



2018.06.

2018 Hyundai IONIQ Hybrid 차량 개조 차량 제어 ECU CAN 사양서

1. 시스템 개요
2. 시스템 구성
3. 기본 사양 및 주의사항
4. 차량 제어 순서
5. MESSAGE 개요
6. MESSAGE 상세 사양

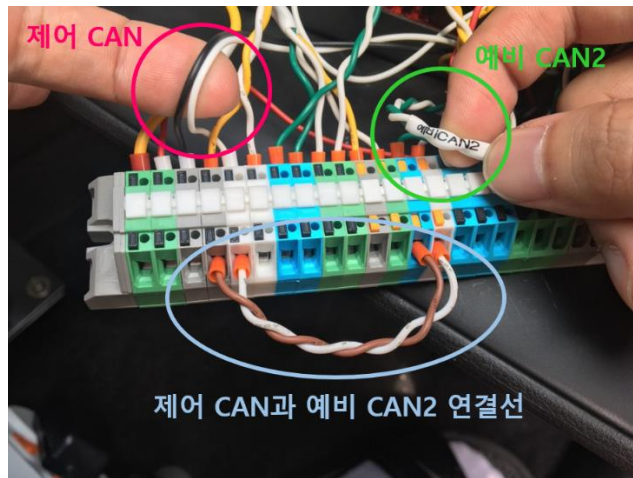
1. 시스템 개요

이 문서는 2018 대학생 자율주행 자동차 경진대회에 참여하는 대학에 제공되는 차량 제어 ECU의 CAN 입출력 사양 관리 및 배포를 목적으로 활용된다.

2. 시스템 구성

차량 제어 ECU는 본 대회를 위해 제공된 차량 내 조향 및 가감속 제어를 가능하게 하며 차량 정보를 재가공하여 대학별 Local CAN Network를 통해 통신이 가능하도록 한다. 차량 제어 CAN ECU를 사용하기 위해서는 다음과 같은 구성을 통해 보다 쉽게 사용이 가능하다.

조수석 쪽 배선



트렁크 쪽 예비 CAN2



스위치 패널 내 예비 CAN2

1. 제어보드로부터 연결된 흰색(CAN_H)과 검정색(CAN_L) 한 쌍으로 이루어진 제어 CAN을 왼쪽 그림과 같이 예비 CAN2와 연결
2. 연결 후 CAN2에서 두 개(0x710, 0x711)의 CAN 데이터가 올라오는지 확인
3. (0x156, 0x157)를 이용하여 조향 및 가감속 제어가 올바르게 작동하는지 확인
4. 이외의 데이터를 읽어 들이거나 보내다가 발생한 문제에 대해서는 책임지지 않으므로 위 4개 (0x710, 0x711, 0x156, 0x157)의 CAN 데이터 이외의 사용을 금지함

