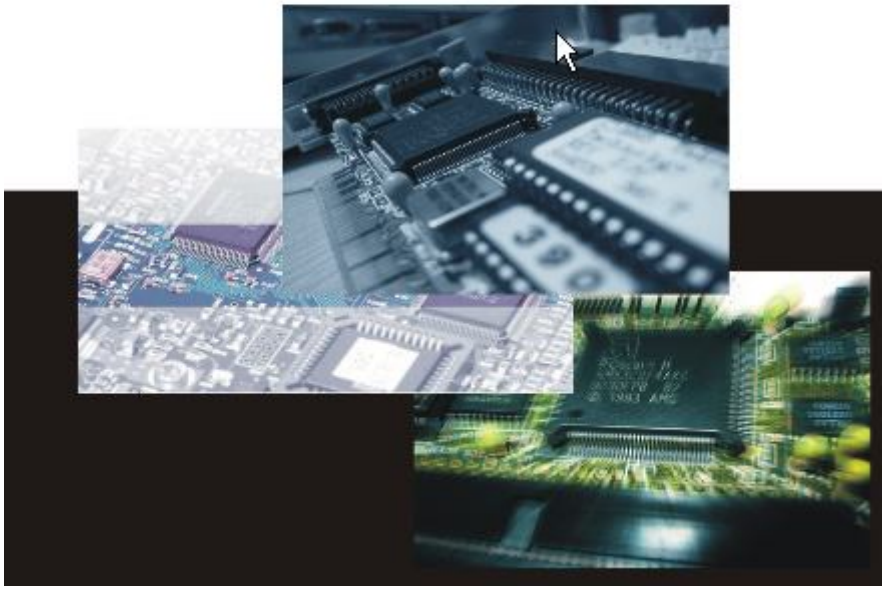
CANPro 통신 프로토콜 사용자 메뉴얼

리 얼 시 스



리얼시스

TEL : 031-342-3000

FAX : 031-343-0003

주소 : 경기도 안양시 동안구 호계동 1027번지 안양IT밸리 504호

[공통 용어 설명]

- 통신 프로토콜 Frame

CANPro 통신 프로토콜 Frame 공통 형식

1. 동작 요청 명령 및 정상 응답 구조

시작 문자	명령 코드	Hex ASCII 데이터 문자열	Check Sum	끝 문자
‘:’	‘Y’, ’Z’, ’G’, ’U’ ’W’, ’R’, ’I’, ’V’	“XX … XX”	“XX”	0x0d
1문자	1문자		2문자	1문자

2. 통신 에러 응답 구조

시작 문자	명령 코드	에러 코드	끝 문자
‘?’	‘Y’, ’Z’, ’G’, ’U’ ’W’, ’R’, ’I’, ’V’	“XX”	0x0d
1문자	1문자	2문자	1문자

- 시작 문자

통신 프로토콜의 시작을 알리는 문자 코드(1문자)로서 위와 같이 정상적인 요청 및 응답시에는 ‘:’문자 이며 에러시에는 ‘?’문자로 구분함

- 끝 문자

통신 프로토콜의 끝을 알리는 문자 코드(1문자)로서 CANPro에서는 끝 문자 도착시 수신한 통신 프로토콜 Frame을 해석하여 해당하는 명령 동작을 수행하고 대응하는 응답을 보냅니다.

- Hex ASCII 데이터 문자열이란?

