:

F1	F2	F3 SELECT	F4	F5	F6 ENTER	F7 INFO	F8
----	----	--------------	----	----	-------------	------------	----

그림 6.12

Softkey menu for the FUNCTION SELECTION form

F1 EDIT	F2 COPY	F3 E-LIST	F4 PRINT	F5 SPECIAL	F6 PRESET	F7 AUX FCT	F8 RETURN
------------	------------	--------------	-------------	---------------	--------------	---------------	--------------

Sample assignment list

OPERAND	SYMBOL	COMMENT
10.0	FAN1	Monitor fan 1
10.1	FAN2	Monitor fan 2
10.2	FAN3	Monitor fan 3
Q4.0	FAULT	Output for fault indication
10.3	ENABLE	Enable fan monitoring
10.7	ACK	Acknowledge fault

그림 6.12a

교육생은 지정 목록의 연산수를 다음 중 어떠한 순서로도 입력할 수 있다 :

편집

- * F1 = EDIT를 이용하여 지정 목록의 입력을 시작한다.
- * HELP를 누르면 기능 키에 대한 설명이 화면에 표시된다. Enter를 누르면 HELP 화면 표시가 끝난다.

참고

편집은 항상 삽입(insert) 모드에서 작업하시오. "오른쪽 화살표" 키를 이용하면 그 줄의 다음 열로 이동할 수 있다. 만약 한 줄을 다 채운 후에 커서가 다음 빈 줄로 넘어가지 않으면, 커서를 다음 열로 움직인 후 CR을 누른다.

주석문은 대문자나 소문자(SHIFT LOCK 키를 누른다; SHIFT를 사용하면 대문자를 입력할 수 있다)로 입력할 수 있다.

한 줄 입력하기

- * 목록의 첫 줄에(I 0.0)를 입력하고 CR을 누른다(그림 참조).

다음 두 줄을 생성하려면 이 첫 줄을 복사한 후 이를 수정하면 된다.

**한 줄에 표시하기
(marking)**

- * 커서를 첫 줄에 두고 F1 = MARK를 누른다; MARK(줄 표시) 모드가 화면 위쪽에 표시된다.
- * 반복값으로 1을 입력하고(1 줄이 버퍼에 들어간다); 그후에 F1 = LINE을 누른다.
- * F8을 눌러 MARK 모드를 끝낸다.

줄을 복사하기

- * 커서를 두번째 줄에 두고 F2 = COPY를 누른다.
- * 반복값으로 2를 입력하고(2번 복사) F1 = LINE을 누른다.
- * F8을 눌러 COPY 모드를 끝낸다.
- * 2, 3번 줄을 수정한다(FAN 2, 3).
- * 임의의 순서대로 지정 목록을 모두 입력한다(그림 참조).

**입력 내용을
저장하기**

긴 목록을 입력할 때에는 몇 분마다 F7 = BACK-UP 키를 눌러 전체 내용을 순차(sequence) 파일에 저장한다.

Seq. file: B:S15A@@ZO.SEQ		LINE: 7	- INSERT MODE -				
OPERAND	SYMBOL	COMMENT					
10.0	FAN 1	Monitor fan 1					
10.1	FAN 2	Monitor fan 2					
10.2	FAN 3	Monitor fan 3					
Q4.0	FAULT	Output for fault indication					
10.3	ENABLE	Enable fan monitoring					
10.7	ACK	Acknowledge fault					

F1 MARK	F2 COPY	F3 DELETE	F4 SEARCH	F5 REPLACE	F6 ENTER	F7 BACK-UP	F8 MODE
------------	------------	--------------	--------------	---------------	-------------	---------------	------------

그림 6.13

컴파일

- * 모든 내용을 입력한 후, F6 = ENTER를 눌러서 지정 목록을 컴파일하여 기호 파일로 변환한다. 오류가 포함된 줄은 화면에 표시된다. 오류 목록(E-LIST)을 출력할 수도 있다.

순차 파일

지정 목록을 컴파일하고 저장한 후에도, 사용자는 정렬되지 않은 (unsorted) 순차 파일을 프로그램 작성기의 화면을 통해 볼 수 있다. 정렬된 순차 파일은 ZULI(...ZO.INI) 파일로부터 생성되기 전에는 볼 수 없다.

- * FUNCTION SELECTION 메뉴에서 F5 = SPECIAL과 F2 = INI>SEQ를 누른다(명령문의 줄을 채워넣지 말 것; 단지 Enter를 누른다).
- * F1 = EDIT를 누르면 정렬되고 새로 생성된 순차 파일을 화면에 표시하여 볼 수 있다.

생략시(default)

기호 주소가 사용된 프로그램을 입력하거나 화면에 표시하기 전에, LAD/CSF/STL 팩키지 프로그램의 PRESETTING 양식에서 SYMBOLS = YES로 설정하고 기호 파일을 설정해주어야 한다.

- * LAD/CSF/STL 팩키지를 부르고 SYMBOLS: YES를 선택한다. 프로그램 파일 S15A에서 사용될 기호 파일은 이미 화면에 나와 있다.