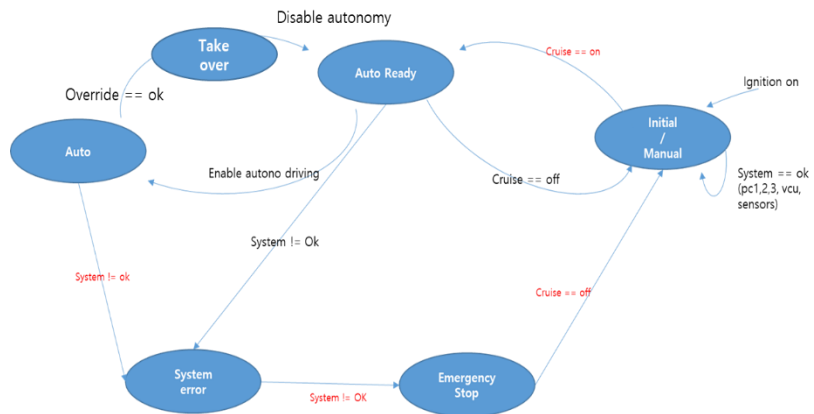
3. 기본 사양 및 주의사항

- 차량 제어 ECU에서 출력되는 정보는 차량의 제어와 관련된 데이터들이며 입력되는 정보는 목표 조향각, 목표 조향 속도, 목표 감·가속도, 제어 On/Off 등이 있다.
- 출력되는 CAN Data 상세 사양은 본 사양서의 내용과 일치한다. (ID, 출력 주기, 데이터 형태, 변환 공식 등)
- 모든 SIGNAL 및 MESSAGE의 Byte Order는 Little-endian 기준으로 출력된다.
- 본 사양서에서 제공하는 데이터 외의 데이터를 입력 또는 출력 시에 발생하는 문제에 대해서는 책임 지지 않으며, 적발 시 불이익이 있을 수 있음을 공지한다.

4. 차량 제어 순서



핸들에 위치한 CRUISE버튼을 누르면 자율주행 대기 모드인 Auto-Ready로 들어감



- 본 자율주행차량의 초기 작동 - Auto-Ready 입력 기능은 우측 그림의 버튼으로 입력
- 차량 시동 후 모든 시스템이 boot-up 이 되면 시스템은 매뉴얼 모드로 준비
- 매뉴얼 모드에서 cruise 버튼 on 시 auto-ready 로 되며, ACC,ESP 모드를 engage 하면 auto 로 모드 변경
- 모드가 변경된 상황에서 take-over 시 시스템에 ACC, EPS 모드의 disengage 하여 override 하여 auto ready 로 모드 변경
- Brake, Accel pedal, Steer, Cancel 버튼 등을 override 하여 take-over, take-over 시 각 ACC, EPS disable mode 로 변경
- 시스템 내 작동 중 system error 시 모드는 system error 가며, 긴급 정지로 모드 변경
- 긴급 정지 모드로 변경 된 이후, cruise off 일 때 해제

5. MESSAGE 개요

Type	Message	Identifier	Period(ms)	Transmit Unit
Input	MoConf	0x0156	20	사용자 프로그램
Input	MoVal	0x0157	20	사용자 프로그램
Output	APM	0x0710	20	차량 제어 ECU
Output	ASM	0x0711	20	차량 제어 ECU
Output	Misc	0x071F	20	차량 제어 ECU

