

4.3 D/A컨버터

4.3.1 D/A 컨버터특징

(1) 용도에 맞추어 기종 선택

- Q62DA : 2채널, 각 채널별로 전압 출력 또는 전류 출력을 선택할 수 있습니다.
- Q64DA : 4채널, 각 채널별로 전압 출력 또는 전류 출력을 선택할 수 있습니다.

(2) 고속 변환 처리

변환 속도는 $80\mu s$ /채널의 고속 처리입니다.

(3) 고정밀도

진단 정밀도는 $\pm 0.1\%$ (사용 온도 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$)의 고정밀도입니다.

(4) 분해능 모드의 전환

용도에 맞추어 분해능 모드를 바꾸고 분해능을 1/4000, 1/12000, 1/16000중에서 선택하여 설정할 수 있습니다.

(5) 출력 범위 전환

출력 범위*1 전환을 GPPW에서 간단하게 설정할 수 있습니다.

*1 : 출력 범위란 오피셋 및 게인 설정의 종류를 말합니다. 일반적으로 많이 사용하는 것은 디폴트로 가지고 있지만, 사용자가 오피셋 및 게인을 설정하여 사용할 수도 있습니다.

(6) 동기 출력 기능

PLC CPU에서 디지털 값을 보낸 다음 아날로그 값이 출력될 때 까지의 시간을 일정($120\mu s$)하게 하는 기능입니다. PLC CPU의 정 주기 실행 타입 프로그램이나 콘스턴트 스캔 기능*2과 조합하면 고정밀도의 아날로그 제어가 가능합니다.

*2 : 콘스턴트 스캔 기능이란 시퀀스 프로그램을 일정 시간 간격으로 실행하는 기능입니다.

(7) 아날로그 HOLD/CLEAR 출력 기능

CPU 모듈이 STOP 상태 또는 정지 에러 발생 상태일 때 아날로그 출력값을 유지할 것인가 삭제할 것인가를 설정하는 기능입니다.

(8) 유틸리티 팩키지에 의한 간단한 설정

별매의 유틸리티 팩키지(SW0D5C-QDAU)를 준비하였습니다. 유틸리티 팩키지는 반드시 사용하여야 하는 것이 아니지만, 유틸리티 팩키지에서는 초기 설정이나 자동 리프레시 설정을 화면에서 할 수 있어 시퀀스 프로그램을 줄일 수 있고 설정 상태나 동작 상태의 확인이 용이합니다.

항목		형명	Q62DA	A64DA																																										
아날로그 출력 점 수			2점(2채널)	4점(4채널)																																										
디지털 입력			16비트 부호 바이너리 (일반 분해능 모드:-4096~4095, 고분해능 모드:-12288~12287, -16384~16383)																																											
아날로그 출력	전압	DC-10~10V(외부 부하 저항값 1kΩ~1MΩ)																																												
	전류	DC0~20mA(외부 부하 저항값 1Ω~600Ω)																																												
입출력 특성, 최대 분해능			<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">아날로그 출력 범위</th><th colspan="2">일반 분해능 모드</th><th colspan="2">고분해능 모드</th></tr><tr><th>디지털 입력값</th><th>최대 분해능</th><th>디지털 입력값</th><th>최대 분해능</th></tr><tr><td rowspan="4">전압</td><td>0~5V</td><td rowspan="2">0~4000</td><td>1.25mV</td><td rowspan="2">0~12000</td><td>0.416mV</td></tr><tr><td>1~5v</td><td>1.0mV</td><td>0.333mV</td></tr><tr><td>-10~10v</td><td rowspan="2">-4000~4000</td><td>2.5mV</td><td>-16000~16000</td><td>0.625mV</td></tr><tr><td>사용자 범위 설정</td><td>0.75mV</td><td>-12000~12000</td><td>0.333mV</td></tr><tr><td rowspan="3">전류</td><td>0~20mA</td><td rowspan="2">0~4000</td><td>5μA</td><td rowspan="2">0~12000</td><td>1.66μA</td></tr><tr><td>4~20mA</td><td>4μA</td><td>1.33μA</td></tr><tr><td>사용자 범위 설정</td><td>-4000~4000</td><td>1.5μA</td><td>-12000~12000</td><td>0.83μA</td></tr></table>		아날로그 출력 범위		일반 분해능 모드		고분해능 모드		디지털 입력값	최대 분해능	디지털 입력값	최대 분해능	전압	0~5V	0~4000	1.25mV	0~12000	0.416mV	1~5v	1.0mV	0.333mV	-10~10v	-4000~4000	2.5mV	-16000~16000	0.625mV	사용자 범위 설정	0.75mV	-12000~12000	0.333mV	전류	0~20mA	0~4000	5μA	0~12000	1.66μA	4~20mA	4μA	1.33μA	사용자 범위 설정	-4000~4000	1.5μA	-12000~12000	0.83μA
			아날로그 출력 범위				일반 분해능 모드		고분해능 모드																																					
					디지털 입력값	최대 분해능	디지털 입력값	최대 분해능																																						
			전압	0~5V	0~4000	1.25mV	0~12000	0.416mV																																						
				1~5v		1.0mV		0.333mV																																						
				-10~10v	-4000~4000	2.5mV	-16000~16000	0.625mV																																						
				사용자 범위 설정		0.75mV	-12000~12000	0.333mV																																						
			전류	0~20mA	0~4000	5μA	0~12000	1.66μA																																						
				4~20mA		4μA		1.33μA																																						
				사용자 범위 설정	-4000~4000	1.5μA	-12000~12000	0.83μA																																						
정밀도(아날로그 출력값의 최대값에 대한 정밀도)	주위 온도 25±5℃	±0.1% 이내(전압:±10mV, 전류:±20μA)																																												
	주위 온도 0±55℃	±0.3% 이내(전압: ±30mV, 전류:±60μA)																																												
변환 속도		80μS/채널																																												
절대 최대 출력	전압	±12V																																												
	전류	21mA																																												
출력 단락 보호			있음																																											
절연 방식			입출력 단자와 PLC 전원 간 : 포토 커플러 절연 출력 채널 간 : 비절연 외부 공급 전원과 아날로그 출력 간 : 비절연																																											
점유 점 수			16점																																											
접속 단자			18점 단자대																																											
전선의 크기			0.3~0.75mm ²																																											
압착 단자			R 1.25-3(슬리브 압착 단자는 사용할 수 없습니다)																																											
외부 공급 전원			DA24V + 20%, -15%																																											
			리플, 스파이크 500mVp-p 이하																																											
			돌입 전류 : 1.9A, 300μS 이하	돌입 전류 : 3.1A, 300μS 이하																																										
			0.12A	0.18A																																										
내부 소비 전류(DC5V)			0.33A	0.34A																																										
질 량			0.19kg																																											