통신 프로토콜 Frame에서 시작 문자, 명령, 끝 문자를 제외한 모든 데이터 표현에 사용하는 방식으로 일련의 Hex 데이터 값들을 대응하는 ASCII코드(‘0’ ~ ‘F’) 문자열로 표현하는 방식입니다. 따라서 PC에서 RCAPro 모듈로 통신 전송시에는 일련의 Hex 데이터 값을 대응하는 Hex-ASCII 문자열로 바꿔 전송하고, RCAPro 모듈에서 PC로 통신 전송시에는 거꾸로 Hex ASCII 문자열을 일련의 Hex 값으로 바꿔 해석을 해야함

Ex) 일련의 Hex 데이터 값(0x2C 0x4F 0x82 0x7D) -> Hex ASCII 문자열(“2C4F827D”)

- 에러 코드

“01” : CANPro에서 지원되지 않는 명령 코드 사용시 에러 코드

“02” : 통신 프로토콜 프레임의 규칙에 위배시 에러 코드

“03” : 통신 프로토콜 프레임의 Check Sum이 맞지 않을시 에러 코드

- Check Sum 계산 방법

통신 프로토콜 Frame에서 시작 문자, 끝 문자를 제외한 나머지를 모두 더한 후 0xff로 And 연산한 결과의 1바이트 값에 대응하는 Hex ASCII 문자열

ex) 통신 프로토콜 Frame(시작 문자, 끝 문자 제외) : “G10”인 경우

Check Sum = (‘G’ + ‘1’ + ‘0’) & 0xff한 Hex ASCII 문자열

[CANPro의 CAN통신 관련 부연 설명]

- CAN Bit Time

CANPro의 CAN통신 BPS를 나타내는 값으로 해당 값들은 CANPro의 BPS설정 관련 레지스터 값(2Byte)에 대응합니다.

데이터	BT[0]	BT[1]
의미	7~6 bit : Synchronization Jump Width (SJW) 5~0 bit : Baud-rate Prescaler (BRP)	7 bit : Sampling (SAMP) 6~4 bit : Time Segment 2 (TSEG2) 3~0 bit : Time Segment 1 (TSEG1)

CAN BPS = 40MHz/(BRP+ 1)*((TSEG1+ 1) + (TSEG2 + 1) + 1)

BPS	SJW	BRP	SAMP	TSEG2	TSEG1	BT[0], BT[1]
1MB	0x00	0x03	0x00	0x03	0x04	0x03, 0x34
500K	0x00	0x07	0x00	0x03	0x04	0x07, 0x34
250K	0x00	0x0F	0x00	0x03	0x04	0x0F, 0x34
200K	0x00	0x13	0x00	0x03	0x04	0x13, 0x34
125K	0x00	0x1F	0x00	0x03	0x04	0x1F, 0x34
100K	0x00	0x27	0x00	0x03	0x04	0x27, 0x34
50K	0x00	0x27	0x00	0x07	0x0A	0x27, 0x7A
40K	0x00	0x31	0x00	0x07	0x0A	0x31, 0x7A
25K	0x00	0x3F	0x00	0x07	0x0F	0x3F, 0x7F

- CAN 수신 ID와 수신 Mask ID란?

일반적으로 CAN통신에서는 수신 ID와 수신 Mask ID를 조합하여 CAN 네트워크상의 모든 메시지 중 보고자하는 메시지를 필터링하여 통신 처리 부하를 조절합니다.

수신 ID는 보고자하는 메시지 ID를 나타내며, 수신 Mask ID는 수신한 모든 데이터에 대해서 설정한 수신 ID의 해당 비트와 일치하는 검사하여 일치하면 데이터를 수신하고 일치하지 않으면 데이터를 수신하지 않습니다.

Ex) CAN2.0A모드에서 수신 ID : 0x0107, 수신 Mask ID : 0x00F인 경우
수신 Mask ID가 1인 비트(하위 4비트)에 해당하는 수신 ID 값 0x7(하위 4비트)과 일치하는 메시지만 수신함. 즉 0xXX7인(여기서 X는 어떤값이라도 상관없음) 메시지는 모두 수신하게됨.

