(1/3) 사양서
리튬이온전지팩 / LM 시리즈

모터 구동용, 산업용 7S (25V) / 14S (50V)

*** LG 에너지 솔루션 18650 원통형 셀 적용 ***

⚠ 〈주의 사항〉

1. 사용자 매뉴얼 및 사용상의 주의사항 등은 별도 문서
   "(2/3) 사용자 매뉴얼_ LM 리튬이온전지"
   "(3/3) 통신규약(프로토콜)_ LV및 LM리튬이온전지" 를 참조하십시오.
2. **LM 시리즈는 향후 수급이 불안정하며, 추가적인 안전인증 대응을 중지합니다.**
   새로운 설계 반영시에는 신형인 LV시리즈를 추천합니다.
   참고적으로 LV시리즈 제품은 전기차용 셀 채용으로 인하여, 기존 LM시리즈 배터리 대비 아래와 같은 장점이 있습니다.
   별도 제품 LV 시리즈의 장점은
   1) 수명이 1.2배 이상 증대.
   2) 같은 에너지용량 대비 체적 25% 축소, 무게 15% 축소.
   3) 안전성(safety) 증대.
   4) 가격은 11~12% 저렴 (세부 모델에 따라 차이가 있음.) (저렴한 이유는 전기차 대량생산의 효과)
   5) 추가적인 안전인증 (EN 62619) 확대 적용
3. **용도 : 실내,공장내에서 사용되는 것으로 공장자동화용, 모터구동용입니다.** (옥외용 지게차,골프카 등에 사용은 불가합니다.)

〈 제품 사진 〉

대표 이미지 : CHCOM□□□

CH□□□ / CHCOM□□□
139(W)×93(H)×242~562(L)

대표 이미지 : CVCOM□□□

CV□□□ / CVCOM□□□
90(W)×142(H)×242~562(L)

대표 이미지 : W2COM

W2 / W2COM
300(W)×88(H)×390/430(L)

대표 이미지 : W3COM

W3 / W3COM
441(W)×88(H)×390/430(L)

대표 이미지 : X2COM

X2 / X2COM
165(W)×145(H)×390/430(L)

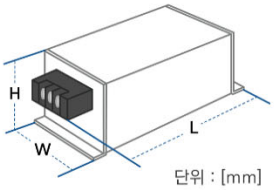
대표 이미지 : X3COM

X3 / X3COM
238(W)×145(H)×390/430(L)

대표 이미지 : X4COM

X4 / X4COM
306(W)×145(H)×390/430(L)

치수 확인시 참고



단위 : [mm]

◇ 새 제품은 30% 충전된 상태로 출고됩니다. 충전하여 사용하십시오.
◇ 수출에 필요한 서류 = MSDS(UN3481 , Class9) 영문/중국어판 및 UN38.3 인증서 --〉 당사에 요청하십시오.
◇ 수출 HS Code : 8507.60.9000 / 분류 : 리튬이온축전지/기타

목 차

1. 제품 라인업 및 개별 사양
2. 모델명 / 주문 코드 해설 / 옵션 표기
3. 모델 선정 시 주의 사항
4. 제품특징
5. 전 모델 공통 적용 사양
6. 배터리 상태 BMS 통신(옵션) 데이터 내용
7. 제품 도면 및 사진
(부록) 충방전 그래프

1. 제품 라인업 및 개별 사양

◇ 충전 = 0.7C 연속 충전 가능하지만, 배터리팩에 장착된 입출력 단자의 정격 전류 제한에 의해 충전전류는 줄어들 수 있음.

(예 1) 100AH 배터리의 경우.

계산상의 최대 충전전류는 100 x 0.7C 충전 = 70A, 즉 계산상의 최대 충전 전류는 70A 가 됨.

이 때 , 배터리팩에 장착된 단자대가 정격전류가 100A 이고, 안전상 여유를 두어 최대 충전전류는 90A 이하로 제한됨.

위에서 계산된 70A 가 단자대 허용치 90A 보다 작기 때문에 --〉 결론적인 최대 충전전류는 70A 가 됨.

(예 2) 150AH 배터리의 경우.

계산상의 최대 충전전류는 150 x 0.7C 충전 = 105A, 즉 계산상의 최대 충전 전류는 105A 가 됨.

이 때 , 배터리팩에 장착된 단자대가 정격전류가 100A 이고, 안전상 여유를 두어 최대 충전전류는 90A 이하로 제한됨.

위에서 계산된 105A 가 단자대 허용치 90A 보다 크기 때문에 --〉 결론적인 최대 허용 충전전류는 90A 로 제한 됨.

◇ 방전 = 2C 연속 방전 가능하지만, 배터리팩에 장착된 입출력 단자의 정격 전류 제한에 의해 방전전류는 줄어들 수 있음.

(예 1) 40AH 배터리의 경우.

계산상의 최대 방전전류는 40 x 2C 방전 = 80A, 즉 계산상의 최대 방전 전류는 80A 가 됨.

이 때 , 배터리팩에 장착된 단자대가 정격전류가 100A 이고, 안전상 여유를 두어 최대 방전전류는 90A 이하로 제한됨.

위에서 계산된 80A 가 단자대 허용치 90A 보다 작기 때문에 --〉 결론적인 최대 방전전류는 80A 가 됨.

(예 2) 100AH 배터리의 경우.

계산상의 최대 충전전류는 100 x 2C 방전 = 200A, 즉 계산상의 최대 방전 전류는 200A 가 됨.

이 때 , 배터리팩에 장착된 단자대가 정격전류가 100A 이고, 안전상 여유를 두어 최대 방전전류는 90A 이하로 제한됨.

위에서 계산된 200A 가 단자대 허용치 90A 보다 크기 때문에 --〉 결론적인 최대 허용 방전전류는 90A 로 제한됨.

*** 수직이송 시스템에서의 적용 :_유압모터를 사용하는 경우라 할지라도 모터는 BLDC 및 서보모터와 같은 속도 조절형이어야 합니다. 전통적으로 사용해오던 모터 속도조절이 안되는 유압모터팩은 사용할 수 없습니다. 그 이유는 유압모터를 직입 시동할 때는 기동전류가 과다하여 배터리에서 과전류 차단하는 경우가 많기 때문입니다.**

◇ 모델명 기본 구조 : LM-MOTOR-□□V□□□AH -(케이스형번) / (옵션)

* 모델번호에 'COM' 문구가 들어간 모델은 배터리 상태 통신포트 있음. COM = communication

* 아래 인증 중 UN38.3 인증은 해외 운송시는 필수적으로 필요함.

* 각 모델에 대한 케이스 도면은 타보스 홈페이지에 업로드 되어 있습니다. (pdf, dwg, 3D (stp, igs))

타보스 설계 및 생산 / 한국산 / LG 리튬이온전지셀(원통형 18650) 적용, 주기: 아래 표준 사양 외 협의에 의한 고객 맞춤형 주문제작이 가능할 수 있음.

색인 번호	제품 형명 (주문 번호) COM = 상태통신장치 장착 옵션	인증	적용 BLDC 모터 출력(W) Soft_Start (⊿T ≥ 1.5 초)		배터리 에너지 (Wh)	방전 전류		충전 전류 / 충전기		무게, 크기		비고
			(AGV 주행모터) 최대출력 간헐적발생 시	(수직이송, 유압모터) 최대출력 *주의:유압모터 직입시동 불가		순간최대 방전전류(A) (1.5 초간)	허용방전 최대 전류(A) (5 분간)	허용충전 최대전류(A) (C_Rate)	타보스 충전기 권장 최대용량 (저전류 --> 수명증대)	무게 (Kg)	크기 (mm) (길이 X 폭 X 높이) (L X W X H)	
이하 : 25V 배터리 / 공칭전압 25.8V (사용전압 : 최저 24V ~ 최대 29V)												
25V-01	LM-MOTOR-25V-17AH -CV190	CE (EMC)	680	410	440	60	34	13 (0.75C)	TC-300W-□	3	242 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
25V-02	LM-MOTOR-25V-17AH -CVCOM230	CE (EMC)	680	410	440	60	34	13 (0.75C)	TC-300W-□	3.3	282 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
25V-03	LM-MOTOR-25V-17AH -CH190	CE (EMC)	680	410	440	60	34	13 (0.75C)	TC-300W-□	3	242 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-04	LM-MOTOR-25V-17AH -CHCOM230	CE (EMC)	680	410	440	60	34	13 (0.75C)	TC-300W-□	3.3	282 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-05	LM-MOTOR-25V-35AH -CV330	UN38.3 CE (EMC)	1400	840	880	123	70	26 (0.75C)	TC-700W-□	5	382 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착

색인 번호	제품 형명 (주문 번호) COM = 상태통신장치 장착 옵션	인증	적용 BLDC 모터 출력(W) Soft_Start (⊿T ≥ 1.5 초)		배터리 에너지 (Wh)	방전 전류		충전 전류 / 충전기		무게, 크기		비고
			(AGV 주행모터) 최대출력 간헐적발생 시	(수직이송, 유압모터) 최대출력 *주의:유압모터 직입시동 불가		순간최대 방전전류(A) (1.5 초간)	허용방전 최대 전류(A) (5 분간)	허용충전 최대전류(A) (C_Rate)	타보스 충전기 권장 최대용량 (저전류 --> 수명증대)	무게 (Kg)	크기 (mm) (길이 X 폭 X 높이) (L X W X H)	
25V-06	LM-MOTOR-25V-35AH -CVCOM370	UN38.3 CE (EMC)	1400	840	880	123	70	26 (0.75C)	TC-700W-□	5.5	422 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
25V-07	LM-MOTOR-25V-35AH -CH330	UN38.3 CE (EMC)	1400	840	880	123	70	26 (0.75C)	TC-700W-□	5	382 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-08	LM-MOTOR-25V-35AH -CHCOM370	UN38.3 CE (EMC)	1400	840	880	123	70	26 (0.75C)	TC-700W-□	5.5	422 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-09	LM-MOTOR-25V-52AH -CV470	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	1,320	158	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□	7	522 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
25V-10	LM-MOTOR-25V-52AH -CVCOM510	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	1,320	140	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□	7.5	562 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
25V-11	LM-MOTOR-25V-52AH -CH470	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	1,320	158	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□	7	522 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-12	LM-MOTOR-25V-52AH -CHCOM510	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	1,320	140	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□	7.5	562 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
25V-13	LM-MOTOR-25V-70AH -W2L300	UN38.3 CE (EMC)	800	500	1,760	80	60	26 (0.35C)	TC-700W-□	11.0	328 X 305 X 84	W:와이드,슬림형
25V-14	LM-MOTOR-25V-70AH - W2	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	1,760	158	90	52 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-2000W-□	11.3	390 X 300 X 88	W:와이드,슬림형
25V-15	LM-MOTOR-25V-70AH - W2COM	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	1,760	140	90	52 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-2000W-□	11.7	430 X 300 X 88	W:와이드,슬림형

