



세계를 이끄는 힘
Global Leader

인버터 기술자료

문서번호	TSD-N700E-COM-001K(00)
적용모델	N700E 모델 전체
개정일자	2009년 6월

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

목 차

1.	RS485 통신 기능.....	1
1.1	개 요.....	1
1.1.1	케이블 연결 방법	1
1.1.2	RS485 통신 사양	2
1.1.3	인버터 RS485 통신 설정	2
1.1.4	통신 순서	3
1.2	통신 프로토콜.....	3
1.2.1	파라미터 읽기 요구 프레임	4
1.2.2	파라미터 설정 요구 프레임	5
2.	유형별 송신/응답 프레임 예제.....	10
2.1	읽기 요구프레임 및 응답프레임.....	10
2.1.1	선결 조건	10
2.1.2	예제 1 – 출력 주파수 모니터 (기능 코드 : D01).....	10
2.1.3	예제 2 – 출력 주파수 (기능 코드 : F01).....	11
2.1.4	예제 3 – 가속시간 (기능 코드 : F02)	11
2.2	설정 요구프레임 및 응답프레임.....	12
2.2.1	선결 조건	12
2.2.2	출력 주파수 설정 (기능 코드 : F01).....	12
2.2.3	예제 4 – 가속시간 1 설정 (F02)	12
2.2.4	예제 5 – 감속시간 1 설정 (F03).....	12
2.3	주파수지령 전송프레임 및 응답프레임	13
2.3.1	선결 조건	13
2.3.2	예제 6 – 주파수 지령 (60Hz 인 경우).....	13
2.3.3	예제 7 – 주파수 지령 (50Hz 인 경우).....	13
2.4	운전지령 전송프레임 및 응답프레임	14
2.4.1	선결 조건	14
2.4.2	예제 8 – 정방향 운전 지령	14

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

2.4.3	예제 9 – 역방향 운전 지령	14
2.4.4	예제 10 – RST 지령	15

1. RS485 통신 기능

1.1 개요

인버터의 제어기에 부착된 제어회로 단자대를 이용하여 RS-485로 인버터와 외부 제어기기와 통신을 할 수 있습니다.

외부 제어기기는 최대 32대의 인버터와 RS-485 시리얼 통신을 할 수 있습니다.