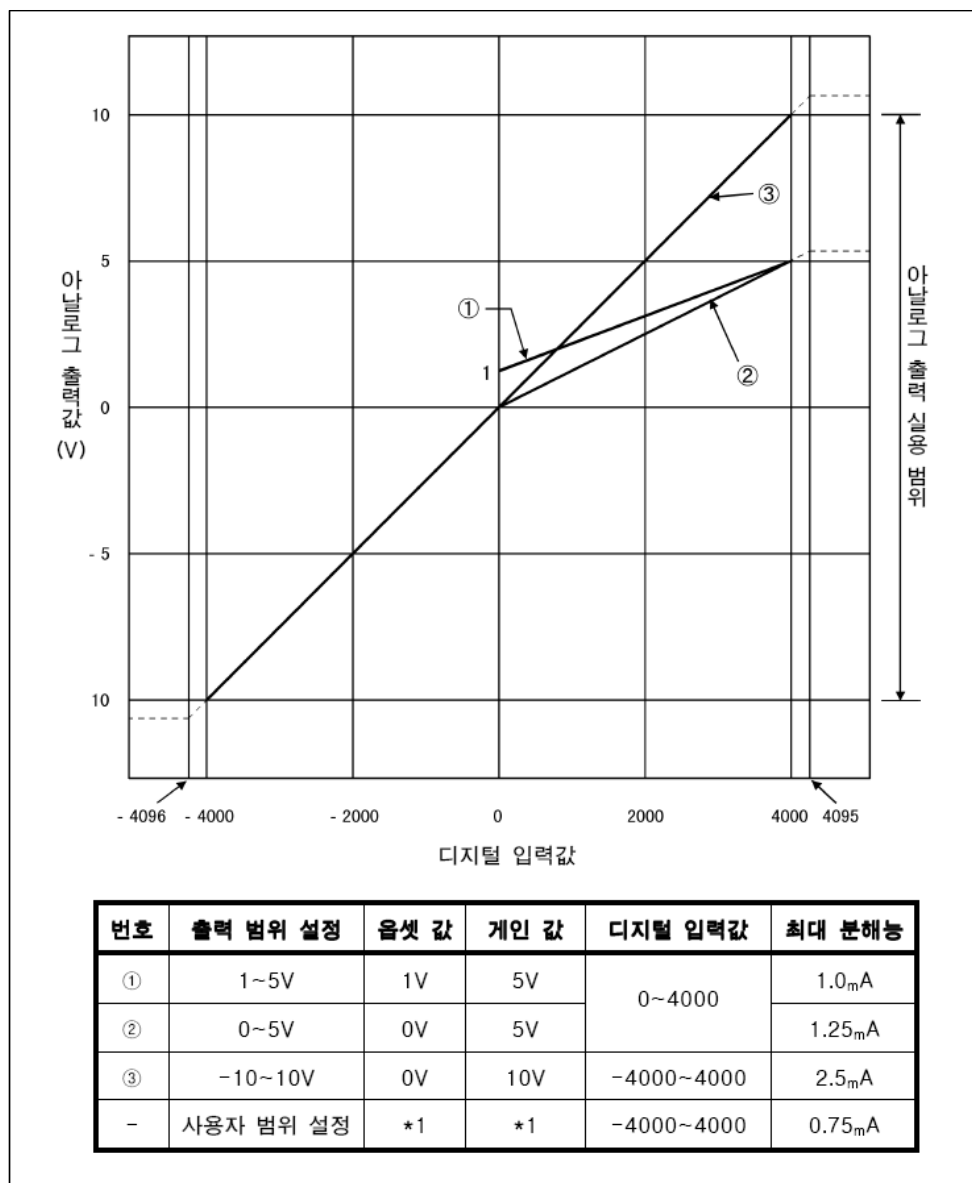
< 성능 사양 일람 >

4.3.2 D/A 컨버터특징 입출력 변환 특성

입출력 변환 특성이란 PLC CPU에서 쓴 디지털 값을 아날로그 출력 값(전압 또는 전류 출력)으로 변환하기 위한 것으로 옅셋 값과 게인 값을 직선으로 연결한 기울기를 말합니다.

