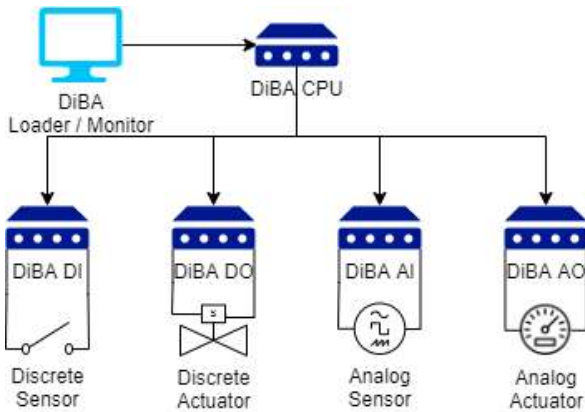


DG16E4E



1. 개요

DG16E4E는 PLC(Programmable Logic Controller)의 디지털 출력(Digital Output) 모듈입니다. DiBA PLC는 [그림1]처럼 기능별 모듈들로 자동제어시스템을 구성하며, 사용자는 제어 대상의 크기와 특성에 따라 최적의 모듈 구성을 선택할 수 있습니다.



[그림1] 자동제어시스템의 구성

모델명 DG16E4E의 제품명은 MODBUS RTU DO입니다. 모델명은 일품표식(DG)과 출시연도, 대표모델명(E4E)으로 구성됩니다.

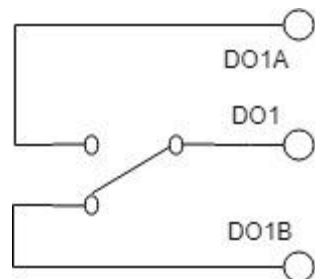
E4E는 MODBUS RTU slave로만 동작하므로 E5A(CPU Type 1) 등의 MODBUS RTU master에 의해 제어됩니다. 사용자는 DST file을 작성하여 E5A가 작업할 내용을 지정할 수 있습니다. (더 자세한 내용은 E5A설명서에 적혀있습니다.)

E4E는 외부 장치를 제어하는 모듈로 PLC 시스템의 제어 정보와 외부 장치의 구동을 연계시킵니다. E4E의 DO 단자는 외부 장치의 구동 전원을 연결하거나(connect) 끊는(disconnect) 스위치입니다. DO가 제어할 수 있는 교류 구동 전원의 범위는 전압 250[V] 이하이고, 전류 7[A] 이하입니다. 또한, 직류 구동 전원의 범위는 전압 30[V] 이하이고, 전류 7[A] 이하입니다. DO 단자의 제어 정보가 1(ON)이면 구동 전원을 연결하며 해당 LED가 켜지고, DO 단자의 제어 정보가 0(OFF)이면 구동 전원을 끊으며 해당 LED가 꺼집니다.

자동제어시스템의 사용자가 안전하게 다양한 장치들을 제어하도록 E4E는 격리(isolation) 설계가 적용되어 있습니다([그림4] 참고). 사용자가 있는 내부 영역(격리군1)은 전원과 RS485 및 core를 포함하고, 외부 영역(격리군2)은 DO 각각을 포함합니다.

2. 사양

E4E는 8개의 DO를 가지고 있습니다. [그림2]는 그 중 DO1의 내부 회로를 이해하기 쉽게 표현한 것입니다. 나머지 DO도 동일한 형태를 가집니다. [그림2]에서 DO1은 설정값에 따라 DO1A 혹은 DO1B 중 하나에 연결되고, 다른 하나와는 연결되지 않습니다. DO1의 설정값이 바뀌면 DO1이 DO1A 및 DO1B 모두와 연결되지 않는 순간이 나타날 수는 있지만, 모든 단자가 동시에 연결되는 경우는 절대 발생하지 않습니다.

