

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

---

# TB19 및 배터리 통신 프로토콜

RS-232

RS-422

RS-485

작성일 : 2016년 12월 13일

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

## 1. 개요

- TB-19 및 모터 구동용 리튬이온 전지팩등의 통신 모듈이 삽입된 제품의 통신에 대한 프로토콜 및 설정 등에 관한 내용임.
- TB-19 및 모터 구동용 리튬이온 전지팩등의 제품에 대해 배터리라 지칭함.
- 적용 예정은 2016년 12월 제작분부터 적용함.

## 2. 구성 및 사양

### 2.1. 통신 방식

- RS-232
  - RS-485
  - RS-422
- 위 세 방식에 대한 공통 사양임.

### 2.2. 통신 설정

#### 2.2.1. 통신 방식의 선택

- 통신 방식은 하드웨어적으로 선택되어지며 제품 제작시 설정되어짐.
- 제품 주문시 통신 방식을 요구할 수 있으며 제품 제작 후 변경은 문의 요망.

#### 2.2.2. 기본 설정

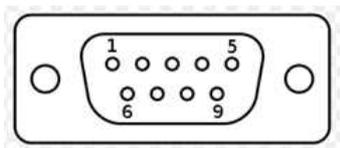
Baud rate	19200 bps
Word length	8 bit
Parity	None
Flow control	None
Stop Bit	1 bit

- 통신의 주기는 200ms이상을 권장함.

### 2.3. 핀맵

#### 2.3.1. Connector 사양

Name	D-sub 9Pin
Type	Male



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

### 2.3.2. RS-232 사양

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

### 2.3.3. RS-485 사양

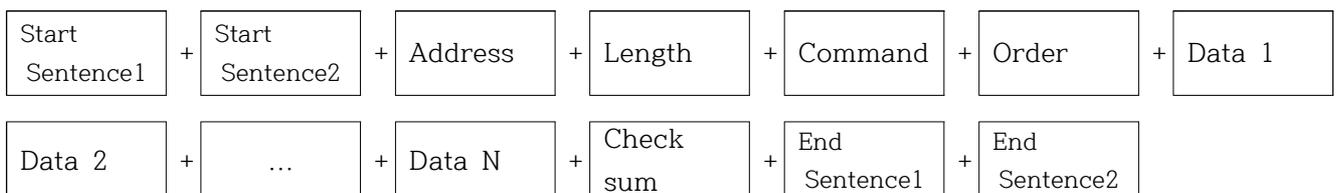
핀 번호	이름	설명
7	DATA+	RS-485 Positive Input/Output
3	DATA-	RS-485 Negative Input/Output
5	GND	Signal Ground

### 2.3.4. 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. Frame의 구성

### 3.1. Data Frame의 개요



### 3.2. 구성 요소 설명

#### 3.2.1. Start Sentence

- 0xAF + 0xFA를 시작으로 Data를 시작한다.

#### 3.2.2. End Sentence

- 0xAF + 0xA0를 끝으로 Data를 종료한다.

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

### 3.2.3. Address

- 호출 할 배터리의 주소.
- 전면 5 Pin DIP스위치로 주소 설정 가능하며 스위치 설정값에 0x60을 더한 값을 주소로 사용한다.
- 주소 설정 방법은 '5.3 S/W 설명' 참조

### 3.2.4. Length

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

### 3.2.5. Command

- 통신의 지령 및 응답을 표시

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)

### 3.2.6. Checksum

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

### 3.2.7. Data N

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

## 3.3. Command 상세

### 3.3.1. 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

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

- . 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

- . PC(또는 정보 요청자)와 연결되지 않은 배터리의 정보를 얻을 수 있다.

- . 범위 : 0x60 ~ 0x7F

④ Kind 1의 상세

- . 배터리에 요청하는 기본 데이터.