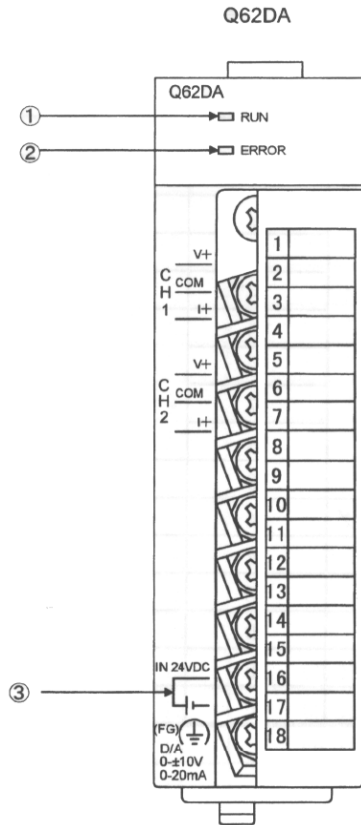
오프셋 값이란 PLC CPU에서 설정한 디지털 입력값이 0일 때의 아날로그 출력값(전압 또는 전류)입니다.

게인 값이란 PLC CPU에서 설정한 디지털 입력값이 4000 (일반 분해능 모드) 12000 (고분해능 모드에서 1~5V, 0~5V, 4~20mA, 0~20mA, 사용자 범위 설정을 선택하였을 때) 16000 (고분해능 모드에서 -10~10V를 선택하였을 때) 일 때의 아날로그 출력값(전압 또는 전류)입니다.



< 일반 분해능 모드의 전압 출력 특성 >

4.3.3 Q64DA 외형 및 배선



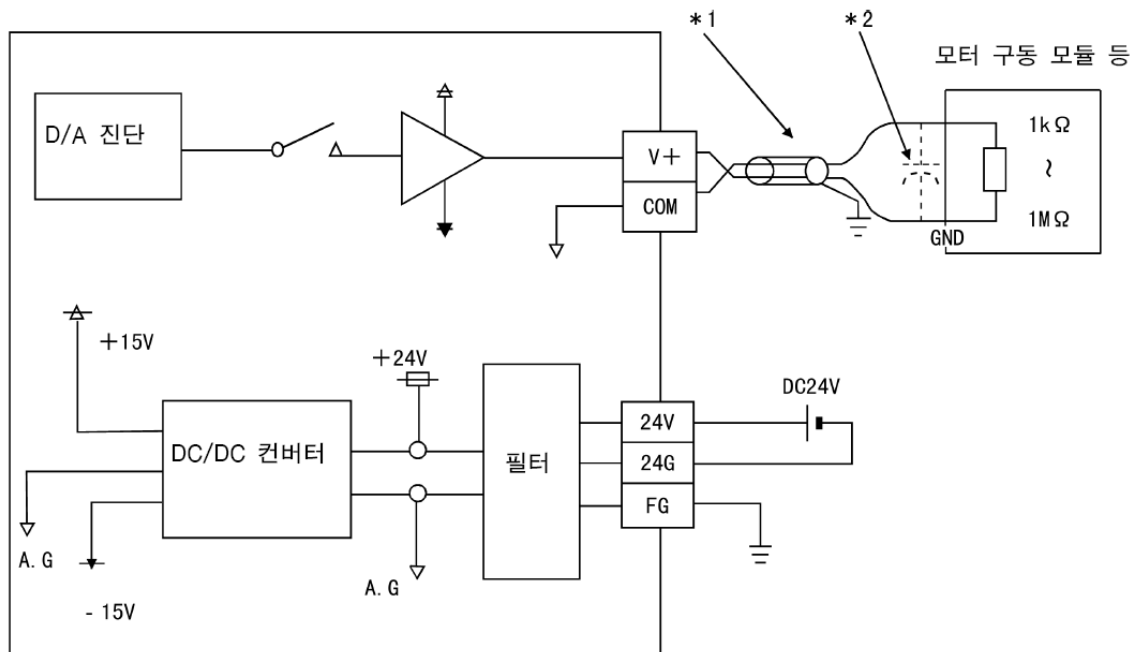
단자 번호	신호 명칭			
	Q62DA		Q64DA	
1	CH1	V+	CH1	V+
2		COM		COM
3		I+		I+
4	없음		없음	
5	CH2	V+	CH2	V+
6		COM		COM
7		I+		I+
8	없음		없음	
9	없음		CH3	V+
10	없음			COM
11	없음			I+
12	없음		없음	
13	없음		CH4	V+
14	없음			COM
15	없음			I+
16	24V			
17	24G			
18	FG			