- CAN2.0A(Standard 모드)와 CAN2.0B(Extended Mode)

CAN2.0A(Standard 모드) : 메시지 ID가 11비트인 모드 (0x000 ~ 0x7FF)
CAN2.0B(Extended 모드) : 메시지 ID가 29비트인 모드 (0x00000000 ~ 0x1FFFFFFF)

- CAN의 Data Frame과 Remote Frame
  - Data Frame
    해당 송, 수신 프레임이 데이터를 포함하고 있다는 것을 나타냄
  - Remote Frame
    일반적으로 해당 송, 수신 프레임이 데이터를 포함하고 있지 않으며(Data Length가 0인 경우) 네트워크 상에 특정 Node(Slave)의 장치에게 원하는 데이터를 얻고자 할 때 많이 쓰임

- CAN 에러 종류

일반적으로 CAN 장치들은 내부에 송,수신 에러 카운터를 가지고 있으며 송,수신에 문제가 있으면 해당 카운터를 증가 시키며, 정상 송,수신시에는 해당 카운터를 감소시킵니다. 보통은 송, 수신 에러 카운터가 128 초과시 적절한 에러 처리를 합니다.

  - CAN Bus-Off
    CAN의 송,수신 에러 카운터가 255 초과시 발생하는 에러로써 일반적으로 CAN Bus-Off시 해당 장치는 CAN 네트워크에서 없는 것과 같으며 일반적으로 CAN을 초기화(CAN Reset)를 하여 다시 네트워크에 접속을 시도함.
  - CAN Transmiter Error-Passive
    CAN 송신 에러 카운터가 128 초과시 발생하는 에러
  - CAN Receiver Error-Passive
    CAN 수신 에러 카운터가 128 초과시 발생하는 에러
  - CAN Transmiter Warning
    CAN 송신 에러 카운터가 96 초과시 발생하는 에러
  - CAN Receiver Warning
    CAN 수신 에러 카운터가 96 초과시 발생하는 에러

[CANPro 통신 프로토콜]

● CANPro 환경 설정 읽기

현재 CANPro의 CAN BPS, 수신 ID, 수신 Mask ID 및 CAN 에러 정보 알림 여부 그리고 Bus-Off시 동작등과 같은 설정 정보를 읽어올 때 사용하는 명령

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'Y'	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	1문자

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	설정 데이터	CAN Bit Time	CAN 수신 ID	CAN 수신 Mask	Check Sum	끝 문자
':'	'Y'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4문자	4 or 8문자	4 or 8문자	2문자	1문자

➢ 설정 데이터

- CAN Message Mode (5번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN2.0A/B Both 모드
- CAN Message Mode (4번째 비트)
  해당 비트가 0이면 CAN2.0A 모드, 1이면 CAN2.0B 모드로 수신 동작을 함
- CAN Bus-Off시 자동 리셋 사용 여부 (3번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN Bus-Off발생 시 자동으로 CAN Reset를 함
- CAN Bus-Off 에러 정보 알림 사용 여부 (2번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN Bus-Off발생 시 에러 정보를 PC에 알림
- CAN Error-Passive 에러 정보 알림 사용 여부 (1번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN 송,수신 Error-Passive발생 시 에러 정보를 PC에 알림
- CAN Warning 에러 정보 알림 사용 여부 (0번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN 송,수신 Warning발생 시 에러 정보를 PC에 알림

➢ CAN Bit Time

현재 CANPro의 CAN BPS를 나타내는 레지스터 값

➢ CAN 수신 ID

현재 CANPro의 수신 ID를 나타냄. 위의 설정 데이터 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자가 옴

➢ CAN 수신 Mask ID

현재 CANPro의 수신 Mask ID를 나타냄. 위의 설정 데이터 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자가 옴

● CANPro 환경 설정 쓰기

현재 CANPro의 CAN BPS, 수신 ID, 수신 Mask ID 및 CAN 에러 정보 알림 여부 그리고 Bus-Off시 동작등과 같은 정보를 설정할 때 사용하는 명령이며, CANPro 모듈 내부에서는 CAN을 설정한 데이터로 초기화한 후 이전 송,수신 버퍼 내용을 지웁니다.

