

1 PDO/SDO 정의 관련

- 1.1 CANopenEditor 아래 모든 파일이 들어 있다.
- 1.2 RDPO는 1개 이상 정의되지 않으면 컴파일 에러가 발생해 하나를 정의 해 놓았다.
- 1.3 매핑은 이루어져 있지 않으므로 외부로부터 영향 받지 않는다.
- 1.4 0x2150은 CANopenNode 내부적으로 사용된다.
- 1.5 데이터는 0x6000 ~ 0x6004
 - 1.5.1 0x6000 = Volts & Current
 - 1.5.2 0x6001 = STS & TTF
 - 1.5.3 0x6002 = TTE & SO
 - 1.5.4 0x6003 = RC & AE
 - 1.5.5 0x6004 = Temperature

2 운용관련

- 2.1 CanOpen ID : 스위치에서 읽은 값 + `_ID_CANOPEN_OFFSET`(typedef.h에 정의되어 있음. 현재 0x10)
주의 : ID로 1 ~ 127의 값만 사용 가능하다.
- 2.2 보드가 부팅되면 최초에 bootup 메시지가 CAN 버스로 송신된다. (Canopen표준)
패킷 :

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x700 + node ID	1	0x00							

- 2.3 이후 SDO요구를 받으면 그에 따른 응답이 이루어 진다.
- 2.4 구버전 CAN 프로토콜 요구를 받으면 구버전 응답을 수행한다.(non-CANopen)
- 2.5 TPDO는 "SDO 0x1800-5"의 값을 바꾸어 활성화 할 수 있다. (단위:ms, 초기에는 0으로 비활성화 되어 있다.)
TPDO1 = 0x1800-5, TPDO2 = 0x1801-5, TPDO3 = 0x1082 - 5

2.6 tx heartbeat 패킷은 "SDO 0x1017-0"의 값을 바꾸어 활성화 할 수 있다. (단위:ms, 초기에는 0으로 비활성화 되어 있다.)

3 패킷 구조

Canopen에서 사용하는 데이터는 little-endian이다.

참고 1: <https://ko.wikipedia.org/wiki/CANopen>

참고 2: <http://www.byte-me.org.uk/canopenparent/canopen/sdo-service-data-objects-canopen/>

3.1 SDO Read 요구 (상위제어기 -> BMU)

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + node ID	8	0x40	COB-ID		Sub-index	0x00	0x00	0x00	0x00

3.2 SDO Read 응답 (BMU -> 상위제어기)

3.2.1 32bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + node ID	8	0x43	COB-ID		Sub-index	value			

3.2.2 16bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + node ID	8	0x4B	COB-ID		Sub-index	value		0x00	0x00

3.2.3 8bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + node ID	8	0x4F	COB-ID		Sub-index	value	0x00	0x00	0x00

3.2.4 Error

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + node ID	8	0x80	COB-ID		Sub- index	Error info.			

3.3 SDO write 요구 (상위제어기 -> BMU)

3.3.1 32bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + node ID	8	0x23	COB-ID		Sub- index	value			

3.3.2 16bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + node ID	8	0x2B	COB-ID		Sub- index	value		0x00	0x00

3.3.3 8bit

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + node ID	8	0x2F	COB-ID		Sub- index	value	0x00	0x00	0x00

3.4 SDO write 응답 (BMU -> 상위제어기)

3.4.1 Success

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + node ID	8	0x60	COB-ID		Sub- index	0x00	0x00	0x00	0x00

3.4.2 Error

COB-ID	DLC	data								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
0x580 + node ID	8	0x80	COB-ID		Sub-index		Error info.			

3.5 TPDO(BMU -> 상위제어기)

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x180 + node ID	8	Value	value	value	value	value	value	value	value

3.5.1 COB-ID는 0x180, 0x280, 0x380, 0x480

3.5.2 Value는 매핑에 따라 달라짐.

3.6 RPDO(상위제어기 -> BMU)

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x200 + node ID	8	Value	value	value	value	value	value	value	value

3.6.1 COB-ID는 0x180, 0x280, 0x380, 0x480

3.6.2 Value는 매핑에 따라 달라짐.

3.7 NMT request (상위제어기 -> BMU)

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x00	2	Value	Node ID						

3.7.1 Value

3.7.1.1 0x01 : operation 모드로 가도록 요구, 정상상태

3.7.1.2 0x02 : stop 상태로 가도록 요구, Canopen 동작하지 않는 상태

3.7.1.3 0x80 : pre-operation 모드로 가도록 요구, PDO 매핑 등이 가능한 상태

3.7.1.4 0x81 : 보드 리부팅

3.7.1.5 0x82 : CANopen 통신 초기화. boot-up(4.8항목 참조) 메시지부터 다시 보낸다.