< Q64DA 외형 >

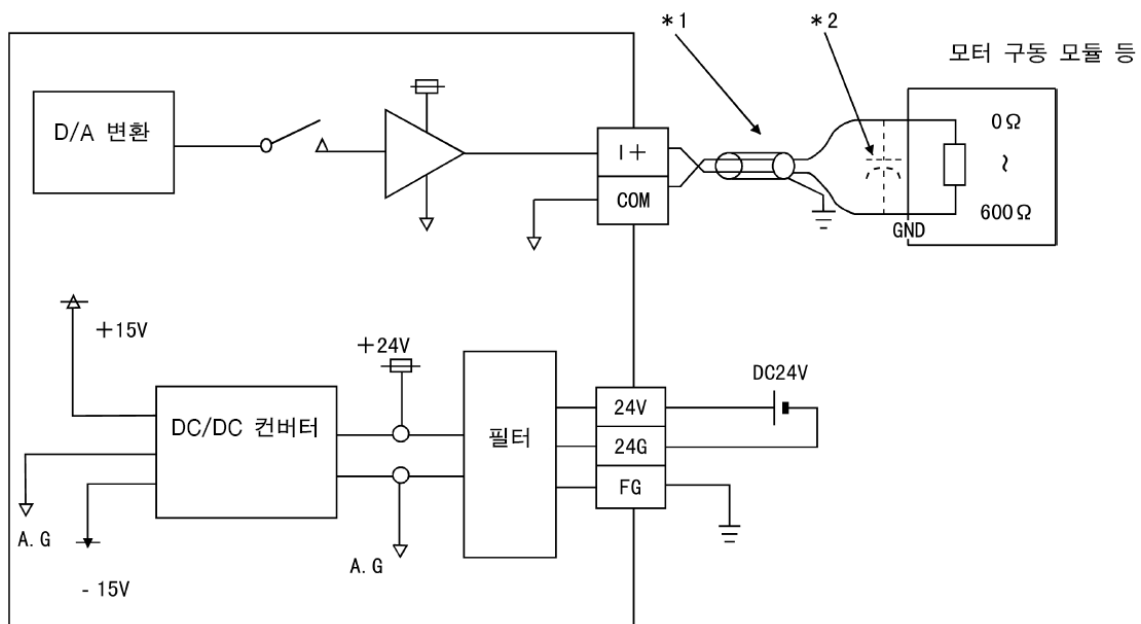
< 각 핀 신호명칭 >

번호	명칭과 외관	내 용
①	RUN LED	D/A 변환 모듈의 운전 상태를 표시한다. 점등: 정상 동작 중 점멸: 옴셋 • 게인 설정 모드 중 소등: 5V 전원 단선 또는 WDT 에러 발생 시
②	ERROR LED	D/A 변환 모듈의 에러 상태를 표시한다. 점등: 에러 발생 중* 점멸: 정상 동작 중 소등: 스위치 설정 에러 시 인텔리전트 기능 모듈 스위치의 스위치 5에 0 이외의 값이 설정되었다.
③	외부 공급 전원 단자	외부 공급 전원 DC24V를 접속할 단자이다.

< LED 상태 설명 >



< 전압 출력의 경우 배선 >



< 전류 출력의 경우 배선 >

4.3.4 인텔리전트 기능 모듈 스위치 설정

설 정 항 목															
스위치1	출력범위 설정 CH4 CH3 CH2 CH1 H <table border="1"> <thead> <tr> <th>아날로그 출력 범위</th><th>출력 범위 설정값</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4~20mA</td><td>0_H</td></tr> <tr> <td>0~20mA</td><td>1_H</td></tr> <tr> <td>1~5V</td><td>2_H</td></tr> <tr> <td>0~5V</td><td>3_H</td></tr> <tr> <td>-10~10V</td><td>4_H</td></tr> <tr> <td>사용자 범위 설정</td><td>F_H</td></tr> </tbody> </table>	아날로그 출력 범위	출력 범위 설정값	4~20mA	0 _H	0~20mA	1 _H	1~5V	2 _H	0~5V	3 _H	-10~10V	4 _H	사용자 범위 설정	F _H
아날로그 출력 범위	출력 범위 설정값														
4~20mA	0 _H														
0~20mA	1 _H														
1~5V	2 _H														
0~5V	3 _H														
-10~10V	4 _H														
사용자 범위 설정	F _H														
스위치2	없음														
스위치3	CH4 CH3 CH2 CH1 H HOLD/CLEAR 기능의 설정 0_H : CLEAR 1~F_H 이외 : HOLD														
스위치4	CH4 CH3 CH2 CH1 H 00_H : 일반 모드(비동기) 01~F_H : 동기 출력 모드 0_H : 일반 분해능 모드 1~F_H : 고분해능 모드 0_H : 일반 모드(D/A 변환 처리) 1~F_H : 옴셋 및 게인 설정 모드														
스위치5	0 : 고정														

< 인텔리전트 기능 모듈 스위치 설정 항목 >

I/O 및 인텔리전트 기능 모듈에 대한 스위치 설정

입력 형식 16진수

슬롯	종류	형명	스위치1	스위치2	스위치3	스위치4	스위치5
0	CPU	PLC					
1	0(0-0)	입력					
2	1(0-1)	입력					
3	2(0-2)	출력					
4	3(0-3)	출력					
5	4(0-4)	인텔리전트					
6	5(0-5)	인텔리전트	0000		1111	0000	
7	6(0-6)	인텔리전트					
8	7(0-7)						
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

종료 취소

< Gx_Developer 파라미터 셋팅 >

4.3.5 입출력 신호 일람

아래 표는 D/A 변환 모듈의 입출력 신호 일람입니다.
그리고 이 장 이후의 입출력 번호(X/Y)는 D/A 변환 모듈의 선두 입출력 번호를 0으로 설정한 경우입니다.