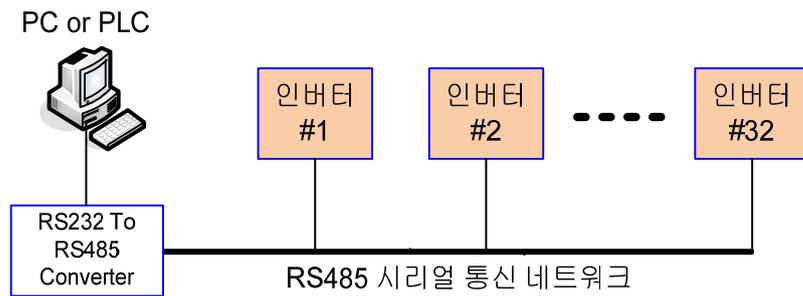


그림1 RS-485 시리얼 통신 네트워크

1.1.1 케이블 연결 방법

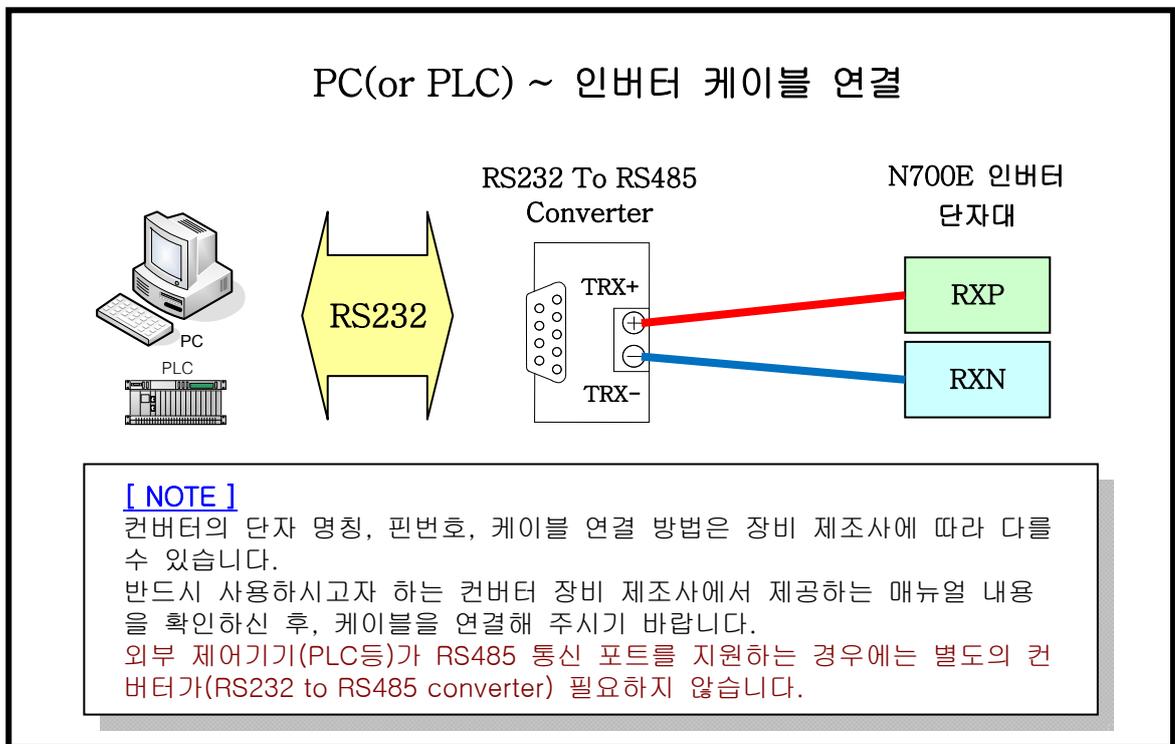


그림2 PC(or PLC) ~ 인버터 케이블 연결도

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

1.1.2 RS485 통신 사양

항목	내용	비고
인터페이스	RS485	
전송 방식	반이중 통신 방식	
전송 속도	9600[BPS]	고정
기동 방식	외부로부터 읽기, 쓰기 요구에 응답	인버터는 Slave로만 동작
전송 코드	Binary 코드	
데이터 비트	8[bit]	고정
패리티	없음	고정
정지 비트	1[bit]	
접속 형태	1:N (N=최대 32)	
에러체크	프레임/CRC/CMD/MAXREQ/파라미터	국번은 b17에서 선택

표1 RS485 통신 사양

1.1.3 인버터 RS485 통신 설정

RS485 통신을 하기 위해서는 인버터의 아래 기능 코드값을 변경해 주어야 합니다.

기능 코드	기능 명칭	초기치	통신을 위한 설정치 변경	설 명
b17	통신 국번	1	1~32 중에서 알맞은 값 설정	인버터 고유 Address 값 (1 ~ 32중에서 설정)
A01	주파수 지령 방법 (다단속 0속 지령 방법)	0	3	0 : 본체 볼륨 1 : 제어회로 단자에서 입력 2 : 표준 오퍼레이터 3 : 리모트 오퍼레이터 (통신)
A02	운전 지령 방법	0	2	0 : 표준 오퍼레이터 1 : 제어회로 단자에서 입력 2 : 리모트 오퍼레이터 (통신)

표2 인버터 RS485 통신 설정

1.1.4 통신 순서

외부제어기기와 인버터간의 통신은 아래와 같은 순서로 행해집니다.