색인 번호	제품 형명 (주문 번호) COM = 상태통신장치 장착 옵션	인증	적용 BLDC 모터 출력(W) Soft_Start (⊿T ≥ 1.5 초)		배터리 에너지 (Wh)	방전 전류		충전 전류 / 충전기		무게, 크기		비고
			(AGV 주행모터) 최대출력 간헐적발생 시	(수직이송, 유압모터) 최대출력 *주의:유압모터 직입시동 불가		순간최대 방전전류(A) (1.5 초간)	허용방전 최대 전류(A) (5 분간)	허용충전 최대전류(A) (C_Rate)	타보스 충전기 권장 최대용량 (저전류 --> 수명증대)	무게 (Kg)	크기 (mm) (길이 X 폭 X 높이) (L X W X H)	
25V-16	LM-MOTOR-25V-70AH -X2	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	1,760	158	90	52 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-2000W-□	11.0	390 X 165 X 146	Handle 옵션가능
25V-17	LM-MOTOR-25V-70AH - X2COM	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	1,760	140	90	52 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-2000W-□	11.4	430 X 165 X 146	Handle 옵션가능
25V-18	LM-MOTOR-25V-70AH-X2COM/ID/HANDLE	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	1,760	140	90	52 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-2000W-□	11.4	430 X 165 X 146	
25V-19	LM-MOTOR-25V-104AH -W3	(계획없음)	1800	1080	2,650	158	90	78 (0.75C)	TC-2000W-□	17.4	390 X 441 X 88	W:와이드,슬림형
25V-20	LM-MOTOR-25V-104AH -W3COM	(계획없음)	1600	960	2,650	140	90	78 (0.75C)	TC-2000W-□	17.8	430 X 441 X 88	W:와이드,슬림형
25V-21	LM-MOTOR-25V-104AH -X3	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	2,650	158	90	78 (0.75C)	TC-2000W-□	16.0	390 X 238 X 146	Handle 옵션가능
25V-22	LM-MOTOR-25V-104AH -X3COM	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	2,650	140	90	78 (0.75C)	TC-2000W-□	16.4	430 X 238 X 146	Handle 옵션가능
25V-23	LM-MOTOR-25V-139AH -X4	UN38.3 CE (EMC)	1800	1080	3,530	158	90	104 (0.75C)	TC-3000W-□	20.8	390 X 309 X 146	Handle 옵션가능
25V-24	LM-MOTOR-25V-139AH -X4COM	UN38.3 CE (EMC)	1600	960	3,530	140	90	104 (0.75C)	TC-3000W-□	21.8	430 X 309 X 146	Handle 옵션가능

색인 번호	제품 형명 (주문 번호) COM = 상태통신장치 장착 옵션	인증	적용 BLDC 모터 출력(W) Soft_Start (⊿T ≥ 1.5 초)		배터리 에너지 (Wh)	방전 전류		충전 전류 / 충전기		무게, 크기		비고
			(AGV 주행모터) 최대출력 간헐적발생 시	(수직이송, 유압모터) 최대출력 *주의:유압모터 직입시동 불가		순간최대 방전전류(A) (1.5 초간)	허용방전 최대 전류(A) (5 분간)	허용충전 최대전류(A) (C_Rate)	타보스 충전기 권장 최대용량 (저전류 --> 수명증대)	무게 (Kg)	크기 (mm) (길이 X 폭 X 높이) (L X W X H)	
이하 : 50V 배터리 / 공칭전압 51.7V (사용전압 : 최저 48V ~ 최대 58V)												
50V-01	LM-MOTOR-50V-17AH -CV330	(계획없음)	1360	820	880	60	34	13 (0.75C)	TC-700W-□	5	374 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
50V-02	LM-MOTOR-50V-17AH -CVCOM370	(계획없음)	1360	820	880	60	34	13 (0.75C)	TC-700W-□	5.5	414 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 V:수직장착
50V-03	LM-MOTOR-50V-17AH -CH330	(계획없음)	1360	820	880	60	34	13 (0.75C)	TC-700W-□	5	374 X 139 X 93	C:알루미늄케이스 H:수평장착
50V-04	LM-MOTOR-50V-17AH -CHCOM370	(계획없음)	1360	820	880	60	34	13 (0.75C)	TC-700W-□	5.5	414 X 90 X 142	C:알루미늄케이스 H:수평장착
50V-05	LM-MOTOR-50V-35AH -W2	UN38.3 CE (EMC)	2800	1680	1,760	123	70	26 (0.75C)	TC-1500W-□	11.3	390 X 300 X 88	W:와이드,슬림형
50V-06	LM-MOTOR-50V-35AH -W2COM	UN38.3 CE (EMC)	2800	1680	1,760	123	70	26 (0.75C)	TC-1500W-□	11.7	430 X 300 X 88	W:와이드,슬림형
50V-07	LM-MOTOR-50V-35AH -X2	UN38.3 CE (EMC)	2800	1680	1,760	123	70	26 (0.75C	TC-1500W-□	11.0	390 X 165 X 146	Handle 옵션가능
50V-08	LM-MOTOR-50V-35AH -X2COM	UN38.3 CE (EMC)	2800	1680	1,760	123	70	26 (0.75C	TC-1500W-□	11.4	430 X 165 X 146	Handle 옵션가능
50V-09	LM-MOTOR-50V-52AH -W3	(2024.03) 2 종발급예정 UN38.3 CE (EMC)	3600	2160	2,650	158	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-3500W-□	17.4	390 X 441 X 88	W:와이드,슬림형
50V-10	LM-MOTOR-50V-52AH -W3COM		3200	1920	2,650	140	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-3500W-□	17.8	430 X 441 X 88	W:와이드,슬림형

색인 번호	제품 형명 (주문 번호) COM = 상태통신장치 장착 옵션	인증	적용 BLDC 모터 출력(W) Soft_Start (⊿T ≥ 1.5 초)		배터리 에너지 (Wh)	방전 전류		충전 전류 / 충전기		무게, 크기		비고
			(AGV 주행모터) 최대출력 간헐적발생 시	(수직이송, 유압모터) 최대출력 *주의:유압모터 직입시동 불가		순간최대 방전전류(A) (1.5 초간)	허용방전 최대 전류(A) (5 분간)	허용충전 최대전류(A) (C_Rate)	타보스 충전기 권장 최대용량 (저전류 --> 수명증대)	무게 (Kg)	크기 (mm) (길이 X 폭 X 높이) (L X W X H)	
50V-11	LM-MOTOR-50V-52AH -X3	UN38.3 CE (EMC)	3600	2160	2,650	158	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-3500W-□	16.0	390 X 238 X 146	Handle 옵션가능
50V-12	LM-MOTOR-50V-52AH -X3COM	UN38.3 CE (EMC)	3200	1920	2,650	140	90	39 (0.75C)	TC-1500W-□ TC-3500W-□	16.4	430 X 238 X 146	Handle 옵션가능
50V-13	LM-MOTOR-50V-70AH -X4	UN38.3 CE (EMC)	3600	2160	3,530	158	90	53 (0.75C)	TC-3500W-□	20.8	390 X 309 X 146	Handle 옵션가능
50V-14	LM-MOTOR-50V-70AH -X4COM	UN38.3 CE (EMC)	3200	1920	3,530	140	90	53 (0.75C)	TC-3500W-□	21.8	430 X 309 X 146	Handle 옵션가능

2. 모델명 및 주문코드 해설 및 옵션 표기

모델명 기본 구조 : LM-MOTOR-□□V-□□□AH – (케이스형번) / (옵션)

모델명 예시	③	②	③ 케이스	④ 옵션	⑤ 옵션
LM-MOTOR-50V 52AH-X3COM	LM-MOTOR	50V-52AH	X3COM		
LM-MOTOR-25V-70AH-X2/Handle	LM-MOTOR	25V-70AH	X2		/Handle
LM-MOTOR-25V-70AH-X2COM/ID/Handle	LM-MOTOR	25V-70AH	X2COM	/ID	/Handle

No	항목	내 용
①	리튬이온전지 셀 종류	**LM : 리튬이온 배터리셀 적용 (Li-ion Vehicle)** 원통형셀 18650 (18Ø x 65H) LG에너지솔루션, 셀공칭전압 = 3.67V/cell , 2.85Ah/cell , 10.5Wh/cell 충방전성능 : 0.75C충전 , 2C 방전 가능 성능의 셀 ,
②	공칭전압 V 공칭용량 AH	배터리 공칭 전압 (V) x 전류용량 (AH) 25V --〉 정확한 공칭전압은 25.7V 50V --〉 정확한 공칭전압은 51.4V AH용량은 상온 20도에서 0.2C 이하로 충방전할 때 나올 수 있는 수치로, 이보다 더 빠르게 충방전할 경우에는 AH값이 더 적에 나오게 됩니다.
③	케이스 종류	[주기1] : 전압,전류 특성이 달라도 케이스 형번이 같으면 외관(크기, 모양)은 완전 동일. [주기2] : COM 붙은 것은 상태통신 포트 있는 것. 단 케이스 길이는 40mm 더 길다. ◇ **C형 케이스 : 알루미늄 프로파일형 Case / CV(H)□□□COM** C= 알루미늄케이스 , □ = 몸체길이(고정브라켓제외), COM = 통신포트 장착 CV375 : V=수직설치 (Vertical) , 375 = 알루미늄프로파일 길이 mm CV415COM : V=수직설치 (Vertical) , 415 = 알루미늄프로파일 길이 mm CH375 : H=수평설치 (Horizontal) , 375 = 알루미늄프로파일 길이 mm CH415COM : H=수평설치 (Horizontal) , 415 = 알루미늄프로파일 길이 mm ◇ **X형 케이스 : 철판케이스 , 높이 약 145mm정도 / X□COM** X = 높이가 높은 케이스 , □ = 배터리모듈 수량, COM = 통신포트 장착 X2COM : 배터리모듈이 2개 장착된 것, X3COM : 배터리모듈이 3개 장착된 것, 배터리폭은 X2에 비해 3/2크다. X4COM : 배터리모듈이 4개 장착된 것, 배터리폭은 X2에 비해 2배 크다. ◇ **W형 케이스 : 철판케이스 , 높이 약 88mm정도 / W□COM** W = Wide형(슬림형) , □ = 배터리모듈 수량, COM = 통신포트 장착 W2COM : 배터리모듈이 2개 장착된 것, W3COM : 배터리모듈이 3개 장착된 것, 배터리폭은 W2에 비해 3/2크다.