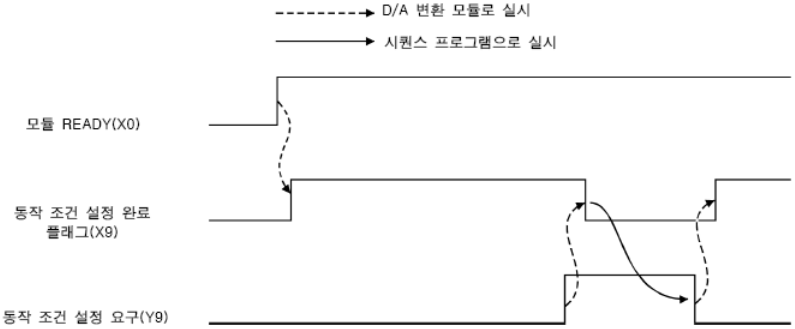
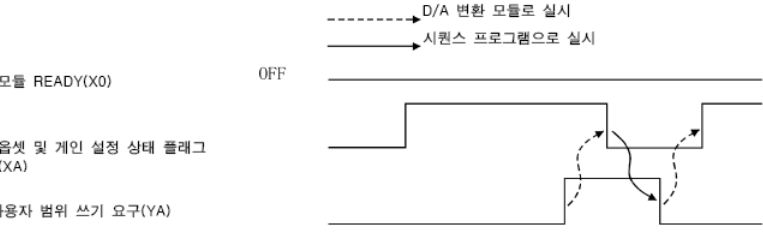
신호 방향	D/A 변환 모듈 → CPU 모듈	신호 방향	CPU 모듈 → D/A 변환 모듈
디바이스 No.	신호 명칭	디바이스 No.	신호 명칭
X0	모듈 READY	Y0	사용 금지 ^{*1}
X1	사용 금지 ^{*1}	Y1	CH.1 출력 허가/금지 플래그
X2		Y2	CH.2 출력 허가/금지 플래그
X3		Y3 ^{*2}	CH.3 출력 허가/금지 플래그
X4		Y4 ^{*2}	CH.4 출력 허가/금지 플래그
X5		Y5	사용 금지 ^{*1}
X6		Y6	
X7		Y7	
X8	고분해능 모드 상태 플래그	Y8	
X9	동작 조건 설정 완료 플래그	Y9	동작 조건 설정 요구
XA	오프셋 및 게인 설정 모드 상태 플래그	YA	사용자 범위 쓰기 요구
XB	채널 변경 완료 플래그	YB	채널 변경 요구
XC	설정값 변경 완료 플래그	YC	설정값 변경 요구
XD	동기 출력 모드 상태 플래그	YD	동기 출력 요구
XE	사용 금지 ^{*1}	YE	사용 금지 ^{*1}
XF	에러 발생 플래그	YF	에러 클리어 요구

< 입출력 신호 일람 >

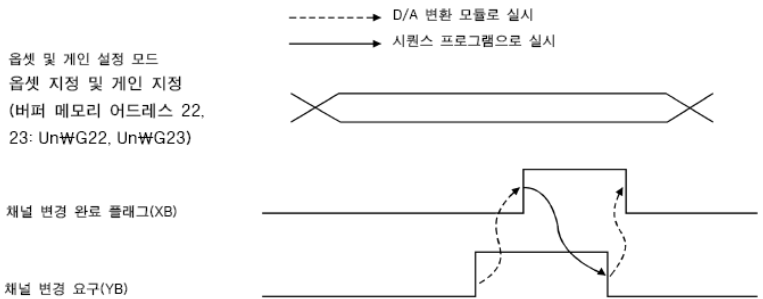
디바이스 No.	신호 명칭	내 용
X0	모듈 READY	(1) PLC CPU의 전원 투입 시 또는 리셋 조작 시에 D/A 변환 준비가 완료되면, ON하여 D/A 변환을 처리 합니다. (2) 모듈 READY(X0)가 OFF일 때는 D/A 변환을 처리 하지 않습니다. 다음과 같은 상태인 경우 모듈 READY(X0)가 OFF합니다. • 오프셋 및 게인 설정 모드일 때 • D/A 변환 모듈이 WDT 에러일 때
X8	고분해능 모드 상태 플래그	(1) 고분해능 모드로 설정되어 있을 때 ON합니다.

< 입력 신호 일람 상세설명1 >

디바이스 No.	신호 명칭	내용
----------	-------	----

X9	동작 조건 설정 완료 플래그	(1) D/A 변환 허가/금지(버퍼 메모리 어드레스 0: UnWG0)를 변경한 경우 동작 조건 설정 요구(Y9)를 ON/OFF하는 인터록 조건으로 사용합니다. (2) 다음과 같은 상태인 경우 동작 조건 설정 완료(X9)가 OFF합니다. - 모듈 READY(X0)가 OFF일 때 - 동작 조건 설정 요구(Y9)가 ON일 때 
XA	오프셋 및 게인 설정 모드 상태 플래그	(1) 오프셋 및 게인 설정 조정이 완료된 값을 등록할 때, 사용자 범위 쓰기 요구(YA)를 ON/OFF하는 인터록 조건으로 사용합니다. (2) 오프셋 및 게인 설정은 4.6항을 참조하십시오. 

< 입력 신호 일람 상세설명2 >

디바이스 No.	신호 명칭	내용
XB	채널 변경 완료 플래그	(1) 오프셋 및 게인을 설정할 채널을 변경할 때, 채널 변경 요구(YB)를 ON/OFF하는 인터록 조건으로 사용합니다. (2) 오프셋 및 게인 설정은 4.6항을 참조하십시오. 

