

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

고출력 모터 구동용(AGV) 배터리 통신 프로토콜

CAN
RS232 / RS422 / RS485

작성일 : 2017년 04월 11일

1. 개요

- 고출력 모터구동용 리튬이온 전지팩의 통신 모듈이 삽입된 제품의 통신에 대한 프로토콜 및 설정 등에 관한 내용임.
- 고출력 모터구동용 리튬이온 전지팩의 제품에 대해 배터리라 지칭함.
- 적용 예정은 2017년 04월 제작분부터 적용함.

2. 구성 및 사양

2.1. 통신 방식

- CAN
- RS-232
- RS-485
- RS-422

2.2. 통신 설정

2.2.1. 통신 방식의 선택

- 통신 사양은 아래 '2.2.2. CAN 통신 기본 설정' 및 '2.2.3. RS232 / RS422 / RS485 통신 기본 설정'에 따름
- CAN 통신은 별도의 설정 없이 사용가능
- RS232 / RS422 / RS485 통신은 '6.3.1. SW 각 부위 설정' 참조하여 선택가능

2.2.2. CAN 통신 기본 설정

Format	CAN2.0B Standard
Bit rate	500 kbps
DLC	8

- 통신의 주기는 200ms이상을 권장함.

2.2.3. RS232 / RS422 / RS485 통신 기본 설정

Baud rate	19200 bps
Word length	8 bit
Parity	None
Flow control	None
Stop Bit	1 bit

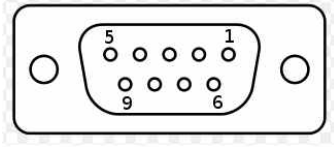
- 통신의 주기는 200ms이상을 권장함.

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

2.3. CAN 핀맵

2.3.1. CAN Connertor 사양

Name	D-sub 9Pin
Type	Female



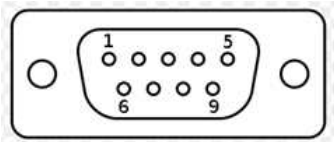
2.3.2. CAN 사양

핀 번호	이름	설명
2	CANL	CAN Low
7	CANH	CAN High
1	GND	Signal Ground

2.4. RS232 / RS422 / RS485 핀맵

2.4.1. RS232 / RS422 / RS485 Connertor 사양

Name	D-sub 9Pin
Type	Male



2.4.2. RS-232 사양

핀 번호	이름	설명
2	RXD	RS-232 Input
3	TXD	RS-232 Output
5	GND	Signal Ground

2.4.3. RS-485 사양

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

핀 번호	이름	설명
7	DATA+	RS-485 Positive Input/Output
3	DATA-	RS-485 Negative Input/Output
5	GND	Signal Ground

2.4.4. RS-422 사양

핀 번호	이름	설명
7	TXD+	RS-422 Positive Output
3	TXD-	RS-422 Negative Output
2	RXD+	RS-422 Positive Input
8	RXD-	RS-422 Negative Input
5	GND	Signal Ground

3. CAN 통신 Frame의 구성

3.1. Data Frame의 개요

	ID	RTR	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
Case1	ID	-	Order	-	-	-	-	-	-	-
Case2	ID	-	Order	Auto	-	-	-	-	-	-
Case3	ID	-	Order	Index	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6

3.2. 구성 요소 설명

3.2.1. ID

- CAN 통신으로 연결된 배터리의 주소
- 전면 Rotary 스위치로 주소 설정 가능하며 설정값에 0x460을 더한 값을 주소로 사용한다.
- 주소 설정 방법은 '6.3 S/W 설명' 참조