- . 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	-

3.3.2. Command code : 0x03

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

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 20개이다 (배터리 정보 10종류 회신 가능)
- '4.1 배터리 정보' 및 '4.2 배터리 상태 정보' 참조

② 예시 코드

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])

3.3.3. 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

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

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.
- $Length = N + 3$ (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

## 4. Data 정보

### 4.1. 배터리 정보

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

순번	Data	종류	High/Low Byte	단위	Scale	Range
1	Data 1	전압	High	V	0.01	0 ~ 655.35
	Data 2		Low			
2	Data 3	전류	High	A	0.01	-327.68 ~ 327.67
	Data 4		Low			
3	Data 5	SOC	High	%	1	0 ~ 100
	Data 6		Low			
4	Data 7	배터리 상태	High			
	Data 8		Low			
5	Data 9	충전완료시간	High	min	1	0 ~ 65535
	Data 10		Low			
6	Data 11	방전완료시간	High	min	1	0 ~ 65535
	Data 12		Low			
7	Data 13	온도	High	℃	0.1	-3276.8 ~ 3276.7
	Data 14		Low			
8	Data 15	SOH	High	%	1	0 ~ 100
	Data 16		Low			
9	Data 17	잔류 용량	High	Ah	0.01	0 ~ 655.35
	Data 18		Low			
10	Data 19	잔여 에너지	High	Wh	0.1	0 ~ 6553.5
	Data 20		Low			

#### 4.2. 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.

## 5. 하드웨어 설정

### 5.1. 외부 포트의 구성



그림 1. Tray 및 배터리 외부 포트

## 5.2. 포트 설명

### 5.2.1. 각 부위 설명

번호	연결 방식	설명	비고
㉑	RJ-45	배터리 간 통신연결	
㉒	D-SUB 9Pin (Male)	RS232, RS485, RS422 통신포트	통신ON시 송.수신 가능

- ㉑ : 배터리간 연결을 위해 사용한다.
- LAN선을 사용하며 Cross & Direct Cable 모두 사용이 가능함.
- 길이는 가능한 짧을수록 좋다
  
- ㉒ : 외부 통신을 위한 연결포트. RS-232의 경우 표준 케이블을 사용가능.
- '2.3.2 RS-232 사양' & '2.3.3 RS-485 사양' & '2.3.4 RS-422 사양' 참조

## 5.3. S/W 설명

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

### 5.3.1. 각 부위 설명

번호	형식	설명	설정	비고
㉔	5Pin	주소 설정	1부터 5까지 2진수 덧셈 1 : 2 <sup>0</sup> 2 : 2 <sup>1</sup> 3 : 2 <sup>2</sup> 4 : 2 <sup>3</sup> 5 : 2 <sup>4</sup>	ON : 위 OFF : 아래 설정 법 : 5.3.2 참조
㉕	4Pin	종단저항 / 통신ON	1 : Reserved 2 : 종단저항 (422 / RXD) 3 : 종단저항 (485 / TXD) 4 : 통신 ON / OFF	ON : 위 OFF : 아래

- ㉔ : 배터리의 주소 설정을 위한 스위치.
- 2진수 계산법을 적용한다.
- 왼쪽부터 1.
- 주소 설정 예시 : '5.3.2 주소 설정 예시' 참조
  
- ㉕ : 통신용 스위치
- '4' OFF시 통신 불가
- RS-485 통신 사용시 '3' ON
- RS-422 통신 사용시 '2' & '3' ON
- 외부에 종단저항이 있을 경우 '2', '3'은 OFF에 놓아도 됨.

### 5.3.2. 주소 설정 예시

주소	ON 위치					주소	ON 위치				
0	-	-	-	-	-	8	-	-	-	4	-
1	1	-	-	-	-	9	1	-	-	4	-
2	-	2	-	-	-	10	-	2	-	4	-
3	1	2	-	-	-	11	1	2	-	4	-
4	-	-	3	-	-	12	-	-	3	4	-
5	1	-	3	-	-	13	1	-	3	4	-
6		2	3	-	-	14	-	2	3	4	-
7	1	2	3	-	-	15	1	2	3	4	-

- 위 값은 십진수로 설정된 값이다.