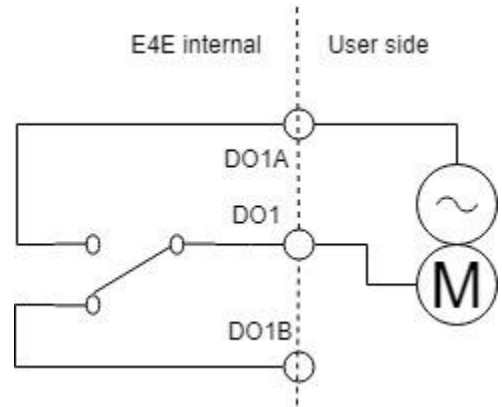


[그림2] DO의 내부 회로 모델

E4E의 전원이 공급된 초기에 갖는 DO의 제어 정보는 OFF입니다(power-on default).

[그림2]는 power-on default의 상태에서의 내부 회로를 보입니다. DO1이 OFF로 설정되면 DO1 단자와 DO1B 단자가 연결되고, ON으로 설정되면 DO1 단자와 DO1A 단자가 연결됩니다.

E4E의 DO 단자는 E4E를 구동하는 전원과 격리(isolation)되어 있습니다. E4E의 DO 단자에 외부 장치 혹은 DI(Digital Input)를 연결하는 경우, 외부 장치나 DI를 구동하기 위한 전원은 외부에서 공급해야 합니다. 이는 DO에 연결될 다양한 장치가 필요로 하는 전원의 특성에 유연하게 대응하기 위한 것입니다. [그림3]은 교류 전원과 교류 모터를 DO 단자 외부에 연결한 예입니다. DO1을 ON으로 설정하면, 교류 모터가 동작합니다.



[그림3] DO 사용 예

3. 운용 기본 사항

E4E의 정보는 모두 MODBUS의 Holding Register 영역에 mapping되어 있고, 다른 영역으로는 접근할 수 없습니다. MODBUS RTU master가 E4E에게 보낸 요청을 정상적으로 처리할 수 없는 경우에 오류 응답을 합니다. 오류 응답에는 오류 코드가 포함되며, E4E가 사용하는 오류 코드는 다음과 같습니다.

오류 코드	오류 이름	오류 내용
1	Illegal Function	지원하지 않는 Function
2	Illegal Address	존재하지 않는 Register 혹은 읽기 전용에 대한 쓰기 요청
3	Illegal Value	유효 범위 밖의 값

E4E의 Dip Switch를 조작하여 통신 속도 (baudrate)와 Slave ID를 설정합니다. Dip Switch를 E4E 본체 안쪽으로 밀면 ON, E4E 바깥쪽으로 밀면 OFF입니다. Baudrate은 다음과 같이 설정할 수 있습니다.

Dip Switch: Baudrate1	Dip Switch: Baudrate0	설정된 baudrate [bps]	공통 설정
OFF	OFF	9600	No Parity 8 Data Bits 1 Stop Bit
OFF	ON	19200	
ON	OFF	38400	
ON	ON	57600	

E4E의 Slave ID는 Dip Switch를 2진수로 읽은 값과 같습니다. Dip Switch가 ON이면 1, OFF면 0으로 보고, Address5 ~ Address0을 $2^5(=32) \sim 2^0(=1)$ 로 봐서 Slave ID를 계산합니다. 아래에 2가지 예를 들고, 표에 정리합니다. (2#은 2진수 표기에 대한 지시자입니다) Slave ID를 0으로 설정하면 E4E는 어떤 응답도 하지 않습니다.