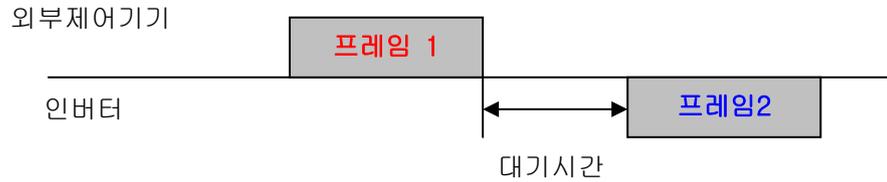


그림3 통신순서

프레임 개시 : 신호선에 데이터가 전송되면 프레임이 시작된 것으로 인식

프레임 종료 : 4.5 character에 해당하는 시간 이상 데이터가 없으면 프레임 종료로 인식

프레임 1: 외부제어기기에서 인버터로 송신하는 프레임.

프레임 2: 인버터에서 외부제어기기로 응답하는 프레임을 표시는 프레임을 표시.
인버터에서 프레임 2는 인버터가 프레임 1을 받고 나서 적절한 프레임을 인식하고 응답하는 신호로서 출력하는 것이며, 능동적인 출력은 하지 않습니다.

1.2 통신 프로토콜

N700E 인버터는 Query-Response Cycle 방식을 제공하는 Modbus RTU 프로토콜을 제공합니다.

통신 네트워크는 Master(외부제어기기)가 인버터로 전송하는 Request 데이터와 Slave(인버터)가 회신하는 응답프레임으로 구분되어진다.

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

1.2.1 파라미터 읽기 요구 프레임

인버터의 1~8개의 파라미터 값을 요구합니다.

(1) 외부기기 송신프레임

국번	지령	파라미터	파라미터 수	CRC Hi	CRC Lo
항목	설명	데이터 크기	내용		
국번	인버터 국번	1 byte	1~32		
지령	프레임 종류	1 byte	0x03		
파라미터	파라미터	2 byte	1st byte : Group 2nd byte : 1.2.2 (3)항 참조		
파라미터 수	요구 파라미터 수	2 byte	1st byte : 0x00 2nd byte : N(0x01~0x08) 위에서 정의된 파라미터로부터 N개의 파라미터를 요구합니다.		
CRC Hi	-	1 byte	16 bit CRC의 상위 8bit		
CRC Lo	-	1 byte	16 bit CRC의 하위 8bit		

표3 외부제어기기 송신 프레임

(2) 인버터 응답프레임

국번	지령	Byte 수	데이터 1	데이터 N	CRC Hi	CRC Lo
항목	설명	데이터 크기	내용				
국번	인버터 국번	1 byte	1~32				
지령	프레임 종류	1 byte	0x03				
Byte 수	데이터 Byte 수	1 byte	요구 파라미터 수 x 2				
데이터 1	파라미터 1	2 byte	파라미터 값				
데이터 N	파라미터 N	2 byte	N번째 파라미터 값				
CRC Hi	-	1 byte	16 bit CRC의 상위 8bit				
CRC Lo	-	1 byte	16 bit CRC의 하위 8bit				

표4 인버터 응답프레임

※ Frame size = 5byte (국번 + 지령 + Byte 수 + CRC Hi + CRC Lo) + 요구 파라미터 number x 2byte (데이터1 + 데이터2 + + 데이터 N)

1.2.2 파라미터 설정 요구 프레임

인버터에 1개의 파라미터 및 지령을 설정합니다.

(1) 외부기기 송신프레임

국번	지령	파라미터	데이터	CRC Hi	CRC Lo
----	----	------	-----	--------	--------

항목	설명	데이터 크기	내용
국번	인버터 국번	1 byte	1~32
지령	프레임 종류	1 byte	0x06
파라미터	파라미터	2 byte	1st byte : Group 2nd byte : 1.2.2 (3)항 참조
데이터	데이터	2 byte	설정하고자 하는 값
CRC Hi	-	1 byte	16 bit CRC의 상위 8bit
CRC Lo	-	1 byte	16 bit CRC의 하위 8bit