No	항목	내 용
③	COM 통신	◇ COM 첨자가 붙은 모델 : 배터리 상태 통신포트 유무 (옵션형) * COM = 배터리 상태 전송 Communication 을 의미 ◇ 기능 : 배터리상태를 통신포트를 통해 전달하는 기능. ◇ 상태표시 정보 : 잔량(SOC), 건강도(SOH), 배터리용량(Ah, Wh), 온도, 충전예상시간, 방전예상시간 등. ◇ 4 가지 통신방식 모두 대응 가능 (사용자가 포트,스위치 선택) 1) 직렬통신 : RS232C / RS485 / RS422 → 배터리에 장착된 통신출력 코넥터 사양 : Dsub 9 핀 숫놈(Male). 2) 병렬통신 : CAN → 배터리에 장착된 통신출력 코넥터 사양 : Dsub 9 핀 암놈(Female). [주기2] : 가능한 한 노이즈에 강한 CAN을 권장, 후순위로는 RS485/ RS422 통신 [주기3] : 통신규약(프로토콜)은 타보스 홈페이지에서 다운로드 받아 사용.
④	ID 옵션	 기존 모델 ID 형 모델 ◇ 소프트웨어 방식으로 ID 부여 배터리 ID 를 사용자 (USER)가 직접 소프트웨어로 입력하는 방식으로, 16 진수 5 자리로 번호 부여 가능합니다.각 배터리가 고유 번호를 가지고 있기 때문에 배터리의 이력 관리를 용이하게 할 수 있습니다. 기존 배터리와 프로토콜이 호환되지 않습니다. 소프트웨어 방식으로 배터리 아이디를 설정합니다. (CAN 사용 불가) COMM 통신 보드 스티커 라벨 외의 모든 하드웨어는 동일하며, 주문시 LM 및 LV 모델명 끝에 /ID 를 붙이면 적용이 가능합니다. (추가 비용 없음) 1. 232/485/422 통신에서 기존 전면부 판넬에서 사용하는 로타리식 ID 부여 방식을 사용하지 않음. 소프트웨어 방식으로 1~65000 개의 ID 를 부여해서 사용 가능함. ID 변경하는 방법으로는 별도의 PC 소프트웨어를 사용하거나, 사용자가 직접 command 를 보내 변경이 가능함. 2. 전원이 켜진 후 딱 한번만 ID 를 변경할 수 있음. 다시 변경을 하기 위해서는 배터리 통신보드의 전원을 OFF/ON 한 후 ID 변경을 해야함. 3. 232/485/422 의 기존 통신 프로토콜에서 ID 를 적는 data 를 1byte 에서 2byte 로 변경함. 4. 배터리 ID 를 읽는 명령, 배터리 ID 를 저장하는 명령이 추가됨.

⑤	핸들 옵션	◇ 핸들 장착 옵션 형명 끝에 “/Handle” 추가 기입

[옵션] 악세서리 (별도 주문 사양)

	옵션 1
항목	**손잡이 (Handle)**
Handle 타입 제품 사진	
Handle 타입 주문 방법	**손잡이**만 장착된 형식 (밑면 브라켓 없음) 배터리 형명 뒤에 ‘**/Handle**’ 추가 손잡이 길이가 250mm 이므로 본체 상부 장착부위가 250mm 이상인 모델만 위 손잡이를 장착할 수 있습니다. <u>케이스 밑면 브라켓은 부착이 되지 않은 상태로 출고</u>
Handle + **브라켓 옵션** 주문 방법	**손잡이 + 케이스 밑면 체결 브라켓** 있는 형식 배터리 형명 뒤에 ‘ **/Handle / BRK** ’ 추가 (LM- 25V70AH-X2 / **Handle / BRK**) <u>브라켓은 나사로 체결되며 추후에도 고객이 직접 분리/조립할 수 있습니다.</u>

	옵션 2
항목	**출력 전선 (앤더슨 코넥터 전선)**
앤더슨 코넥터 전선 제품 사진	
예시 1	**형명 : SB120A-Gray-M6-800L** 전류용량 80A, 터미널 M6 용, 전선길이 800mm, 앤더슨커넥터 SB120A 회색 호환 모델 (기본적으로 많이 쓰이는 모델) (자세한 것은 타보스 홈페이지 해당 사이트 참조)
참고 사항	본 코넥터는 암수가 따로 없이 동일한 커넥터로 서로 결합되는 형식입니다. 출력전선 조합 사용 예 : *** 2 개 구입 사용 예 *** 1 개는 배터리, 1 개 충전기 *** 3 개 구입 사용 예 *** 1 개는 배터리, 1 개 충전기, 1 개 부하측 *** 주의 *** 터미널 크기 사양 선택 주의 700W 충전기 터미널은 M4, 1500W 충전기는 M6, 타보스 모터구동용 배터리는 M6 입니다.

3. 모델 선정시 주의 사항

◇ 전압이 높은 배터리 (50V)를 적용하면, 배터리 열발생량 및 충방전 전류를 줄일 수 있고, 전선 굵기를 줄일 수 있으며, 더 큰 출력의 모터를 구동시킬 수 있습니다.

1) 25V 배터리의 경우 : 단자대의 허용전류 용량이 100A이며 안전 여유를 위해 허용전류가 90A로 제한되어 있어서 배터리 충전전류 및 방전전류를 키우는데에 한계를 가지고 있습니다.
이런 이유로 대용량 배터리의 경우 50V 배터리가 유리한 경우가 많습니다.
2) 50V 배터리의 경우 : 동일한 용량의 25V 배터리에 비해 전류가 1/2로 줄어들기 때문에 충전전류 및 방전전류를 키우는데 여유가 있습니다. 따라서 배터리 1개당 더 큰 출력의 모터를 구동할 수 있습니다.

◇ 배터리 1개당 모터 최대출력을 감당할 수 없는 경우에는 배터리를 2~3개 병렬로 연결하여 사용하십시오.

◇ 적용 충전기의 최대 충전전압 크기에 따라 실제 사용가능한 충전용량이 결정됩니다. 배터리 용량 선정시 주의

1) 25V 배터리의 경우 : 28V충전시 SOC 약 80%까지 충전됨, 29V충전시 SOC 약 95%까지 충전됨
2) 50V 배터리의 경우 : 56V충전시 SOC 약 88%까지 충전됨, 58V충전시 SOC 약 94%까지 충전됨
* SOC(State Of Charge) : 충전량.

◇ 배터리 최대 충전 및 방전 허용전류보다 더 필요할 경우에는 다수의 배터리를 병렬로 연결하여 사용하십시오.

4. 제품 특징

[타보스 제품의 가장 큰 특징]

셀 균형이 틀어지지 않도록 21700 리튬이온셀을 5 병렬 이하 단위로 BMS/PCM 을 접속하여 패킹한 후
이 다수의 팩을 직/병렬로 조합하여 하나의 배터리 완성품을 구성하는 방식임.
이렇게 하면 원가가 많이 들어가지만 셀 특성 불균일로 인한 배터리 밸런싱이 틀어질 가능성을 최소화함.
--〉 수명연장

[기타 특징]

✧ 케이스 내부에는 좌측 사진과 같은 배터리 모듈이 장착됩니다. (BMS/PCM 장착).

- 과전압 차단 및 자동복귀
- 저전압 차단 및 자동복귀
- 과전류 차단 및 자동복귀
- 합선 차단
- 셀 밸런싱 기능.
- 고온 자동 전원 차단 기능 (리튬전지셀 온도가 약 60 도 정도에서 자동 차단)

✧ 배터리 상태 통신포트(옵션) : CAN / RS485 / RS422 / RS232C
✧ 부하 용량에 따라 회로기판의 전류용량설계, 열설계, 내구성, 안전성, 수명설계 적용.
✧ 배터리 수명을 연장하기 위한 배터리 과열 방지 등 온도 관리 기술 적용. 온도에 따른 자동작동 FAN 장착.

✧ 고부하에서 안전하고 큰 수명저하 없이 사용될 수 있는 맞춤 설계 제품.

✧ 배터리 상태 BMS 통신포트 (일부 모델 선택 사양) :
- 방전 완료 예상시간, 충전완료 예상시간, 배터리 온도상태 등 모니터링 가능.
- 병렬로 연결된 다수의 배터리 상태를 통합하여 신호로 보내 줌.

5. 전 모델 공통 적용 사항

1) 일반

리튬이온 전지 팩 설계 기준
안전을 최 우선시 합니다. 타보스 배터리 팩은 셀 선정에서부터 안전성이 입증된 것만을 엄선하여 제작합니다.
배터리 보호회로(BMS)뿐만 아니라 BMS로 해결할 수 없는 것에 대하여 추가로 안전 장치를 장착합니다.