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	설정 데이터	CAN Bit Time	CAN 수신 ID	CAN 수신 Mask	Check Sum	끝 문자
':'	'Z'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4문자	4 or 8문자	4 or 8문자	2문자	1문자

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	설정 데이터	CAN Bit Time	CAN 수신 ID	CAN 수신 Mask	Check Sum	끝 문자
':'	'Z'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4문자	4 or 8문자	4 or 8문자	2문자	1문자

➢ 설정 데이터

- CAN Message Mode (5번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN2.0A/B Both 모드
- CAN Message Mode (4번째 비트)
  해당 비트가 0이면 CAN2.0A 모드, 1이면 CAN2.0B 모드로 수신 동작을 함
- CAN Bus-Off시 자동 리셋 사용 여부 (3번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN Bus-Off발생 시 자동으로 CAN Reset를 함
- CAN Bus-Off 에러 정보 알림 사용 여부 (2번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN Bus-Off발생 시 에러 정보를 PC에 알림
- CAN Error-Passive 에러 정보 알림 사용 여부 (1번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN 송,수신 Error-Passive발생 시 에러 정보를 PC에 알림
- CAN Warning 에러 정보 알림 사용 여부 (0번째 비트)
  해당 비트가 1이면 CAN 송,수신 Warning발생 시 에러 정보를 PC에 알림

➢ CAN Bit Time

CANPro의 CAN BPS를 나타내는 레지스터 값

➢ CAN 수신 ID

CANPro의 수신 ID를 나타냄. 위의 설정 데이터 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자를 보냄

➢ CAN 수신 Mask ID

CANPro의 수신 Mask ID를 나타냄. 위의 설정 데이터 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자를 보냄

● CAN 데이터 수신 여부 환경 읽기 및 설정

현재 CANPro의 CAN 데이터 수신 여부 환경을 읽어오거나 설정할 때 사용하는 명령으로써 설정 시 CANPro 모듈의 내부에서는 CAN 수신 동작을 시작/중지하며 이전에 수신한 CAN 수신 데이터를 지웁니다.

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	수신 여부 명령 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'G'	"00" or "10" or "11" (Hex ASCII)	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	2문자	1문자

< 수신 여부 명령 코드 >

"00" : 현재 CANPro의 CAN 데이터 수신 여부 환경을 읽어 옵니다

"10" : CANPro의 CAN 데이터 수신 동작을 중지합니다

"11" : CANPro의 CAN 데이터 수신 동작을 시작합니다

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	수신 여부 응답 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'G'	"00" or "01 (Hex ASCII)	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	2문자	1문자

< 수신 여부 응답 코드 >

"00" : 현재 CAN 데이터 수신 동작이 중지되었음을 나타냄

"01" : 현재 CAN 데이터 수신 동작을 시작하고 있음을 나타냄

● CAN 수신 데이터 읽기

현재 수신된 CAN 데이터를 나타내며 이 명령은 CANPro에서 CAN 데이터 수신 동작이 시작된 이후 CAN 데이터 수신 시 자동으로 PC측에 전송합니다.

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	수신 데이터 특성 코드	CAN 수신 ID	CAN 수신 데이터	Check Sum	끝 문자
':'	'U'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4 or 8문자	0 ~ 16문자	2문자	1문자

➢ 수신 데이터 특성 코드

- 수신 CAN Message Mode (5번째 비트)
  수신 메시지가 해당 비트가 0이면 CAN2.0A, 1이면 CAN2.0B 임을 나타냄
- 수신 CAN Message Data 타입 (4번째 비트)
  수신 메시지가 해당 비트가 0이면 Data Frame, 1이면 Remote Frame임을 나타냄
- 수신 CAN Message의 데이터 길이 (3~0번째 비트)
  수신 CAN Message의 데이터 길이로서 0 ~ 8 사이의 값을 가짐

➢ CAN 수신 ID

수신 CAN Message의 수신 ID를 나타냄. 위의 수신 데이터 특성 코드 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자를 받음

➢ CAN 수신 데이터

수신 CAN Message의 수신 데이터를 나타냄. 위의 수신 데이터 특성 코드 중 "수신 CAN Message의 데이터 길이"에 따라 0 ~ 16문자를 받음