표5 외부기기 송신프레임

(2) 인버터 응답프레임

국번	지령	파라미터	데이터	CRC Hi	CRC Lo
----	----	------	-----	--------	--------

항목	설명	데이터 크기	내용
국번	인버터 국번	1 byte	1~32
지령	프레임 종류	1 byte	0x06
파라미터	파라미터	2 byte	1st byte : Group 2nd byte : 1.2.2 (3)항 참조
데이터	데이터	2 byte	설정하고자 하는 값이 응답됨
CRC Hi	-	1 byte	16 bit CRC의 상위 8bit
CRC Lo	-	1 byte	16 bit CRC의 하위 8bit

표6 인버터 응답프레임

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

(3) 파라미터 선정

① 기본 파라미터

1st byte : 각각의 그룹을 설정

그룹	1 st byte	그룹	1 st byte
d	0x01	C	0x05
F	0x02	S	0x06
A	0x03	H	0x07
b	0x04	-	-

표7 기본 파라미터 (1st byte)

2nd byte : 파라미터 번호를 설정

Ex) A60 파라미터를 읽거나 쓸 경우

1st byte : 0x03

2nd byte : 0x3C

② 트립 정보

트립정보는 트립시의 출력주파수, 출력전류, DC링크 전압을 포함하고 있으므로 파라미터 개수를 4개로 하여 읽는다.

구분	트립정보	이전 1트립	이전 2트립	이전 3트립	트립 횟수
1st byte	0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
2nd byte	0x0D	0x11	0x15	0x19	0x1D

표8 트립 정보(1st byte, 2nd byte)

③ 트립 정보 내역

트립 데이터	트립 내용	트립 데이터	트립 내용
1	과전류 트립	7	전자써멀 트립
2	과전압 트립	8	외부 트립
3	부족전압 트립	9	EEROM 이상
4	Arm short 트립	10	통신 이상
5	Reserved	11	USP 트립
6	인버터 과열 트립	12	GF 트립

표9 트립정보 내역

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

(4) 데이터 값 설정

데이터 값은 매뉴얼에 표시된 값에서 소수점이 제외된 상태로 전송합니다.

예1) 출력 주파수

파라미터 값	통신상의 데이터	16진수로 변환된 값
60.00Hz	6000	1st byte : 0x17 2nd byte : 0x70

예2) 가감속 시간

파라미터 값	통신상의 데이터	16진수로 변환된 값
10.0sec	100	1st byte : 0x00 2nd byte : 0x64

(5) 특수 파라미터

기본 파라미터외의 운전지령 및 주파수지령은 특수 파라미터를 사용합니다.

① 운전지령 파라미터

1st byte : 0x00

2nd byte : 0x02

설정데이터

1st byte

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserved							

2nd byte

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Reserved					RST	REV	FWD

운전지령 데이터 값

지령(Hex)	Byte & Bit		1 st Byte								2 nd Byte							
	7	6	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
정방향 운전지령 (0001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
역방향 운전지령 (0002)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
리셋 지령 (0004)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

② 주파수 지령 파라미터

1st byte : 0x00

2nd byte : 0x04

설정데이터

출력 주파수 지령 x 100

예) 출력주파수 지령값이 60.00Hz인 경우 6000의 데이터를 전송함.

1st byte : 0x17

2nd byte : 0x70

(6) 파라미터 설정시의 응답데이터

주) 설정된 데이터가 응답됩니다.

운전중 변경 불가등의 이유로 설정이 되지 않은 경우 원래의 데이터가 응답됩니다.

(7) 16bit CRC 생성

CRC-16을 생성하는 스텝은 다음과 같다.