3.2.2. RTR

- 사용하지 않음

3.2.3. Order

- 데이터 획득 명령어
- 자동 전송 등록 및 취소 명령어
- 위 명령어중 하나의 명령어를 전송한다

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

3.2.4. Auto

- 자동전송으로 등록 및 전송 시작
- 자동전송 해제 및 전송 중지
- '3.4.2 Auto 명령어' 참조

3.2.5. Index

- 데이터 전송의 순서.
- 각 순서에 따라 전송하는 데이터가 다름.
- 순서에 따른 데이터의 종류는 '5.1 배터리 정보' 참조

3.2.6. DataN

- 배터리 정보를 송신
- 정보의 종류는 '5.1 배터리 정보' 참조

3.3. Case1의 상세

3.3.1. Case1의 송신

① 송신의 목적

- PC(또는 정보 요청자)가 CAN 통신으로 연결된 배터리로부터 정보를 얻기 위해 송신

② 예시코드

ID	RTR	Order
0x460	-	0x60

- 통신하고자 하는 배터리의 ID : 0x460
- Order : 연결된 배터리의 주소를 입력
- ID와 Order의 값이 일치해야 함
- ex1) ID : 0x460, Order : 0x60
- ex2) ID : 0x461, Order : 0x61

③ ID의 상세

- PC(또는 정보 요청자)와 CAN 통신으로 연결된 배터리의 주소

④ RTR의 상세

- 사용하지 않음.

⑤ Order의 상세

- ID의 요청 주소와 일치해야함.
- 범위 : 0x60 ~ 0x7F

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

3.4. Case2의 상세

3.4.1. Case2의 송신

① 송신의 목적

- 데이터 자동 송신하기 위한 명령
- 필요한 ID의 배터리 정보만을 송신가능
- 불필요한 ID 정보를 삭제가능

② 예시코드

ID	RTR	Order	Auto
0x460	-	0xAA	0xE0

③ ID의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

④ RTR의 상세

- 사용하지 않음.

⑤ Order의 상세

- Case2의 명령어를 지시함
- 0xAA로 모드 등록 및 해제를 지시함

⑥ Auto의 상세

- 받고 싶은 ID의 배터리 및 자동전송, 전송중지에 대한 명령어의 표기
- '3.4.2 Auto 명령어' 참조

3.4.2. Auto 명령어

① Auto Code 표

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	범위
자동전송 시작	1	1	1	x	x	x	x	x	0xE0
전송 중지	0	1	1	x	x	x	x	x	0x60

- x : don't care
- n : 0 or 1

② 데이터 자동전송 모드

- 100ms 주기로 데이터를 자동으로 전송한다.
- 등록된 데이터만을 전송한다.
- Order가 0xAA 이며 Auto가 0xE0일 경우 자동 전송 시작

③ 데이터의 자동전송 중지

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

- Order가 0xAA 이며 Auto가 0x60일 경우 전송 중지

3.5. Case3의 상세

3.5.1. Case3의 송신

① 송신의 목적

- Case1 또는 Case2의 응답으로 요청된 데이터를 회신함
- 회신 되는 데이터의 순서 및 종류는 '5.1 배터리 정보' 참조

② 예시코드

ID	RTR	Order	Index	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
0x460	0	0x60	1	전압_L	전압_H	전류_L	전류_H	상태_L	상태_H

ID	RTR	Order	Index	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
0x460	0	0x60	2	TTF_L	TTF_H	TTE_L	TTE_H	SOC	SOH

ID	RTR	Order	Index	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6
0x460	0	0x60	3	RC_L	RC_H	AE_L	AE_H	온도_L	온도_H

- 송신자에게 상태를 회신함

③ ID의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

④ RTR의 상세

- PC (또는 정보 요청자)에게 회신을 요청하지 않으므로 0.