(예1) Slave ID를 37로 설정하기. Address5 ~ Address0 = 2#100101


(예2) Slave ID를 1로 설정하기. Address5 ~ Address0 = 2#000001

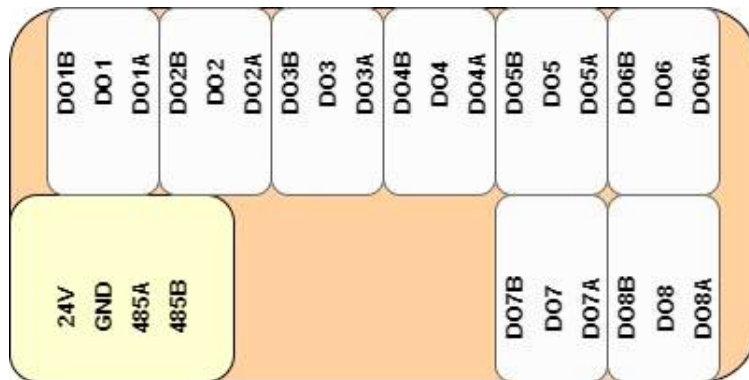
Dip Switch 이름	자리의 값	(예1) 37 = 2#100101 = 1 x 2 ⁵ + 0 x 2 ⁴ + 0 x 2 ³ + 1 x 2 ² + 0 x 2 ¹ + 1 x 2 ⁰	(예2) 1 = 2#000001 = 0 x 2 ⁵ + 0 x 2 ⁴ + 0 x 2 ³ + 0 x 2 ² + 0 x 2 ¹ + 1 x 2 ⁰
Address5	2 ⁵	1 = ON	0 = OFF
Address4	2 ⁴	0 = OFF	0 = OFF
Address3	2 ³	0 = OFF	0 = OFF
Address2	2 ²	1 = ON	0 = OFF
Address1	2 ¹	0 = OFF	0 = OFF
Address0	2 ⁰	1 = ON	1 = ON

4. MODBUS Protocol Memory Map

E4E는 MODBUS slave로서 Holding Register만 제공합니다. Holding Register는 읽기와 쓰기가 모두 가능한 영역이지만, E4E가 Register를 제공하지 않는 주소에서는 읽기와 쓰기가 모두 불가능합니다. 또한, 읽기만 가능한 주소도 있으므로 MODBUS master는 아래의 표를 참고하여 접근해야 합니다. 표에 나타나지 않은 주소는 Register가 존재하지 않습니다.

주소	Read/Write	이름	값(= 의미)
0	R/W	DO 1~8	0~255 = bit mapped in the word Bit 0 (LSB): DO 1 {1 is ON, 0 is OFF} ... Bit 7: DO 8 {1 is ON, 0 is OFF}
9000	R	사용 가능한 DO 수	8
9900	R	Design Year	2016
9901	R	Family Number	69
9902	R	Product Number	4
9903	R	Compatibility number	69
9990	R	Version	1
9991	R	Lot	0~199

	MSIP-REM-Diu-DGE4E 상호명: 일품 주식회사, 제조자: 일품 주식회사, 제조국: 한국 모델명: DG16E4E, 파생모델명: MODO8-1
사용 환경	정상 동작 온도 범위 = -10 ~ 65 [°C] 이슬이 맺히지 않을 것, 먼지가 없을 것.
전원	정격 전압 = DC 24 [V] (동작 가능 범위 19 ~ 27 [V]) 최대 소모 전류 = 200 [mA]
통신	물리 규격: TIA/EIA-485A (RS485) 선로상 최대 장치 수 = 64 node ESD 보호 = 15 [kV]까지 데이터 프로토콜: MODBUS RTU protocol
DO 단자의 정격	R 부하(열선 등): ~7 [A] (DC ~28 [V], AC ~240 [V]) L 부하(모터 등): ~3 [A] (DC ~28 [V], AC ~120 [V])
DO 작동 표시	설정 OFF: LED OFF, B 접점 연결 설정 ON: LED ON, A 접점 연결
격리 (isolation)	전원(전원 단자와 RS485 단자)과 모든 DO 단자사이의 격리: 최대 격리 전압 = 1.5 [kV rms] (50~60 [Hz], 1 [분]) 연결되지 않은 모든 DO 단자사이의 격리: 최대 격리 전압 = 1.0 [kV rms] (50~60 [Hz], 1 [분])
외형 치수	가로 145 [mm], 세로 90 [mm], 높이 41 [mm]
고정 방식	DIN rail에 장착 가능 나사 4개로 고정 가능 (가로 135 [mm], 세로 70 [mm])



[그림4] E4E의 내부 격리