< 입력 신호 일람 상세설명3 >

디바이스 No.	신호 명칭	내용
XC	설정값 변경 완료 플래그	(1) 오프셋 및 게인 설정을 조정할 때 설정값 변경 요구(YC)를 ON/OFF하는 인터록 조건으로 사용합니다. (2) 오프셋 및 게인 설정은 4.6항을 참조하십시오. 설정값 변경 완료 플래그(XC) 설정값 변경 요구(YC)
XD	동기 출력 모드 상태 플래그	동기 출력 모드로 설정되어 있으면 ON합니다.
XF	에러 발생 플래그	(1) 쓰기 에러가 발생하였을 때 에러 발생 플래그(XF)를 ON합니다. (2) 에러 발생 플래그(XF)를 OFF하기 위해서는 에러 요인을 제거하고, 에러 클리어 요구(YF)를 ON하십시오. 에러 코드(버퍼 메모리 어드레스 19: UnWVG19)가 0이 되고 ERROR LED가 소등됩니다. 에러 발생 플래그(XF) 에러 클리어 요구(YF) 이 사이에서 에러 코드를 읽는다

< 입력 신호 일람 상세설명4 >

디바이스 No.	신호 명칭	내용
Y1~Y4	CH.□ 출력 허가/금지 플래그	(1) 채널별로 D/A 변환값을 출력할 것인지 옴셋 값을 출력할 것인지를 설정합니다. ON : D/A 변환값 OFF:옴셋 값 (2) D/A 변환 속도는 출력 허가/금지 플래그의 ON/OFF에 관계 없이 일정합니다.
Y9	동작 조건 설정 요구	(1) D/A 변환 허가/금지의 설정 내용을 유효하게 할 때 ON합니다. (2) ON/OFF 타이밍은 X9 난을 참조하십시오.
YA	사용자 범위 쓰기 요구	(1) 옴셋 및 게인 설정을 조정할 값을 D/A 변환 모듈에 등록할 때 ON합니다. (2) ON/OFF 타이밍은 XA 난을 참조하십시오. 또 옴셋 및 게인 설정은 4.6항을 참조하십시오.
YB	채널 변경 요구	(1) 옴셋 및 게인을 설정할 채널을 변경할 때 ON합니다. (2) ON/OFF 타이밍은 XB 난을 참조하십시오.
YC	설정값 변경 요구	(1) 옴셋 및 게인 설정을 조정할 때, 아날로그 출력값을 증감시킬 경우에 ON/OFF합니다. (2) 버퍼 메모리 어드레스 24(UnWG24)에 설정된 값으로 아날로그 출력을 증감시킵니다.
YD	동기 출력 요구	(1) 동기 출력 모드일 때 동기 출력 요구(YD)를 ON한 타이밍에, D/A 변환하여 아날로그 출력을 합니다.
YF	에러 클리어 요구	(1) 쓰기 에러를 클리어할 때에 ON합니다. (2) ON/OFF 타이밍은 XF를 참조하십시오.

< 출력 신호 일람 상세설명 >

4.3.6 버퍼메모리 할당

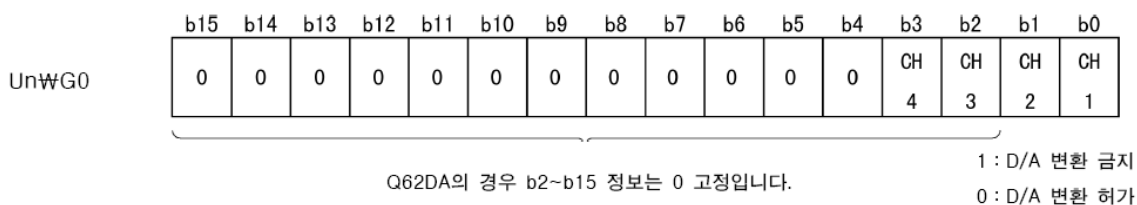
아래 설명은 4채널 아날로그 출력(CH.1~CH.4)의 Q64DA 기준입니다. Q62DA는 각 어드레스의 CH3과 CH4는 무시됩니다.

어드레스		설정 내용	디폴트 값*2	읽기/쓰기*3
16진	10진			
0 _H	0	D/A 변환 허가/금지	Q62DA:3 _H Q64DA:F _H	R/W
1 _H	1	CH.1 디지털 값	0	R/W
2 _H	2	CH.2 디지털 값	0	R/W
3 _H	3	CH.3 디지털 값*1	0	R/W
4 _H	4	CH.4 디지털 값*1	0	R/W
5 _H	5	시스템 영역	-	-
6 _H	6		-	-
7 _H	7		-	-
8 _H	8		-	-
9 _H	9		-	-
A _H	10		-	-
B _H	11	CH.1 설정값 검사 코드	0	R
C _H	12	CH.2 설정값 검사 코드	0	R
D _H	13	CH.3 설정값 검사 코드*1	0	R
E _H	14	CH.4 설정값 검사 코드*1	0	R
F _H	15	시스템 영역	-	-
10 _H	16		-	-
11 _H	17		-	-
12 _H	18		-	-
13 _H	19	에러 코드	0	R/W
14 _H	20	설정 범위	0	R
15 _H	21	시스템 영역	-	-
16 _H	22	오프셋 및 게인 설정 모드 오프셋 지정	0	R/W
17 _H	23	오프셋 및 게인 설정 모드 게인 지정	0	R/W
18 _H	24	오프셋 및 게인 조정값 지정	0	R/W