2) 안전 및 보호 기능 내용

✧ **과전류 방지 (충전전류 및 방전전류 제한)**
본 배터리의 보호회로(BMS)에 의해 입출력 전류는 설정값(모델별 사양서 참조)대로 제한합니다.
이 기능으로 인하여 배터리가 과다한 전류의 출력을 막아 배터리를 안전하게 보호할 수 있습니다.

✧ **합선(쇼트)시 출력차단 제어 : 합선이 해지 되면 정상복귀**
취급 부주의로 인하여 출력 단자간 합선(쇼트)시 보호회로(BMS)는 즉시 출력을 차단합니다.
합선이 해지 되면 다시 정상복귀하여 출력을 정상적으로 내보냅니다.

✧ **과충전 방지 (Over Voltage Protection)**
본 배터리의 보호회로(BMS)에 의해 리튬이온 전지 셀 각 그룹의 전압이 모니터링 됩니다. 충전시에 각 셀 그룹이 규정된 전압치를 넘어서면 충전을 중단하며 규정된 전압으로 다시 회복하면 충전이 재개 됩니다.

✧ **과방전 방지 (Under Voltage Protection)**
본 배터리의 보호회로(BMS)에 의해 리튬이온 전지 셀 각 그룹 전압이 모니터링 됩니다. 각 셀 그룹이 규정된 전압 치 이하가 되면 방전을 중단하며 규정된 전압으로 다시 회복하면 방전이 재개 됩니다.

✧ **과온 방지 (Over Temperature Protection)**
배터리셀 온도 및 제어회로 소자 자체의 온도를 감지하여 허용온도 이상이 되면 자동으로 충전 및 방전을 차단합니다.
일정 시간이 경과하여 온도가 허용치 이하로 내려가면 자동으로 해지되고 배터리를 사용할 수 있습니다.
배터리 온도가 일정치 이상 올라가면 자동으로 냉각시스템(FAN)이 작동됩니다.

✧ **셀밸런싱 (Cell Balancing) 감시기능**
배터리팩 내 서로 직렬로 연결된 셀 전압을 각각 측정하여 허용치 이상의 전압에 도달하는 것이 있으면 즉시 충전을 차단하여 과충전이 되지 않도록 합니다.

3) 공통사양 일람

타보스 개발 및 생산 / 한국산, LG 리튬이온전지셀 적용

대분류	특성치	내 용
〈1〉 공칭 Wh, Ah 의 정의	(정의)	본 제품에 표기된 충전용량(Ah) 및 공칭에너지 (Wh)는 셀온도 20℃를 유지하며 최대 충전전압으로 충전하되 0.1C 로 충전했을 때의 이상적인 용량입니다. 더 빨리 충전하거나, 온도가 올라가면 충전 에너지는 줄어듭니다.
〈2〉 사용 온도 조건	충전시 : 0˚C ~ 45˚C	* 주기 : 여기서 말하는 온도는 주위 온도가 아니라 리튬전지셀 자체의 온도를 말합니다. * 상온에 가까울수록 유리, 저온, 고온에서는 수명 단축됨.
	방전시 : -20˚C ~ 60˚C	
〈3〉 운반 및 보관 온도 조건 (외기 온도,습도)	1) 운반 또는 보관 조건 * 조건 : 충전량(SOC) 30% 및 그 이하 상태 / 습도 50% 이하 1 개월간 : -20 ~ 55℃ 3 개월간 : -20 ~ 45℃ 1 년이상 : -20 ~ 25℃ * 주기(Note) : 운반은 반드시 SOC 30% 이하에서만 가능함. / 국제운송규격 사항 보관은 SOC 30% 초과해도 아무 문제 없음. 충전량 80%정도로 하여 보관하면 오래 보관할 수 있음. 2) 완전 충전 (SOC 거의 100%) 상태인 제품의 보관 / 습도 50% 이하 1 개월간 : -20 ~ 45℃ 6 개월이상 : -20 ~ 25℃	
〈4〉 보관 방법 및 주의 사항	배터리 장기 보관 시 유의 사항은 방전이 안되게 유지하는 것 입니다. 배터리를 모든 부하로부터 분리시켜 놓아야 합니다. 1) 출력 단자 결선 해제 (Main S/W OFF 등) 2) 자체 부하 결선 해제 (COM 모델 제품의 경우 통신보드 전원 접점 OFF) - 배터리 전면부에 녹색불 OFF 되도록 유지. 3) 충전율 (SOC)을 최소 30% 이상 충전하여 보관.	
〈5〉 기대 수명	LV 시리즈 : 5,000 Cycles LM 시리즈 : 4,000 Cycles (추정치, 사용조건에 따라 다름)	기대수명 조건 : 1) 배터셀 온도가 약 20˚C 온도에서 사용시. 2) 충전 및 방전 0.2C Rate 조건일 것. 3) 잔량 30% 이상 ↔ 잔량 90% 사이에서 충방전 할 때, 기대수명은 사용 조건에 따라 달라집니다. 배터리온도가 상온에 가까울수록, 충전전류 및 방전전류가 배터리 용량에 비해 작을수록 수명이 길어집니다. 3) 완전히 방전하지 않도록 하십시오. 잔량이 0 에 가까울수록 수명이 급속하게 줄어듭니다.
〈6〉 충전시 셀 온도에 따른 기대수명의 변화	영하온도에서 충전 허용 안됨	
	0~20℃ 도에서 충전시	(이상적인 충전온도) 가장 수명을 길게 할 수 있는 충전 온도임.
	30℃ 도에서 충전시	다소의 수명 감축이 있습니다.
	40℃ 에서 충전시	고온으로 간주되며 배터리 수명이 단축됩니다.
	50℃ 에서 충전시	배터리 손상 위험이 높아집니다.

대분류	특성치	내 용
〈7〉 셀 온도 구간별 가용 에너지(Wh) 변화	영하(-) 20℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 60%정도가 됨.
	영하(-) 10℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 70%정도가 됨.
	0℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 80%정도가 됨.
	영상 10℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 90%정도가 됨.
	영상 20℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 1000%정도가 됨.
	영상 40℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 95%정도가 됨.
	영상 50℃에서 방전시	0.2C 방전시 에너지(Wh)은 90%정도가 됨.
	위 데이터를 적용함에 있어서 보정해서 판단할 때 사용할 공통사항	*동일온도에서 방전률이 더 높으면 (즉 C 레이트가 높으면) 가용 에너지(Wh)가 더 많이 줄어듦며, 방전률이 낮으면 가용 에너지량이 덜 줄어듦.
〈8〉 보호기능	BMS 내장	셀밸런싱감시기능, 과충전(OVP), 과방전(UVP), 과전류(OCP), 합선시 차단 (SCP), 과열제어(OTP), 자동냉각제어
〈9〉 충전 방법 (충전기 선정시 주의 사항)	1) 정전압(CV) + 정전류(CC) 기능이 동시에 되는 충전기 사용. 2) 충전기에서 충전 전압, 전류의 세팅 : * 충전기의 충전전압 ≤ 배터리 허용 최대 충전전압 * 충전기의 충전전류 ≤ 배터리 허용 최대 충전전류 3)절연형 충전기를 사용할 것을 권장함. *해설 : 절연형 충전기는 1 차측(AC220V 전원단)과 2 차측(DC 배터리 충전단)이 서로 트랜스포머로 결합되어 전기를 자기장으로 변환하여 2 차측에 전달하는 방식을 말함. 이렇게 함으로써 충전기 소손시에 AC220V 고전압이 배터리로 바로 인가되는 사고를 예방할 수 있음. 4) 충전기의 출력전류 리플이 5% 이하인 것을 사용하길 권장함. *해설 : 리플이 0%는 완전 직류이며 리플이 5%는 교류가 5% 포함되어 있다는 말임. 리튬전지 충전은 직류에 가까울수록 좋음. 5) 충전 전류는 정격충전전류 이하로 적당한 값으로 충전하며 가능한 한 낮은 전류로 충전하는 것이 배터리 수명을 연장할 수 있음.	
〈10〉 배터리상태 통신포트 (선택사양)	통신내용 : 배터리 전압, 잔량, 온도, 충전예상시간, 방전예상시간, 에러상태 등 배터리 사용에 필요한 정보	1) 여러 대의 배터리를 직렬 또는 병렬로 연결 사용할 경우 Master Slave 방식으로 구현되며 여려대의 배터리 용량 및 상태를 취합하여 Master 배터리에서 최종적으로 배터리 상태 정보를 송신함. 2) 통신포트 코넥터의 Pin Map 및 프로토콜 제공 3) RS232C / RS422 / RS485 / CAN 사용자 선택 사용가능.

대분류	특성치	내 용
〈11〉 냉각시스템	**일반형** (배터리 통신기능이 없는 제품)	* 자동 ON/OFF 냉각 FAN 배터리 내부 온도가 40 도 이상이 되면 구동, 온도가 내려가면 일정시간 경과 후 FAN 작동 정지.
	COM 형 배터리 형번에 'COM' 글자가 포함되어 있는 제품 (배터리상태 전송용 통신기능이 있는 제품) 주의 : 통신장치 전원이 켜져 있어야 FAN 이 구동됩니다.	** FAN 동작(ON) 조건 (조건 1). 온도가 40 도 이상 될때 (조건 2). 충/방전 전류가 10A 이상일때 위 2 가지 조건중 하나라도 발생하면 팬이 동작(ON)합니다. ---------- ** FAN 이 다시 꺼지는(OFF) 조건 (조건 A). 온도가 35 도 이하일때 (조건 B). 충전 전류가 5A 이하가 될때 (조건 C). 배터리 전압이 과전압 조건에서 0.2V 가 낮아 지면 위 3 가지 모두 부합되는 조건에서 FAN 이 정지(OFF)합니다.
〈12〉 배터리 병열 연결 사용	동일 형명의 배터리끼리는 병렬로 연결 가능. 즉, (+는 +끼리, (-)는 (-)끼리)	〈 조건 〉 다만 병렬 연결시에 서로 전압이 0.5V 이내로 들어와야 하며, 내구 연한이 같고, 내부 저항이 같아야 합니다. 즉 새것일 때 서로 연결하는 것이 일반적이며, 사용하던 것을 서로 연결시키면 안됩니다.
〈13〉 배터리끼리 직렬연결 사용	**←- 절대 불가함.**	배터리를 직렬연결하여 전압을 배가하는 방법은 절대 금지합니다. 이유는 직렬연결 사용시 보호회로 소자 내전압이 허용치를 넘어가기 때문에 BMS 가 작동되지 않을 수 있어 화재등 위험이 있습니다.