⑤ Order의 상세

- 요청된 배터리의 상태 값을 송신함

⑥ Index의 상세

- 데이터 리스트의 순번을 지정함
- Index의 값에 따라 전송되어지는 데이터의 종류가 다름

⑦ 데이터의 구성

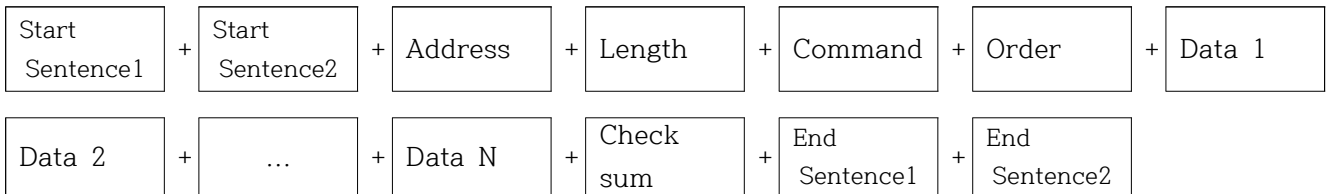
- 2-byte or 1-byte로 구성된 데이터의 조합
- 전압 : 배터리의 실제 전압
- 전류 : 배터리를 통해 사용되는 전류(+ : 충전값, - : 방전값)
- 상태 : 배터리의 상태비트
- TTF(Average Time To Full) : 충전완료까지의 평균시간
- TTE(Average Time To Empty) : 방전완료까지의 평균시간
- SOC(State of Charge) : 잔량을 % 단위로 표시

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

- SOH(State of Health) : 수명을 % 단위로 표시
- RC(Remaining Capacity) : 잔량을 Ah 단위로 표시
- AE(Available Energy) : 잔량을 Wh 단위로 표시
- 온도 : 배터리 내부 온도 표시

4. RS232 / RS422 / RS485 Frame의 구성

4.1. Data Frame의 개요



4.2. 구성 요소 설명

4.2.1. Start Sentence

- 0xAF + 0xFA를 시작으로 Data를 시작한다.

4.2.2. End Sentence

- 0xAF + 0xA0를 끝으로 Data를 종료한다.

4.2.3. Address

- 호출 할 배터리의 주소.
- 전면 Rotary 스위치로 주소 설정 가능하며 스위치 설정값에 0x60을 더한 값을 주소로 사용한다.
- 주소 설정 방법은 '6.3 S/W 설명' 참조

4.2.4. Length

- Data Frame의 길이 정보
- Length = N + 3(N은 Data의 개수, Command, Order 및 Checksum을 더한 값)

4.2.5. Command

- 통신의 지령 및 응답을 표시

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

Code	송신 주체	내용
0x01	PC 또는 정보 요청자	상태 요청
0x02	PC 또는 정보 요청자	지령 송신
0x03	배터리	상태 회신
0x1F	배터리	통신 실패 (데이터 에러)

4.2.6. Checksum

- checksum = Address + Length + Command + Order + Data 1 + ... + Data N
- checksum은 1-Byte이며 Carry는 버린다.

4.2.7. Data N

- Command code 에 따른 파라미터 값을 전송
- 최대 20개까지 수용함.

4.3. Command 상세

4.3.1. Command code : 0x01

Code	송신 주체	내용	Data 개수
0x01	PC 또는 정보 요청자	상태 요청	2

① 예시코드

0xAF	0xFA	0x61	0x05	0x01	0x66	0x45	0x00	0x11	0xAF	0xA0
Start Sentence		Address	Length	Command	Order	Kind 1	Kind 2	Checksum	End Sentence	

- Address가 0x66인 배터리의 상태 회신을 요청함
- Checksum = 0x61 + 0x05 + 0x01 + 0x66 + 0x45 + 0x00 = 0x12

② Address의 상세

- PC(또는 정보 요청자)와 통신으로 연결된 배터리의 주소

③ Order의 상세

- 정보를 받고 싶은 배터리의 주소
- 통신으로 연결된 배터리의 Address와 일치해야한다.
- 범위 : 0x60 ~ 0x7F

④ Kind 1의 상세

- 배터리에 요청하는 기본 데이터.