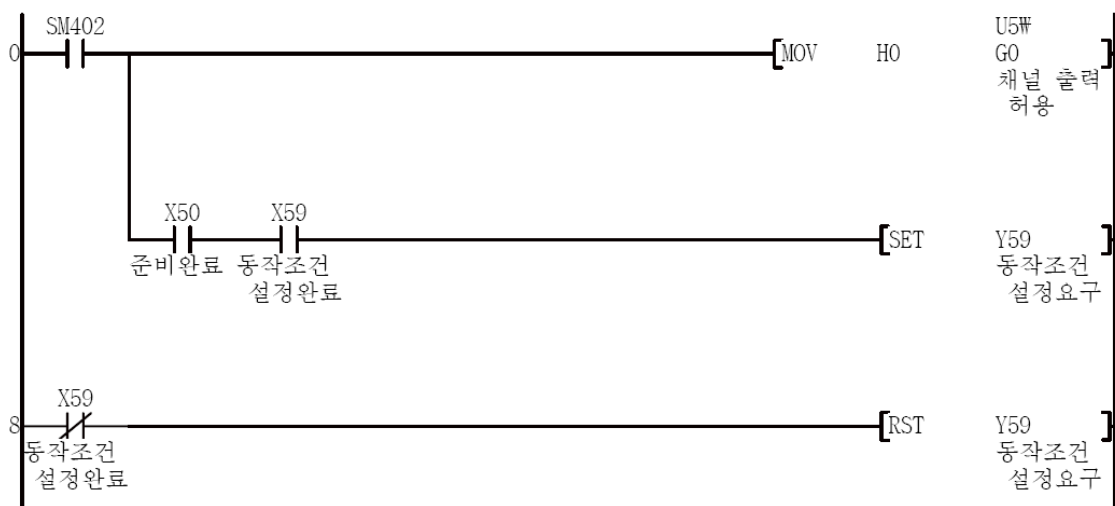
< 버퍼 메모리의 할당 >

4.3.7 D/A 변환 허가/금지 설정(버퍼 메모리 어드레스 0: UnWG0)

- (1) 채널별 D/A 변환의 허가/금지를 설정합니다.
- (2) D/A 변환 허가/금지를 유효하게 하려면 동작 조건 설정 요구 (Y9)를 ON/OFF하여야 합니다(3.3.2항 참조).
- (3) 디폴트는 모든 채널을 D/A 변환 금지로 설정되어 있습니다.
- (4) Q62DA의 경우 b2~b3(CH3~CH4)은 무효입니다.



< 버퍼 메모리 >



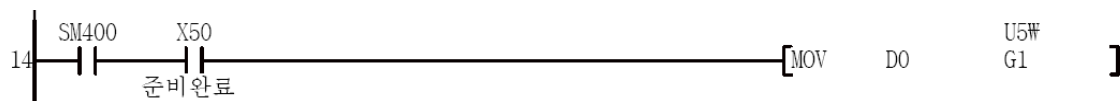
< LD 프로그램 >

4.3.8 CHn의 디지털 값(버퍼 메모리 어드레스 1~4: UnW~UnWG4)

- (1) PLC CPU에서 D/A 변환을 하기 위한 디지털 값을 16비트 부호 바이너리로 쓰는 영역입니다.
- (2) 아래 표는 디지털 값 설정 가능 범위 외의 값을 쓰기하였을 때 D/A 변환할 디지털 값의 취급 내용을 나타낸 것입니다.
- (3) Q62DA의 경우 UnWG3, UnWG4(CH3, CH4)는 무효입니다.

출력 범위 설정	일반적인 분해능 모드		고분해능 모드	
	설정 가능 범위 (실용 범위)	설정 가능 범위 이외의 값을 쓴 경우의 디지털 값 취급	설정 가능 범위 (실용 범위)	설정 가능 범위 이외의 값을 쓴 경우의 디지털 값 취급
0 : 0~20 mA	0~4095 (실용 범위 : 0 ~4000)	4096 이상: 4095 -1 이하: 0	0~12287 (실용 범위 : 0~12000)	12288이하 : 12287 -10이하 : 0
1 : 4~20 mA				
2 : 1~5V				
3 : 0~5V				
4 : -10~10V	-4096~4095 (실용 범위 : -4000 ~4000)	4096 이상: 4095 -4097 이하: -4096	-16384~16383 (실용 범위 : -16000 ~16000)	16384이상 : 16383 -16385이하 : 16384
F : 사용자 범위 설정			-12288~12287 (실용 범위 : -12000 ~12000)	12288이상 : 12287 -12289이하 : -12288

< 출력 범위 설정과 설정 가능 범위 >



< 출력값 전송 LD 프로그램 >

4.3.9 설정 범위(버퍼 메모리 어드레스 20: UnWG20)

- (1) D/A 변환 모듈의 설정 범위를 확인하기 위한 영역입니다. UnWG20에는 채널1~4까지의 설정을 저장합니다.
- (2) Q62DA의 경우 b8~b15(CH3, 4의 정보)는 무효입니다.

b15	~	b12	b11	~	b8	b7	~	b4	b3	~	b0
CH4			CH3			CH2			CH1		

출력 범위	설정값
4~20(mA)	0 _H
0~20(mA)	1 _H
1~5(V)	2 _H
0~5(V)	3 _H
-10~10(V)	4 _H
사용자 범위 설정	F _H