6. COM 옵션 제품 / 배터리 상태 BMS 통신(옵션) 데이터 내용

1) 배터리 정보

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 (State Of Charge)	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 (State Of Health)	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			

2) 배터리 상태 정보

Bit	설명	Bit
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

[주기 1]

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

프로토콜 사양서는 홈페이지에서 다운받아 사용하십시오.

[주기 2]

✧ **SOC (State Of Charge , 배터리 잔량) :**

1) 단위 : 0~100% , 만충 100%, 완전방전 0%
2) 배터리잔량(SOC) 측정방법 : 단순히 배터리 전압만 가지고 배터리 잔량을 계산하지 않습니다. 배터리내부저항, 배터리전압, 배터리로 충전되거나 방전된 누적전류량을 포함한 여러 정보를 이용하여 통계적인 방법으로 SOC 데이터가 만들어집니다.
따라서 배터리 충전 및 방전시 배터리 전압이 급변하더라도 SOC값이 급변하지 않고 서서히 변동되게 됩니다.
2) 만충상태 : 통상적으로 만충되었을 때 이 데이터 값이 99~100%까지 가지 않을 수 있습니다. 100%까지 가려면 아주 서서히 충전해야 하며, 만충전압까지 충분히 충전이 되어야 합니다. 통상 95%이상의 수치를 보인다면 만충되었다고 보시면 됩니다.
3) 방전상태 : 통상적으로 방전되었을 때 이 데이터 값이 0%까지 가지 않을 수 있습니다.
않습니다. 100%까지 가려면 아주 서서히 충전해야 하며, 만충전압까지 충분히 충전이 되어야 합니다. 통상 95%이상의 수치를 보인다면 만충되었다고 보시면 됩니다.

[주기 3]

✧ **SOH (State Of Health , 배터리 건강도) :**

1) 단위 : 0~100%
100%가까울수록 배터리가 정상용량을 가지며 0% 가까울수록 배터리 기능이 저하되었다는 의미.

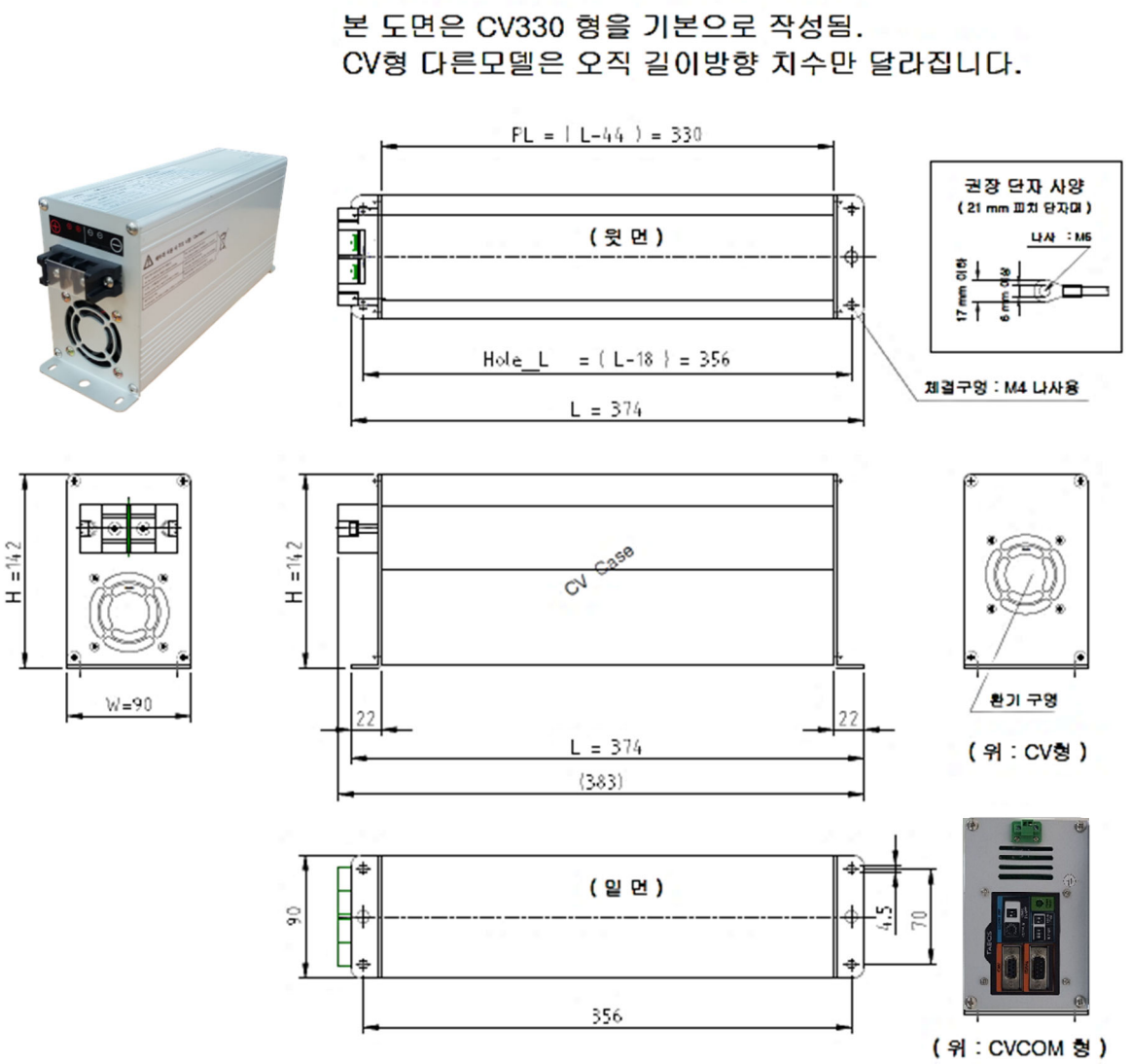
7. 제품 도면 및 사진

*** 각 모델명 도면은 별첨 도면을 참조하십시오.**
*** 홈페이지에서 다운받으실 수 있습니다. / dwg, pdf, 3D (stp, igs)**

주 : 아래 도면은 간단 요약 참고용

[CV / CVCOM 형 케이스] (수직 설치형)

앞의 C 는 케이스 크기, 뒤의 H 는 수평형(Horizontal), V 는 수직형(Vertical),
COM 붙은 모델은 BMS 통신포트 장착형, CVCOM 형은 CV 형에 비해 길이가 40mm 깁니다.
상세 도면은 첨부 (홈페이지에서 다운로드, PDF 및 Auto CAD) 도면을 이용하십시오.

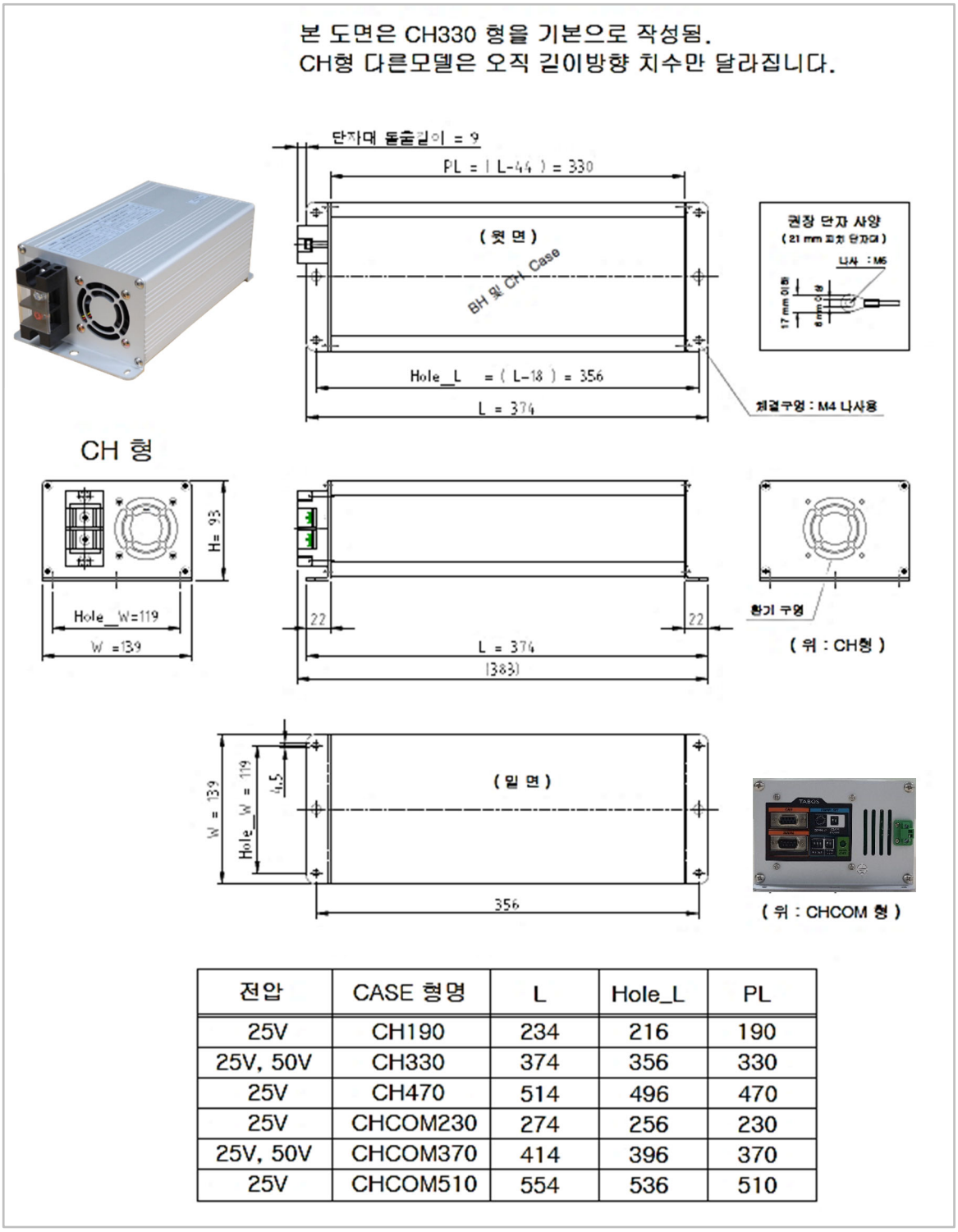


전압	CASE 형명	L	Hole_L	PL
25V	CV190	234	216	190
25V, 50V	CV330	374	356	330
25V	CV470	514	496	470
25V	CVCOM230	274	256	230
25V, 50V	CVCOM370	414	396	370
25V	CVCOM510	554	536	510

단위 : mm, 상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.