3.8 Producer heartbeat(BMU -> 상위제어기)

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x700 + node ID	1	Value							

3.8.1 Value

3.8.1.1 0x00 : boot-up, CANopen 통신 초기화가 끝났을 때(보드 부팅했을 때, CANopen 통신 초기화 요구를 받고 통신 초기화를 끝냈을 때)

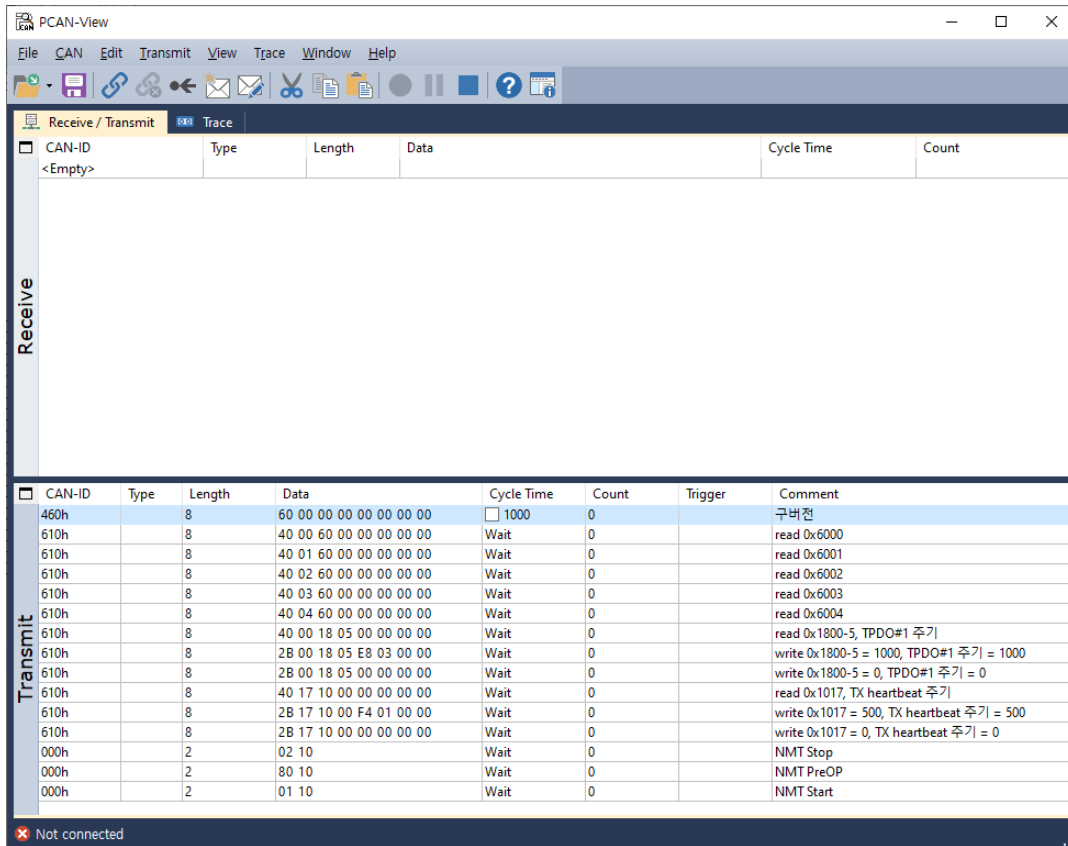
3.8.1.2 0x05 : operation 상태일 때

3.8.1.3 0x04 : stop 상태일 때

3.8.1.4 0x7f : pre-operation 상태일 때

4 패킷 샘플

PCAN-View에서 사용할 수 있는 샘플 파일 : tx-sample.xmt



node ID는 0x10으로 가정함.

4.1 SDO 0x6000-0(32bit)

4.1.1 Read 요구

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x610	8	0x40	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

4.1.2 Read 응답

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x590	8	0x43	0x00	0x60	0x00	0xF8	0xFF	0x40	0x09

4.2 SDO 0x1800-5(16bit)

4.2.1 Read 요구

COB-ID	DLC	data
--------	-----	------

		0	1	2	3	4	5	6	7
0x610	8	0x40	0x00	0x18	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00

4.2.2 Read 응답

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x590	8	0x4B	0x00	0x18	0x05	0xE8	0x03	0x00	0x00

4.2.3 Write 요구, value=500

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x610	8	0x2B	0x00	0x18	0x05	0xF4	0x01	0x00	0x00

4.2.4 Write 응답

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x590	8	0x60	0x00	0x18	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00

4.3 SDO 0x1800-2(8bit)

4.3.1 Read 요구

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x610	8	0x40	0x00	0x18	0x02	0x00	0x00	0x00	0x00

4.3.2 Read 응답

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x590	8	0x4F	0x00	0x18	0x05	0xFF	0x00	0x00	0x00

4.3.3 Write 요구, value=254

COB-ID	DLC	data
--------	-----	------

		0	1	2	3	4	5	6	7
0x610	8	0x2F	0x00	0x18	0x02	0xFE	0x00	0x00	0x00

4.3.4 Write 응답

COB-ID	DLC	data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x590	8	0x60	0x00	0x18	0x02	0x00	0x00	0x00	0x00