- ① 16bit 레지스터를 모두 1로 한다. 0xffff
- ② 16bit 레지스터와 8bit 데이터를 배타적논리합(Exclusive OR)을 하여 다시 16bit 한다. 다시 레지스터에 입력한다.
- ③ 16bit 레지스터를 오른쪽으로 1bit shift 한다.
- ④ Shift되어 나온 bit가 1이면 16bit 레지스터와 0xa001을 Exclusive OR 하여 16bit 레지스터에 입력한다.
- ⑤ ③에서 ~ ④의 항목을 8번 반복 실행한다.
- ⑥ 보내고자 하는 데이터가 완료될때까지 Exclusive OR와 8번 Shift에 해당하는 ② ~ ⑤ 항목을 반복한다.
- ⑦ 위의 결과로 나온 16Bit 레지스터의 값중, 상하위 8Bit를 교환한다.

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

예) d01 출력주파수를 읽고자 하는 경우.

Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
국번	지령	파라미터		파라미터 수	
0x01	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01

Byte(0x01)

<u>16Bit Register</u>		<u>MSB</u>			<u>Flag</u>
(Exclusive OR)	1111	1111	1111	1111	
01	0000	0001			
	1111	1111	1111	1110	
Shift1	0111	1111	1111	1111	
Shift2	0011	1111	1111	1111	1
Polynomial	1010	0000	0000	0001	
	1001	1111	1111	1110	
Shift3	0100	1111	1111	1111	
Shift4	0010	0111	1111	1111	1
Polynomial	1010	0000	0000	0001	
	1000	0111	1111	1110	
Shift5	0100	0011	1111	1111	
Shift6	0010	0001	1111	1111	1
Polynomial	1010	0000	0000	0001	
	1000	0001	1111	1110	
Shift7	0100	0000	1111	1111	
Shift8	0010	0000	0111	1111	1
Polynomial	1010	0000	0000	0001	
	1000	0000	0111	1110	

Byte1~6	연산결과의 CRC
0x01	0x807e
0x03	0x2140
0x01	0x30e1
0x01	0x8831
0x00	0xd449
0x01	0x36d4

최종 결과 0x36d4의 상하위 8bit를 교환한다. → 0xd436

Byte7 : CRC 상위 8Bit = 0xd4

Byte8 : CRC 하위 8Bit = 0x36

2. 유형별 송신/응답 프레임 예제

2.1 읽기 요구프레임 및 응답프레임

2.1.1 선결 조건

- (1) 국번 : 1
- (2) 지령 : 03
- (3) 파라미터 수 : 1

2.1.2 예제 1 - 출력 주파수 모니터 (기능 코드 : D01)

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		파라미터 수		CRC 16	
							Hi	Lo
010301010001D436	01	03	01	01	00	01	D4	36

(2) 응답프레임 (D01 = 0.00Hz 인 경우)

응답 (7Byte)	국번	지령	Byte 수	데이터		CRC 16	
						Hi	Lo
0103020000B844	01	03	02	00	00	B8	44
데이터 설명	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 0$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow \mathbf{0.00Hz}$ (사용자 설정 값)						

(3) 응답프레임 (D01 = 60.00Hz 인 경우)

응답 (7Byte)	국번	지령	Byte 수	데이터		CRC 16	
						Hi	Lo
0103021770B650	01	03	02	17	70	B6	50
데이터 설명	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow \mathbf{60.00Hz}$ (사용자 설정 값)						

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

2.1.3 예제 2 – 출력 주파수 (기능 코드 : F01)

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		파라미터 수		CRC 16	
							Hi	Lo
010302010001D472	01	03	02	01	00	01	D4	72

(2) 응답프레임 (F01 = 60.0Hz 인 경우)

응답 (7Byte)	국번	지령	Byte 수	데이터		CRC 16	
						Hi	Lo
0103021770B650	01	03	02	17	70	B6	50
데이터 설명	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow 60.00\text{Hz}$ (사용자 설정 값)						

(3) 응답프레임 (F01 = 50.00Hz 인 경우)

응답 (7Byte)	국번	지령	Byte 수	데이터		CRC 16	
						Hi	Lo
0103021388B512	01	03	02	13	88	B5	12
데이터 설명	$1 \times 16^3 + 3 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 5000$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow 50.00\text{Hz}$ (사용자 설정 값)						