[CH / CHCOM 형 케이스] (수평 설치형)

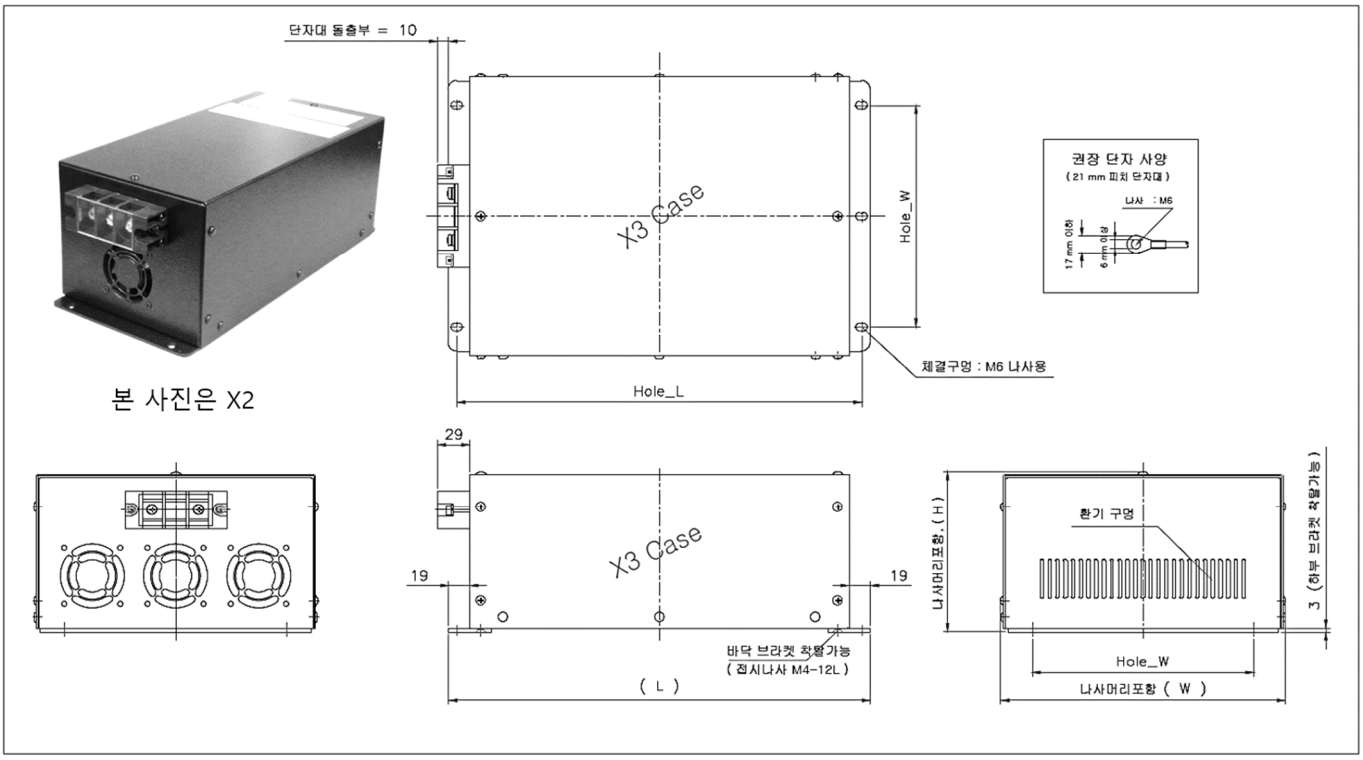
앞의 C 는 케이스 크기, 뒤의 H 는 수평형(Horizontal), V 는 수직형(Vertical),
COM 붙은 모델은 BMS 통신포트 장착형, CHCOM 형은 CH 형에 비해 길이가 40mm 깁니다.
상세 도면은 첨부 (홈페이지에서 다운로드, PDF 및 Auto CAD) 도면을 이용하십시오.



전압	CASE 형명	L	Hole_L	PL
25V	CH190	234	216	190
25V, 50V	CH330	374	356	330
25V	CH470	514	496	470
25V	CHCOM230	274	256	230
25V, 50V	CHCOM370	414	396	370
25V	CHCOM510	554	536	510

단위 : mm, 상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.

[X2, X3, X4 형 케이스]



단위 : mm, 상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.

Case 형명	W	H	L	Hole_W	Hole_L	비고
X2	174	145	380	120	365	
X3	256	145	380	200	365	
X4	306	145	380	250	365	

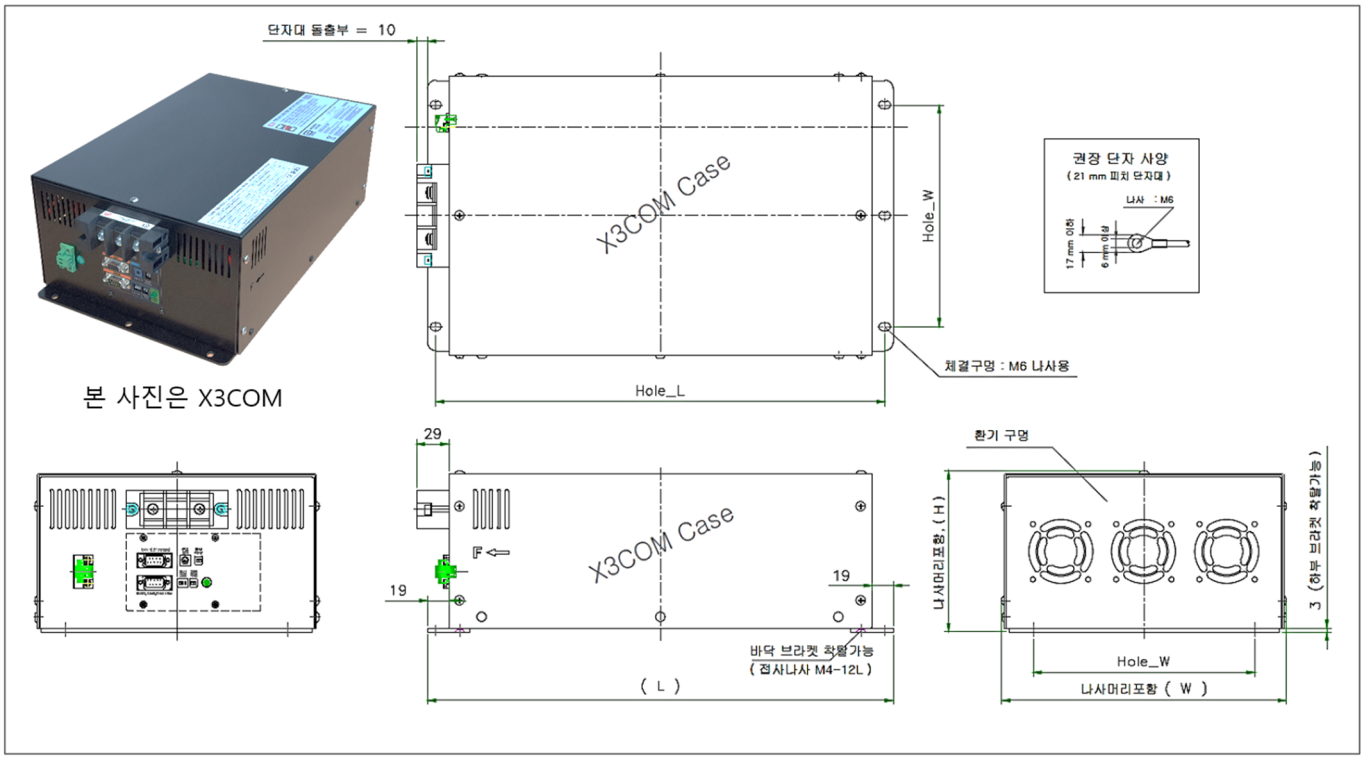
단위 : mm

* 홈페이지 첨부 도면 참조 *

[X2COM, X3COM, X4COM 케이스]

(BMS 통신장치 장착형)

상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.



단위 : mm, 상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.

주기 : COM 모델의 경우 통신포트 작동스위치는 Remote 용 터미널 블록으로 바뀜.