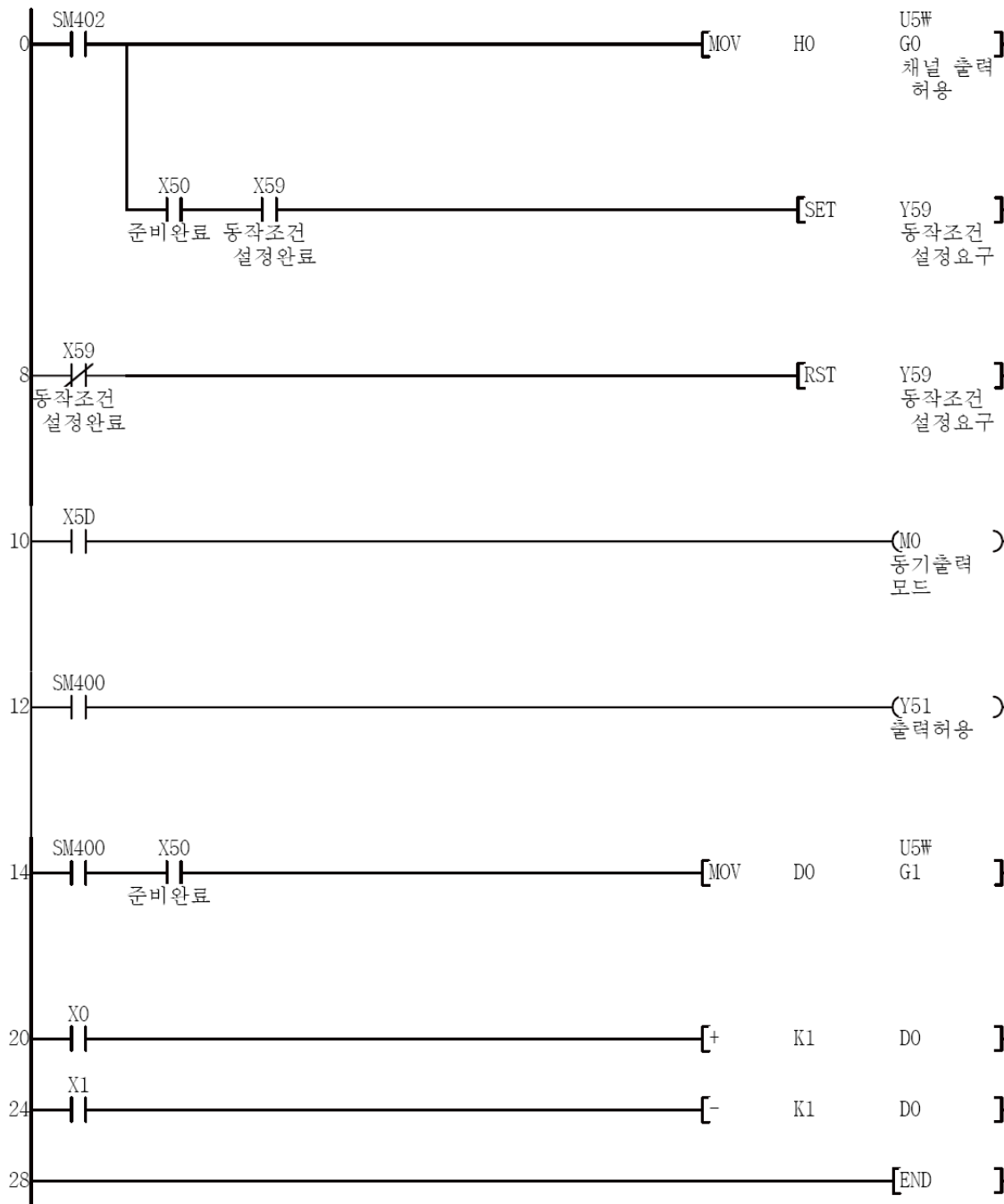
< 버퍼 메모리 및 설정값 범위 >

4.3.10 DA 컨버터 모듈 에러코드 일람

에러 코드 (10진수)	내용	조치
10□	GPPW의 인텔리전트 기능 모듈 스위치로 출력 범위를 0~4, F 이외로 설정하였습니다. □은 잘못 설정된 채널 번호를 가리킵니다.	GPPW의 파라미터 설정에서 파라미터를 올바르게 다시 설정하십시오(4.5항 참조).
111	기동 시의 모듈 에러입니다.	전원을 다시 ON/OFF하십시오. 다시 발생할 경우에는 모듈 이상으로 판단하십시오. 가까운 대리점 또는 지사로 이상 상태를 문의하십시오.
40□	오프셋 값 ≥ 게인 값으로 되어 있습니다. □은 에러가 발생한 채널 번호를 가리킵니다.	오프셋 값 < 게인 값으로 다시 설정하십시오.
500	오프셋 및 게인 설정 중에 복수 채널을 동시에 설정하였습니다.	버퍼 메모리 어드레스 22, 23(UnWG22, UnWG23)에 올바른 값을 설정하십시오.
60□	설정된 디지털 값이 범위 이외입니다. □은 에러가 발생한 채널 번호를 가리킵니다.	범위 내의 값으로 설정하십시오.
700	오프셋 및 게인 설정 모드 중에 아날로그 조정 출력이 설정 값 범위를 벗어났습니다.	버퍼 메모리 어드레스 24(UnWG24)의 내용을 -3000~3000의 범위로 수정하십시오.

< 에러 코드 일람 >

4.3.11 LD프로그래밍 예



< D/A 컨버터 예제 >

X0를 누르고 있으면 출력 전압값이 상승하며, X1을 누르면 출력 전압값이 감소합니다.