6. MESSAGE 상세 사양

6.1 Mo_Conf(Module Configuration)

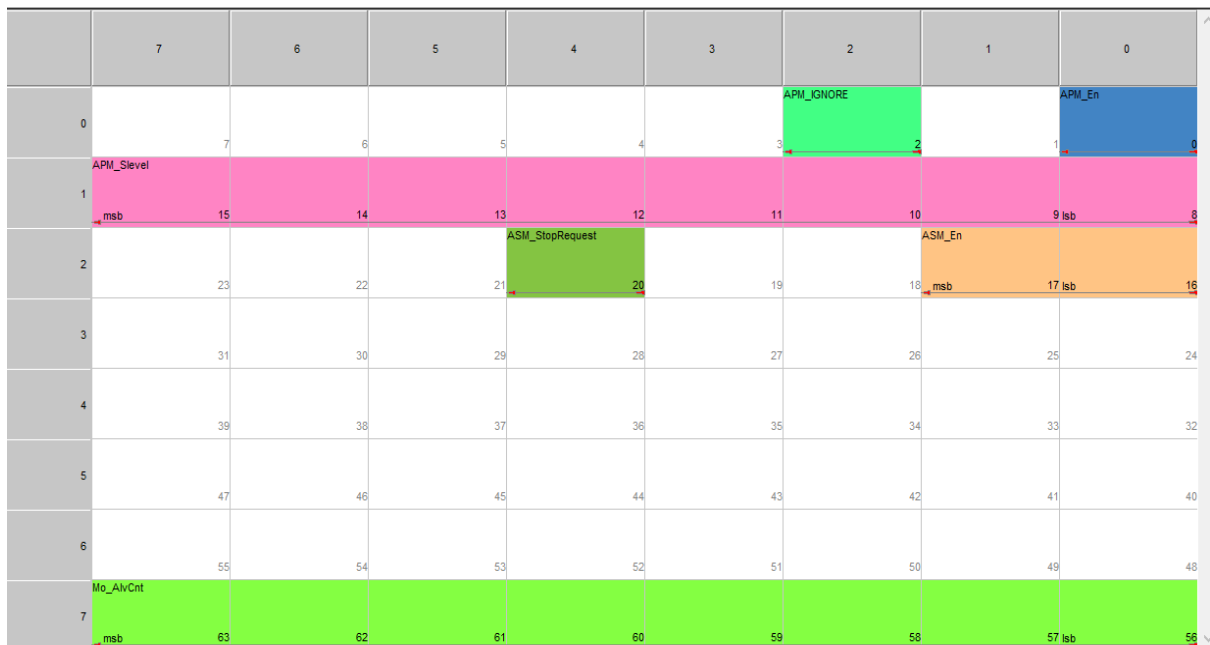
Baudrate: 500kbps, Order: Little-endian

Message ID: 0x156

Data Length: 8bytes

Tx Rate: 20ms

Tx timeout: 1000ms



Name	Description	Conversion Rule	Range [min, max]
APM_En	Manual/Auto 모드 변환 요청 (EPS: Automated Power steering Module)	0x00: Disabled 0x01: Enabled	[0, 1]
APM_IGNORE	Ignore driver steering override	0x00: override 0x01: Ignore	[0, 1]
APM_Slevel	Steering angular speed level min: 100 ~ max : 250 (if this value set to '0', APM set to '150'.)	0.5*(value)	[0, 510]

ASM_En	Manual/Auto 모드 변환 요청 (ASM: Automated Speed Module)	0x00: Disabled 0x01: Enabled	[0, 1]
ACC_StopReq	AEB 동작 요청	0x00: Disabled 0x01: Enabled	[0, 1]
Mo_AlvCnt	CAN 데이터를 보낼 때마다 1씩 증가시켜 보내야하는 Alive Count	1*(value)	[0, 255]

6.2 Mo_Val(Value Command)

Baudrate: 500kbps, Order: Little-endian


Message ID: 0x157

Data Length: 8bytes

Tx Rate: 20ms

Tx timeout: None (dependency on 0x156)

	7	6	5	4	3	2	1	0
Steer_Cmd								
Steer_Cmd	7	6	5	4	3	2	1	0
msb	15	14	13	12	11	10	9	8
SetSpeed								
msb	23	22	21	20	19	18	17	16
aReqMax_Cmd								
aReqMax_Cmd	31	30	29	28	27	26	25	24
msb	39	38	37	36	35	34	33	32
	47	46	45	44	43	42	41	40
	55	54	53	52	51	50	49	48
	63	62	61	60	59	58	57	56

Name	Description	Conversion Rule	Range [min, max]
Steer_Cmd	조향 제어 각도 (예시) 0x0001 : 0.1°, 0xffff: -0.1°	10*(value)	[-500, 500]
SetDispSpeed	자율주행 모드에서 계기판에 표시되는 속도 	1*(value)	[0, 255]
aReqMax_Cmd	가감속 제어 감가속도 (제어 범위) -5m/s^2 ~ 5m/s^2	100*((value)+10.23)	[-5.0, 5.0]