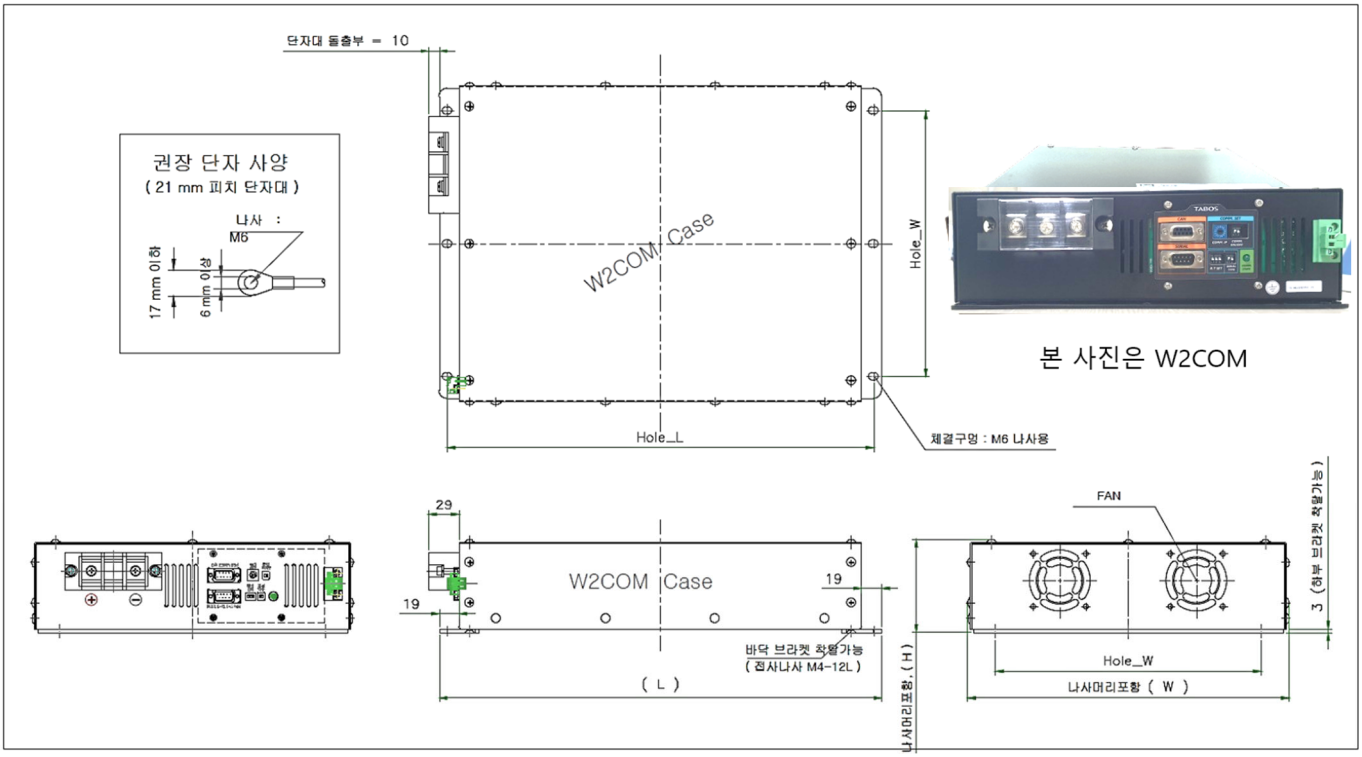
Case 형명	W	H	L	Hole_W	Hole_L	비고
X2COM	174	145	420	120	405	
X3COM	256	145	420	200	405	
X4COM	306	145	420	250	405	

단위 : mm

* 홈페이지 첨부 도면 참조 *

[W2, W2COM, W2L300, W3, W3COM 케이스]

(기본형 및 BMS 통신장치 장착형)



단위 : mm, 상세 도면은 홈페이지에서 최신 버전 도면을 다운받아 쓰십시오.

주기 : COM모델의 경우 통신포트 작동스위치는 Remote용 터미널 블록으로 바뀜.

COM모델이 아닌 경우는 도면상의 통신포트가 없습니다.

Case 형명	W	L	Hole_W	Hole_L	비고
W2	305	380	252	365	
W2L300	305	300 (브라켓없음)	-	-	바닥 체결 브라켓 없음.
W2COM	305	420	252	405	
W3	446	380	390	365	
W3COM	446	420	390	405	

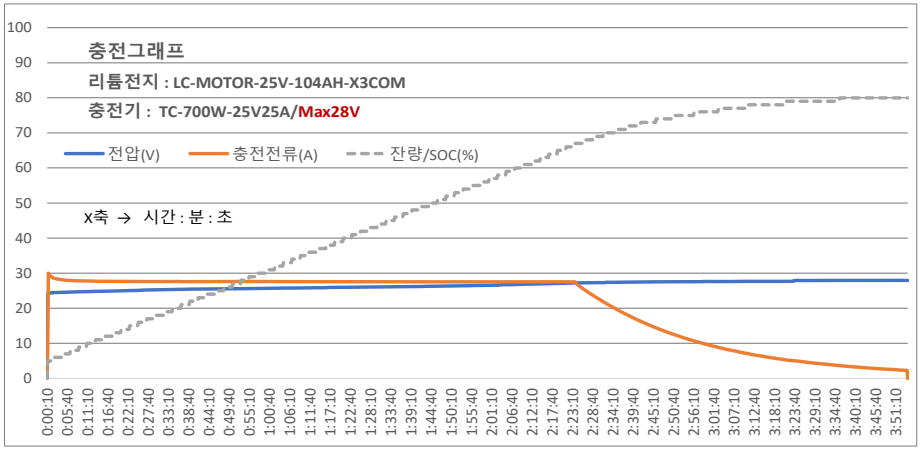
단위 : mm

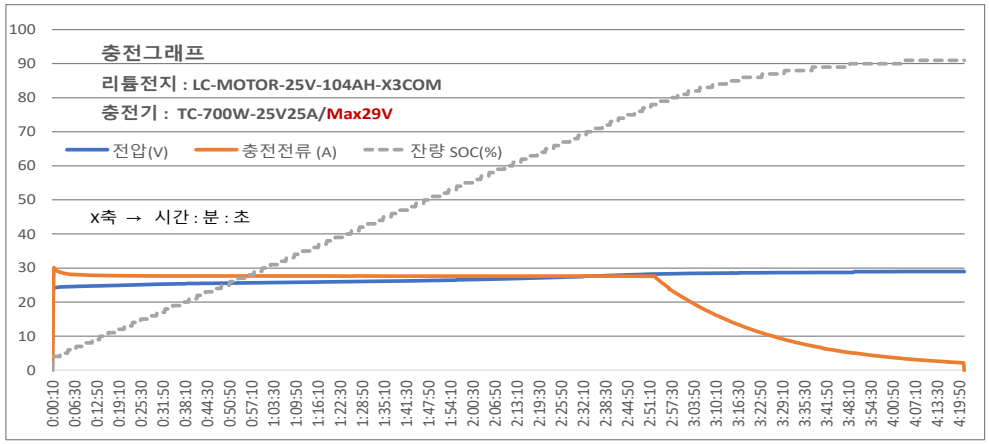
* 홈페이지 첨부 도면 참조 *

부 록 : 충방전 그래프

[부록 -1]. 충전 실험 데이터

완속충전(0.25C, 4시간) : LC-MOTOR-25V-104AH-X3COM, (700W급 타보스 충전기 적용 시험)





충전 시간	상태		배터리 전압(V)	충전전류 (A)	잔량 SOC(%)	건강도 SOH (%)	내부온도 (°C)	전류용량 (Ah)
기본 대기 상태	과방전 차단 상태	BMS잠김	0	0	0	0	0	0
충전 10초 경과	BMS차단 해제	회복	24.07	7.91	5	100	27.2	4.65
10분 경과			24.71	27.8	9	100	25.3	9.16
30분 경과			25.27	27.61	18	100	23.9	18.36
1시간 경과			25.69	27.6	31	100	23.6	32.12
1시간30분 경과			26.05	27.55	43	100	25.5	45.88
2시간 경과			26.56	27.5	56	100	25.9	59.61
2시간30분 경과	충전전류 줄기 시작	약 70% 충전	27.33	22.87	69	100	24.8	73.08
3시간 경과			27.6	9.61	76	100	22.8	80.72
3시간30분 경과			27.93	4.25	79	100	22.9	83.97
3시간54분 경과		충전 종지	27.97	2.29	80	100	23.2	85.25
3시간55분 경과	전압이 다소 떨어짐	80% 충전	27.92	0	80	100	23.1	85.25

* 충전시간 계산 (80%충전시) = 104AH/25A = 4시간, 실제 약 4시간 , 70%충전은 약 2.5시간

* SOH (State Of Health)는 배터리 충방전을 수백회 ~수천회 거치면서 떨어짐. SOH 70% --> 가용량 70%

* 온도 : 일반적으로 충전하면 배터리 내부 온도가 올라가지만 본 모델 (COM모델 즉 BMS통신포트 장착모델)은 냉각FAN을 통한 자동온도관리기능이 있어 충전에 앞서 방전시 발생한 온도가 오히려 떨어졌음.

충전 시간	상태		배터리 전압(V)	충전전류 (A)	잔량 SOC(%)	건강도 SOH (%)	내부온도 (°C)	전류용량 (Ah)
기본 대기 상태	과방전 차단 상태	BMS잠김	0	0	0	0	0	0
충전 10초 경과	BMS차단 해제	회복	23.98	8.02	4	100	27.3	3.32
10분 경과			24.66	27.9	8	100	24.2	7.85
30분 경과			25.24	27.66	16	100	23.8	17.08
1시간 경과			25.67	27.64	29	100	22.6	30.88
1시간30분 경과			26.06	27.62	42	100	22.9	44.69
2시간 경과			26.57	27.63	55	100	22.9	58.49
2시간30분 경과			27.44	27.61	68	100	22.7	72.29
3시간 경과	충전전류 줄기 시작	약 80% 충전	28.37	21.84	81	100	22.8	85.69
3시간30분 경과			28.63	8.97	88	100	22.1	92.93
4시간 경과			28.95	3.79	90	100	22.3	95.9
4시간21분 경과		충전 종지	28.99	2.16	91	100	22.7	96.92
4시간23분 경과	전압이 다소 떨어짐	91% 충전	28.94	0	91	100	22.8	96.92