● CAN 송신 데이터 쓰기

CAN 네트워크상에 특정 CAN Message를 보내고자 할 때 사용하는 명령

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	송신 데이터 특성 코드	CAN 송신 ID	CAN 송신 데이터	Check Sum	끝 문자
':'	'W'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4 or 8문자	0 ~ 16문자	2문자	1문자

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	송신 데이터 특성 코드	CAN 송신 ID	CAN 송신 데이터	Check Sum	끝 문자
':'	'W'	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	4 or 8문자	0 ~ 16문자	2문자	1문자

➢ 송신 데이터 특성 코드

- 송신 CAN Message Mode (5번째 비트)

  송신 메시지가 해당 비트가 0이면 CAN2.0A, 1이면 CAN2.0B 임을 나타냄

- 송신 CAN Message Data 타입 (4번째 비트)

  송신 메시지가 해당 비트가 0이면 Data Frame, 1이면 Remote Frame임을 나타냄

- 송신 CAN Message의 데이터 길이 (3~0번째 비트)

  송신 CAN Message의 데이터 길이로서 0 ~ 8 사이의 값을 가짐

➢ CAN 송신 ID

송신 CAN Message의 송신 ID를 나타냄. 위의 송신 데이터 특성 코드 중 "CAN Message Mode"가 CAN2.0A이면 4문자, CAN2.0B이면 8문자를 보냄

➢ CAN 송신 데이터

송신 CAN Message의 송신 데이터를 나타냄. 위의 송신 데이터 특성 코드 중 "송신 CAN Message의 데이터 길이"에 따라 0 ~ 16문자를 보냄

- **CAN 리셋**

CANPro 모듈의 CAN 통신을 최근에 설정한 환경 정보를 바탕으로 초기화할 때 사용하는 명령으로써 CANPro 모듈의 내부에서는 이전 CAN 송,수신 데이터 버퍼를 지운 후 CAN 통신을 초기화 합니다. 또한 CAN 리셋 전에 CAN 데이터 수신 동작이 활성화 된 경우에는 CAN 리셋 후 CAN 데이터 수신 동작을 수행합니다

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'R'	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	1문자

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	Reset Code	Check Sum	끝 문자
':'	'R'	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	2문자	1문자

< Reset Code >

"00" : CAN 리셋 명령에 의한 응답 코드

"01" : CAN Bus-Off시 자동 리셋에 의한 응답 코드

- **CAN 에러 정보 알림**

"RCAPro 환경 설정" 중 CAN 에러 알림 사용 여부에 따라 해당 에러가 발생한 경우에 이 응답 정보를 PC측으로 옴

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	CAN 에러 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'I'	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	2문자	1문자

< CAN 에러 코드 >

해당 비트가 1이면 해당 에러가 발생함을 의미함

CAN Transmiter Warning 에러 코드 (4번째 비트)

CAN Receiver Warning 에러 코드 (3번째 비트)

CAN Transmiter Error-Passive 에러 코드 (2번째 비트)

CAN Receiver Error-Passive 에러 코드 (1번째 비트)

CAN Bus-Off 에러 코드 (0번째 비트)

- CANPro 모듈 버전 정보 읽기

CANPro 모듈의 펌웨어 버전 정보를 읽을 때 사용하는 명령

■ 동작 요청 명령

시작 문자	명령 코드	Check Sum	끝 문자
':'	'V'	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	1문자

■ 정상 응답

시작 문자	명령 코드	버전 정보	Check Sum	끝 문자
':'	'V'	Hex ASCII	Hex ASCII	0x0d
1문자	1문자	2문자	2문자	1문자

< 버전 정보 >

상위 4비트 : 펌웨어 프로그램의 Major 버전 넘버

하위 4비트 : 펌웨어 프로그램의 Minor 버전 넘버

Ex) 0x11이면 버전 1.1을 나타냄