6.3 Report APM

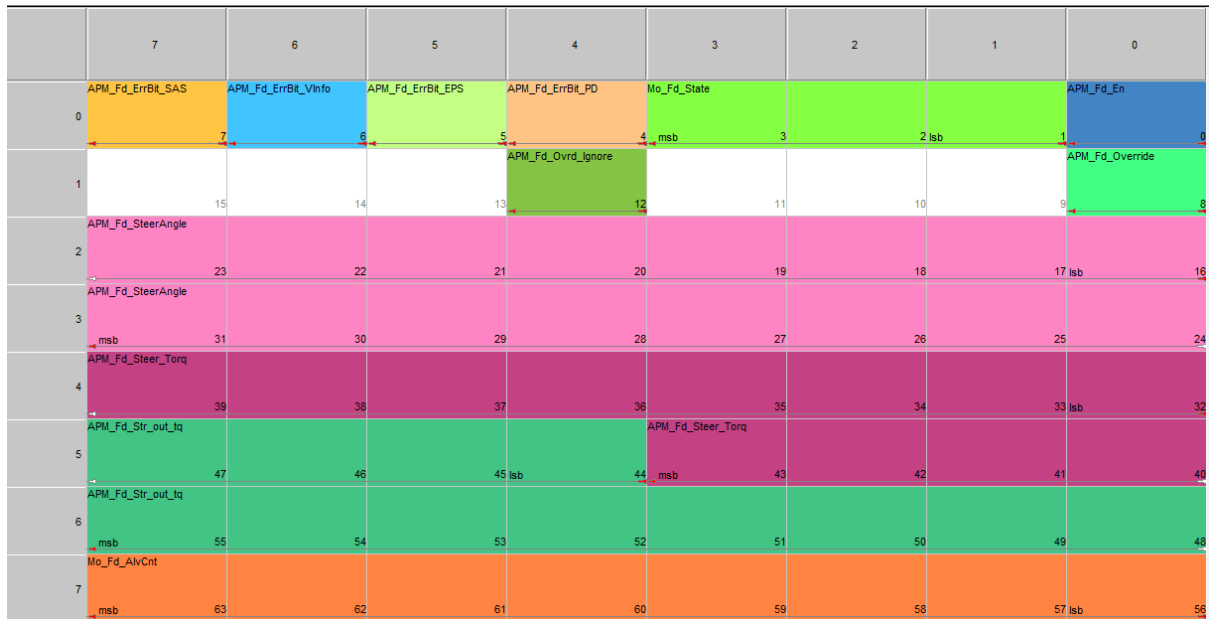
Baudrate: 500kbps, Order: Little-endian

Message ID: 0x710

Data Length: 8bytes

Tx Rate: 20ms

Tx timeout: 1000ms



Name	Description	Conversion Rule	Range [min, max]
APM_Fd_En	Manual/Auto 모드 변환 요청 피드백	0x00: Disabled 0x01: Enabled	[0, 1]
Mo_Fd_State	제어보드 상태 (0: 비정상(error bit 확인 필요), 1: 초기 상태, 2: 정상 동작 상태) Caution, if APM is on abnormal state, then you have to be stopped autonomous driving.	0x00: abnormal state (dependency of Error bits, except errorbit of command system) 0x01: Initial state 0x02: Operating state	[0, 2]
APM_Fd_ErrBit_PD	사용자가 보내는 CAN이 일정시간동안 들어오지 않는 경우 이 에러가 발생하며 이 에러 발생 시 AEB가 자동으로 작동	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_ErrBit_APM	조향 제어 모듈 에러 여부	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_ErrBit_VInfo	차량 정보 에러 여부	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_ErrBit_SAS	조향각 센서 에러 여부	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_Ovrrd_Ignore	조향 override 무시 여부 피드백	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_Override	조향 override 여부 (override가 된 경우 약 1초간 '1'이라는 값이 표시됨)	1*(value)	[0, 1]
APM_Fd_SteerAngle	조향각센서 값	0.1*(value)(signed)	[-500, 500]

APM_Fd_Steer_Torq	조향 토크 센서 값	$0.01*((\text{value})-2048)$	[-20.48, 20.47]
APM_Fd_Str_out_tq	조향 토크 센서 아웃 토크값	$0.1*((\text{value})-2048)$	[-204.8, 204.7]
Mo_Fd_AlvCnt	Alive Count 피드백	$1*(\text{value})$	[0, 255]