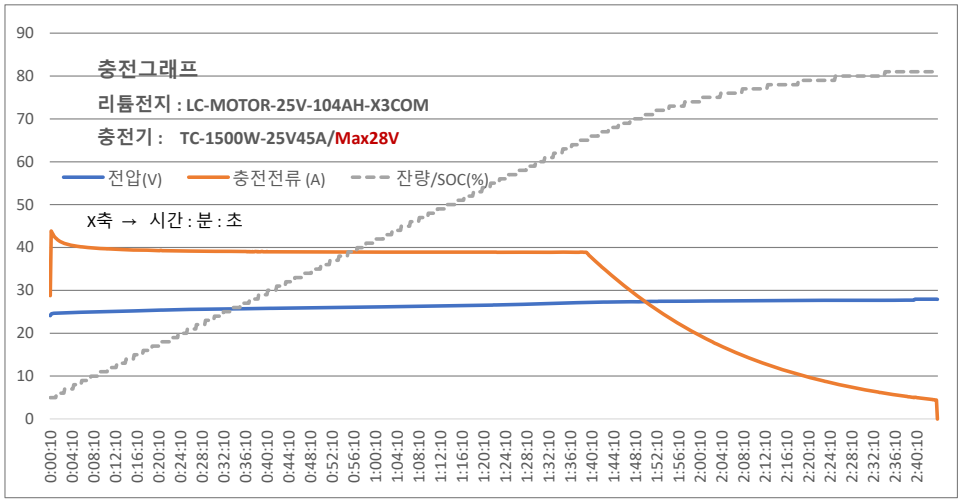
* 충전시간 계산 (90%충전시) = 104AH/25A = 4시간, 실제 약 4시간, 80% 충전은 약 3시간

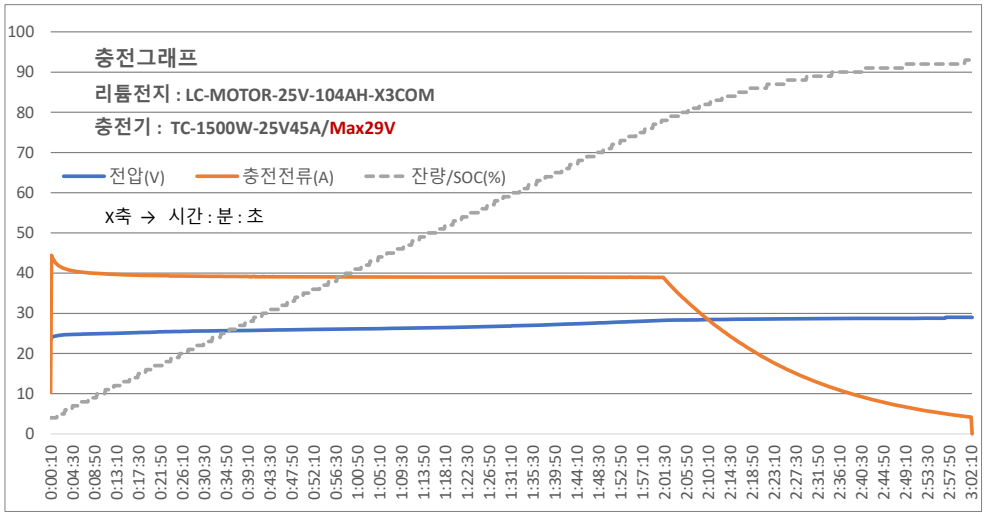
* SOH (State Of Health)는 배터리 충방전을 수백회 ~수천회 거치면서 떨어짐. SOH 70% --> 가용량 70%

* 온도 : 일반적으로 충전하면 배터리 내부 온도가 올라가지만 본 모델 (COM모델 즉 BMS통신포트 장착모델)은 냉각FAN을 통한 자동온도관리기능이 있어 충전에 앞서 방전시 발생한 온도가 오히려 떨어졌음.

[부록 -2]. 충전 실험 데이터

일반충전(0.5C, 2시간) : LM-MOTOR-25V-104AH-X3COM, (1500W급 타보스 충전기 적용 시험)





충전 시간	상태		배터리 전압(V)	충전전류 (A)	잔량 SOC(%)	건강도 SOH (%)	내부온도 (°C)	전류용량 (Ah)
기본 대기 상태	과방전 차단 상태	BMS잠김	0	0	0	0	0.0	4.6
충전 10초 경과	BMS차단 해제	회복	25.03	39.74	11	100	29.7	3.32
1분 경과			24.66	42.44	5	100	29.8	5.19
10분 경과			25.03	39.74	11	100	29.7	11.25
30분 경과			25.62	39.12	23	100	30.0	24.34
1시간 경과			26.14	38.95	41	100	30.5	43.79
1시간30분 경과			26.84	38.9	60	100	30.6	63.21
1시간48분 경과		70% 충전	27.36	28.95	70	100	305.0	7428
2시간 경과			27.51	19.55	74	100	29.8	78.93
2시간30분 경과		80% 충전	27.68	6.96	80	100	28.4	85.03
2시간 44분경과	충전 종지	81% 충전	27.95	4.42	81	100	28.5	86.31

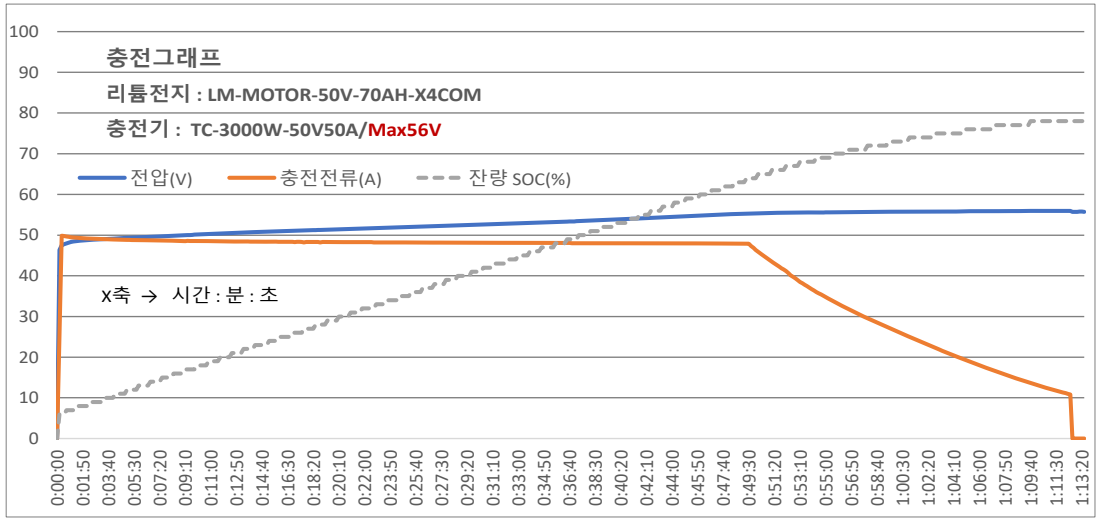
* 주위 온도 : 28.5도
* 충전시간 계산 (80%충전시) = 104AH/45A = 2.3시간, 실제 약 2.5시간, 70% 충전은 약 2.8시간
* SOH (State Of Health)는 배터리 충방전을 수백회 ~수천회 거치면서 떨어짐. SOH 70% --> 가용량 70%
* 온도 : 일반적으로 충전하면 배터리 내부 온도가 올라가지만 본 모델 (COM모델 즉 BMS통신포트 장착모델)은 냉각FAN을 통한 자동온도관리기능이 있어 충전에 앞서 방전시 발생한 온도가 오히려 떨어졌음.

충전 시간	상태		배터리 전압(V)	충전전류 (A)	잔량 SOC(%)	건강도 SOH (%)	내부온도 (°C)	전류용량 (Ah)
기본 대기 상태	과방전 차단 상태	BMS잠김	0	0	0	0	0	4.4
충전 10초 경과	BMS차단 해제	회복	23.35	10.34	4	100	31.7	3.46
1분 경과			24.32	42.77	4	100	31.1	4.01
10분 경과			24.94	39.84	10	100	29.6	10.1
30분 경과			25.58	39.22	22	100	28.9	23.22
1시간 경과			26.12	39.06	40	100	29.4	42.73
1시간30분 경과			26.81	39.02	59	100	29.4	62.2
2시간04분 경과		80% 충전	28.33	34.67	80	100	29.3	84.47
2시간34분 경과		90% 충전	28.69	11.5	90	100	28.0	95.1
3시간 02분경과	충전 종지	93% 충전	29.02	4.19	93	100	27.9	98.39

* 주위 온도 : 27.2도
* 충전시간 계산 (90%충전시) = 104AH/45A = 2.3시간, 실제 약 2.6시간 , 80%충전은 약 2시간
* SOH (State Of Health)는 배터리 충방전을 수백회 ~수천회 거치면서 떨어짐. SOH 70% --> 가용량 70%
* 온도 : 일반적으로 충전하면 배터리 내부 온도가 올라가지만 본 모델 (COM모델 즉 BMS통신포트 장착모델)은 냉각FAN을 통한 자동온도관리기능이 있어 충전에 앞서 방전시 발생한 온도가 오히려 떨어졌음.

[부록 -3]. 충전 실험 데이터

급속충전(0.7C, 1시간) : LM-MOTOR-50V-70AH-X4COM, (3000W급 타보스 충전기 적용 시험)



충전 시간	상태		배터리 전압(V)	충전전류 (A)	잔량 SOC(%)	건강도 SOH (%)	내부온도 (°C)	전류용량 (Ah)
기본 대기 상태	과방전 차단 상태	BMS잠김	0	0	0	0	0	0
충전 10초 경과	BMS차단 해제	회복	46.35	25.35	6	97	26.8	3.75
10분 경과			50.12	48.52	18	97	28.8	11.74
30분 경과			52.55	48.12	41	97	32.1	27.84
50분 경과	충전전류 줄기 시작	64% 충전	55.37	46.36	64	97	34.6	43.8
55분 경과			55.6	33.82	70	97	34.2	47.43
1시간 경과			55.73	26.48	73	97	33.5	49.68
1시간10분 경과		70% 충전	55.94	13.11	78	97	31.6	52.97
1시간12분 경과		충전 종지	55.95	10.84	78	97	31.2	53.43
1시간13분 경과	전압이 다소 떨어짐	78% 충전	55.69	0	78	97	31.8	53.43

* 충전시간 계산 (78%충전시) = 70AH(배터리) / 50A(충전기) = 1시간24분, 실제 1시간12분 , 70%충전은 55분
* SOH (State Of Health)는 배터리 충방전을 수백회 ~수천회 거치면서 떨어짐. SOH 70% --> 가용량 70%
* 냉각FAN을 통한 자동온도관리기능이 있어 온도상승이 크지 않고 27도-->32도 정도로 작음.