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

- 비트 구성은 아래 표 참조

Kind 1							
Upper							Lower
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Bit	설명	Bit	설명
0	전압	4	충전완료시간
1	전류	5	방전완료시간
2	SOC	6	온도
3	배터리 상태	7	-

⑤ Kind 2의 상세

- 배터리에 요청하는 확장 데이터
- 비트 구성은 아래 표 참조

Kind 2							
Upper							Lower
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Bit	설명	Bit	설명
0	SOH	4	-
1	잔류 용량	5	-
2	잔여 에너지	6	-
3	-	7	-

4.3.2. Command code : 0x03

Code	송신 주체	내용	Data 개수
0x03	배터리	상태 회신	최대 20

① 회신 데이터 분류

- Command code '0x01'에 의해 요청된 데이터를 회신함.
- Kind 1이 0x45이고 Kind 2가 0x00일 경우 '전압', 'SOC', '온도'만 회신됨
- 회신 되는 데이터의 순서는 아래 Data 순서에 따름.
- 회신 가능한 데이터의 개수는 최대 32개이다 (Kind 1 + Kind 2, 즉 배터리 정보 10종류 및 무효 정보 6종 회신)
- '5.1 배터리 정보' 및 '5.2 배터리 상태 정보' 참조

② 예시 코드

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

0xAF	0xFA	0x61	0x09	0x03	0x66	0x4F	0x57
Start Sentence		Address	Length	Command	Order	Data 1	Data 2

0x00	0x00	0x01	0x0F	0x89	0xAF	0xA0
Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Checksum	End Sentence	

- 송신자에게 상태를 회신함
- Checksum = 0x61 + 0x08 + 0x03 + 0x66 + 0x4F + 0x57 + 0x00 + 0x00 + 0x01 + 0x0F = 0x89

③ Address의 상세

- 데이터를 회신하는 배터리의 주소를 송신함

④ Order의 상세

- 요청된 배터리의 상태 값을 송신함

⑤ Data의 구성

- Data 1 & Data 2 : 요청된 순서에 따라 전압을 지칭 (0x4F57 = 20311 => 203.11[V])
- Data 3 & Data 4 : 요청된 순서에 따라 배터리 상태를 지칭
- Data 5 & Data 6 : 요청된 순서에 따라 온도를 지칭 (0x010F = 271 => 27.1[°C])

4.3.3. Command code : 0x1F

Code	송신 주체	내용	Data 개수
0x1F	배터리	통신 내용 에러	1

① 정의

- 전송받은 데이터의 값이 정의된 내용(3.3.1 Command code : 0x01)과 다름
- 송신자의 Checksum 값과 전송받은 데이터로 계산한 checksum 값이 다름.
- 데이터 전송의 오류

② 예시코드

0xAF	0xFA	0x61	0x07	0x1F	0x03	0x11	0x10
Start Sentence		Address	Length	Command	Error	Data 1	Data 2

0x05	0x89	0x39	0xAF	0xA0
Data 3	Data 4	Checksum	End Sentence	

- 데이터 오류를 송신함
- Checksum = 0x61 + 0x07 + 0x1F + 0x03 + 0x11 + 0x10 + 0x05 + 0x89 = 0x39
- Data N은 전송받은 코드를 재송신함.

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

- Length = N + 3(N은 Data의 개수, Command, Error 및 Checksum을 더한 값)

③ Error의 상세

Error							
Upper							Lower
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0

Bit	설명	Bit	설명
0	Length Error	4	-
1	Command Error	5	-
2	Order Error	6	-
3	Checksum Error	7	-

④ Data의 상세

Data	설명	Data	설명
1	Length	5	-
2	Command	6	-
3	Order	7	-
4	Checksum	8	-

- 전송받은 값을 재 반환.
- 에러의 확인을 위해 사용

5. Data 정보

5.1. 배터리 정보

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

Index	Data	종류	High/Low Byte	단위	Scale	Range
1	Data 1	전압	Low	V	0.01	0 ~ 655.35
	Data 2		High			
1	Data 3	전류	Low	A	0.01	-327.68 ~ 327.67
	Data 4		High			
1	Data 5	배터리 상태	Low			
	Data 6		High			
2	Data 1	충전완료시간	Low	min	1	0 ~ 65535
	Data 2		High			
2	Data 3	방전완료시간	Low	min	1	0 ~ 65535
	Data 4		High			
2	Data 5	SOC	-	%	1	0 ~ 100
	Data 6	SOH				
3	Data 1	잔류 용량	Low	Ah	0.01	0 ~ 655.35
	Data 2		High			
3	Data 3	잔여 에너지	Low	Wh	0.1	0 ~ 6553.5
	Data 4		High			
3	Data 5	온도	Low	°C	0.1	-3276.8 ~ 3276.7
	Data 6		High			