6.4 Report ASM

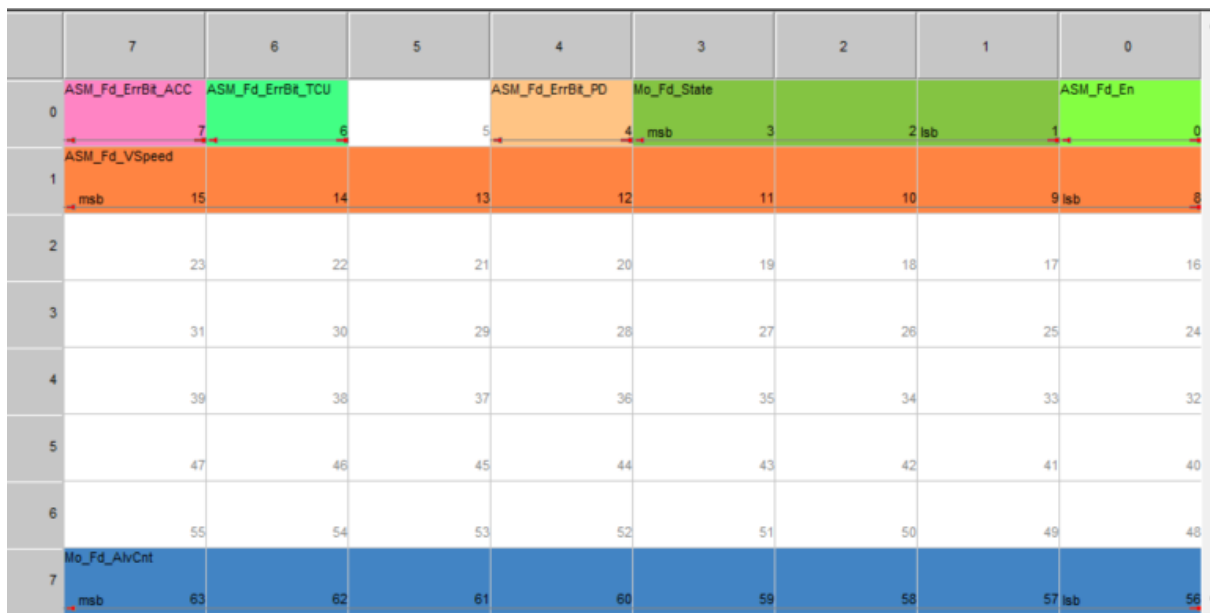
Baudrate: 500kbps, Order: Little-endian

Message ID: 0x711

Data Length: 8bytes

Tx Rate: 20ms

Tx timeout: 1000ms



Name	Description	Conversion Rule	Value Range [min, max]
ASM_Fd_En	Manual/Auto 모드 변환 요청 피드백	0x00: Disabled 0x01: Enabled	[0, 1]
Mo_Fd_State	Report EPS와 동일	$1*(\text{value})$	[0, 2]
ACC_Fd_ErrBit_PD	Report EPS와 동일	$1*(\text{value})$	[0, 1]
ACC_Fd_ErrBit_TCU	TCU 모듈 에러 여부	$1*(\text{value})$	[0, 1]
ACC_Fd_ErrBit_ASM	차량 가감속 제어부 에러 여부 Caution: this signal has a critical situation inside car, you have to stop the test of auto driving.	$1*(\text{value})$	[0, 1]
ACC_Fd_VSpeed	차량의 현재 속도 (km/h)	$1*(\text{value})$	[0, 255]
Mo_Fd_AlvCnt	Alive Count 피드백	$1*(\text{value})$	[0, 255]

6.4 Report Misc Signal

Baudrate: 500kbps, Order: Little-endian

Message ID: 0x71F

Data Length: 8bytes

Tx Rate: 20ms

Tx timeout: 1000ms



Name	Description	Conversion Rule	Value Range [min, max]
Switch_Plus	Switch plus: reported switch of car's handle, Plus/resume	0x00: Off 0x01: On	[0, 1]
Switch_Minus	Switch minus: reported switch of car's handle, minus/set	0x00: Off 0x01: On	[0, 10]
Switch_cancel	Switch cancel: reported switch of car's handle, cancel pushed	0x00: Off 0x01: On	[0, 1]
Switch_ACC	This signal is very important. It has an Acc status inside car.	0x00: ACC Off 0x01: ACC On	[0, 1]
Accel_Pedal_Pushed	Reported push of car's accel pedal	0x00: Idle 0x01: pushed	[0, 1]
Brake_Pedal_Pushed	Reported push of car's brake pedal	0x00: Idle 0x01: pushed	[0, 1]
Mo_Fd_Alv_Cnt	Counting optional alive of each modules	1*[value]	[0,255]