2.1.4 예제 3 – 가속시간 (기능 코드 : F02)

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		파라미터 수		CRC 16	
							Hi	Lo
010302010001D472	01	03	02	02	00	01	24	72

(2) 응답프레임 (F02 = 10.0sec 인 경우)

응답 (7Byte)	국번	지령	Byte 수	데이터		CRC 16	
						Hi	Lo
0103020064B9AF	01	03	02	00	64	B9	AF
데이터 설명	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 100$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 10 \rightarrow 10.0\text{sec}$ (사용자 설정 값)						

2.2 설정 요구프레임 및 응답프레임

2.2.1 선결 조건

- (1) 국번 : 01
- (2) 지령 : 06

2.2.2 출력 주파수 설정 (기능 코드 : F01)

2.3항의 주파수 지령 예제를 참조하시기 바랍니다.

2.2.3 예제 4 – 가속시간 1 설정 (F02)

(1) 전송프레임 (10sec 인 경우)

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
0106020200642859	01	06	02	02	00	64	28	59
데이터 설명	$0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 100$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 10 \rightarrow 10.0\text{sec}$ (사용자 설정 값)							

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
0106020200642859	01	06	02	02	00	64	28	59

2.2.4 예제 5 – 감속시간 1 설정 (F03)

(1) 전송프레임 (30sec인 경우)

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
01060203012C783F	01	06	02	03	01	2C	78	3F
데이터 설명	$0 \times 16^3 + 1 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 300$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 10 \rightarrow 30.0\text{sec}$ (사용자 설정 값)							

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
01060203012C783F	01	06	02	03	01	2C	78	3F

2.3 주파수지령 전송프레임 및 응답프레임

2.3.1 선결 조건

- (1) 국번 : 01
- (2) 지령 : 06
- (3) 파라미터 : 0004

2.3.2 예제 6 – 주파수 지령 (60Hz 인 경우)

(1) 전송프레임 (60.00Hz 인 경우)

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600041770C61F	01	06	00	04	17	70	C6	1F
데이터 설명	$1 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 6000$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow \mathbf{60.00Hz}$ (사용자 설정 값)							

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600041770C61F	01	06	00	04	17	70	C6	1F

2.3.3 예제 7 – 주파수 지령 (50Hz 인 경우)

(1) 전송프레임 (50.00Hz 인 경우)

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600041388C55D	01	06	00	04	13	88	C5	5D
데이터 설명	$1 \times 16^3 + 3 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 5000$ (데이터 전송값) $\rightarrow \div 100 \rightarrow \mathbf{50.00Hz}$ (사용자 설정 값)							

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600041388C55D	01	06	00	04	13	88	C5	5D

N700E 인버터 RS485 통신 인터페이스 지침서

2.4 운전지령 전송프레임 및 응답프레임

2.4.1 선결 조건

- (1) 국번 : 1
- (2) 지령 : 06
- (3) 파라미터 : 0002

2.4.2 예제 8 – 정방향 운전 지령

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020001E9CA	01	06	00	02	00	01	E9	CA
데이터 설명		0001 : 정방향운전, 0002 : 역방향운전 , 0004 : RST, 0000						

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020001E9CA	01	06	00	02	00	01	E9	CA

2.4.3 예제 9 – 역방향 운전 지령

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020002A9CB	01	06	00	02	00	02	A9	CB
데이터 설명		0001 : 정방향운전, 0002 : 역방향운전 , 0004 : RST						

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020002A9CB	01	06	00	02	00	02	A9	CB

2.4.4 예제 10 – RST 지령

(1) 전송프레임

전송 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020000280A	01	06	00	02	00	04	29	C9
데이터 설명		0001 : 정방향운전, 0002 : 역방향운전 , 0004 : RST						

(2) 응답프레임

응답 (8Byte)	국번	지령	파라미터		데이터		CRC 16	
							Hi	Lo
010600020000280A	01	06	00	02	00	04	29	C9