5.2. 배터리 상태 정보

배터리 상태							
Upper							Lower
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8

Bit	설명	Bit	설명
0	배터리 과전압	8	-
1	배터리 저전압	9	-
2	충전 전류 과다	10	-
3	방전 전류 과다	11	-
4	고온도	12	-
5	저온도	13	-
6	BMU 에러	14	-
7	-	15	-

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

6. 하드웨어 설정

6.1. 외부 포트의 구성



그림 1. 배터리 외부 포트

6.2. 포트 설명

6.2.1. 포트 각 부위 설명

번호	연결 방식	설명	비고
㉑	D-SUB 9Pin (Female)	CAN 통신포트	통신ON시 송.수신 가능
㉒	D-SUB 9Pin (Male)	RS232 / RS485 / RS422 통신포트	통신ON시 송.수신 가능

- ㉑ : CAN 통신용 포트
- CAN 통신용 Pin(2, 7)외 접속 금지 : 오동작의 원인이 됨
- '2.3.2 CAN 사양' 참조

- ㉒ : RS232, RS422, RS485 통신용 포트
- '2.4.2 RS-232 사양' & '2.4.3 RS-485 사양' & '2.4.4 RS-422 사양' 참조
- 통신 설정 방법은 '6.3.1 SW 각 부위 설명' 중 ㉑항목 참조

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

6.3. S/W 설명

6.3.1. SW 각 부위 설명

번호	형식	설명	설정	비고
㉟	Rotary	주소 설정	0 ~ 15 설정 가능	16진 형식(0 ~ 9, A ~ F)
㉠	2Pin	통신 ON	1 : 통신 ON/OFF 2 : Reserved	ON : 위 OFF : 아래
㉡	3Pin	종단저항	1 : CAN 2 : RS422(RX) 3 : RS485 / RS422(TX)	ON : 위 OFF : 아래
㉢	2Pin	통신 선택	1 : RS232 / RS485 2 : RS485 / RS422	RS232 > 1 : ON, 2 : x RS422 > 1 : OFF, 2 : ON RS485 > 1 : OFF, 2 : OFF

- ㉟ : 배터리의 주소 설정을 위한 스위치.
- 화살표로 표시된 값을 주소로 사용한다.

- ㉠ : 통신 ON 스위치
- '1' OFF시 통신 불가
- '2' 스위치는 유지보수를 위한 스위치로 사용 시 "OFF"위치에 놓아야 함.

- ㉡ : 종단 저항 스위치
- '1' CAN 통신용 종단저항
- '2' RS422(RX Line) 종단저항
- '3' RS485 & RS422(TX Line) 종단저항
- CAN 통신 사용시 종단저항은 '1'을 사용
- RS422 사용시 종단저항은 '2', '3'을 사용
- RS485 사용시 종단저항은 '3'을 사용
- 외부에 종단저항이 있을 경우 OFF에 놓음.

- ㉢ : 통신 선택 스위치
- RS232, RS422, RS485 중 하나의 통신방식을 선택할 수 있다.
- RS232 사용 시 : '1' ON, '2' 상관없음
- RS422 사용 시 : '1' OFF, '2' ON

** 통신프로토콜은 당사(唐史)의 사정에 의해 변경될 수 있습니다. 최신의 버전을 확인하세요.

- RS485 사용 시 : '1' OFF, '2' OFF
- 위 사항은 반드시 지켜야 함.