CSF와 LAD 형식에서, 기호 주소의 첫 여덟 문자에 해당하는 공간만이 있다. 따라서 교육생은 PRESETTING 양식에서 DSP ABS (절대 주소 지정)나 DSP SYM(기호 주소의 첫 8 문자)중 하나를 선택해야 한다.

- * 커서를 DSP ABS의 위치에 두고 DSP SYM을 선택한다. 확인해 보라.

기호 연산수의 화면 표시

- * OUTPUT PC, PB 10을 호출한다. 기호 연산수와 함께 세그먼트 1이 화면 표시된다.

절대 연산수의 화면 표시

- * 커서가 기호 연산수에 위치해 있을 때 연산수의 식별자와 그 매개 변수는 화면의 세번째 줄에 절대 형식으로 표시된다.
- * 커서를 임의의 기호 연산수에 위치시키고 절대값이 표시되는가를 확인한다.

지정 목록의 화면 표시

- * F1 = DISP.SYM을 누르면 지정 목록에서 주어진 세그먼트에서 사용된 연산수가 있는 부분이 화면 표시된다.

주 의 !

LAD/CSF/STL에서 기호 연산수를 입력하거나 수정할 때, 기호 연산수를 절대 연산수와 구별하기 위해 하이픈을 앞에 붙인다(예. -S1).

PB 10

B:515A@@ST.S5D

LEN=41

SEGMENT 1

OUTPUT

I 0.0 -FAN1 MONITORING FAN1

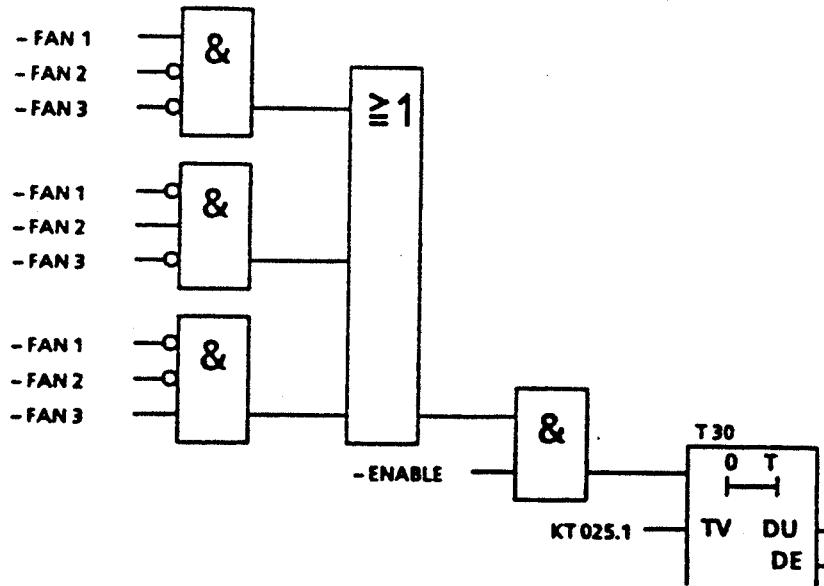


그림 6.14

Notes :

지정 목록의 확장

절대 연산수 T 30을 기호로 주소 지정 하고자 한다. 처리 도중의 출력은 편집기를 사용하면 다음과 같이 할 수 있다.

- * 세그먼트 1을 설정하고 F1 = DISP.SYM을 사용하여 지정 목록을 화면에 나타낸다.
- * F2 = SYMB.EDIT를 선택하여 편집기를 부른다(삽입 모드).
- * 타이머 T 30에 대한 기호와 주석을 입력한다.
- * F2 = INSERT를 누른다.
- * F8을 사용하여 출력으로 돌아간다.

순차 파일의 갱신

- * PB 10 출력을 끝낸다. "DVS file modified, sequential file not updated"(DVS 파일이 수정되고, 순차 파일은 갱신되지 않음)라는 메시지가 프로그램 작성기의 화면에 출력된다.
- * SYMBOLS EDITOR(기호 편집기) 패키지를 띄우고 아무것도 수정하지 말고 현재의 생략시를 확인한다.
- * F5 = SPECIAL과 F2 = INI>SEQ를 사용하여 순차 파일을 갱신하고, F1 = EDIT를 이용하여 지정 목록을 화면에 출력한 후 모든 것이 정확한지를 눈으로 점검한다.

PB 10		B:S15A@@ST.S5D		LEN = 41			
SEGMENT 1		0000		OUTPUT			
SYMBOLS FILE: B:S15A@@Z0.INI							
OPERAND	SYMBOL	COMMENT					
I	0.0	FAN1	Monitor fan 1				
I	0.1	FAN2	Monitor fan 2				
I	0.2	FAN3	Monitor fan 3				
I	0.3	ENABLE	Enable fan monitoring				
T30	TIME	Monitoring time					
F1	F2 INSERT	F3	F4	F5	F6	F7	F8 RETURN

그림 6.15

Notes :