

# 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (공통)

학교 및 팀명 : \_\_\_\_\_

Car No. : \_\_\_\_\_

무게 (Curb Mass, kg)		무게 (Curb+Driver, kg)			
Left	Right	Left	Right	<input type="checkbox"/> C-Formula <input type="checkbox"/> E-Formula <input type="checkbox"/> H-Formula	
Front		Front		엔진종류/배기량	
Rear		Rear		모터종류/출력	
Total		Total		기통수/모터수량	

No.	항목	PASS	FAIL	비고
<b>Common</b>				

**I. 드라이버 탑승**

1	<b>동력원</b>			
	1) C-Formula : 가솔린 4행정, 배기량 710cc 이하 2) E-Formula : 80kW 이하 전기 동력원			에너지미터
2	<b>휠베이스 &amp; 트레드</b>			
	1) 휠베이스 : 1500mm 이상 2) 좁은 트레드/넓은 트레드 : 75% 이상			
3	<b>휠 &amp; 타이어</b>			
	1) 휠볼트, 너트 - 체결토크 98N*m 이상			
	2) 휠볼트 너트 확인 : 상용여부, 알루미늄 휠 너트(경질 아노다이징 처리여부)			
	3) 센터 락-풀림방지 4) 타이어 : 드라이 & 레인 (트레드 깊이 2.4mm 이상)			
4	<b>푸쉬바 &amp; 킥 잭</b>			
	1) 보유 여부			
	2) 지름 25mm, 길이 280mm 이상, 오렌지색			
	3) 지면부터 잭 지지점 하단 높이가 75~100mm 이내			
	4) 바퀴 지면 이격 가능 여부 확인 5) 표준 킥 잭 사용 가능 여부			
5	<b>드라이버</b>			
	1) 드라이버 시야 : 총 200deg (머리 회전, 사이드 미러 이용 가능)			
	2) 팔 안전벨트 : 항상 드라이버 팔이 차량의 구조물 내, 인증품 3) 드라이버 탈출 (5sec)			
6	<b>안전장구</b>			
	1) 폴페이스 헬멧(바이저 오픈만 허용), 슈트, 장갑, 슈즈, 바라클라바 : 인증품(필)			
	2) C-Formula : ABC 분말 소화기 1kg 이상 최소 2개 보유			
	3) E-Formula: ABC 분말 소화기 보유 1kg 이상 최소 1개 보유 및 금속화재(D급) 2kg 이상 최소 1개 보유			
7	<b>기타</b>			
	1) 날카로운 부분 제한 (바디, 프레임, 스포일러)			
	2) 차량 바디 노즈 반경 35mm 이상 3) 트랜스폰더 부착 - 주행중 탈락 방지를 위해 견고히 부착			

**II. 드라이버 탑승 + Front Body 탈거 + 구동 축 lift up**

8	<b>현가장치</b>			
	1) 작동 (50mm : 상 - 25mm, 하 - 25mm 이상) 2) 정상 작동 여부 : 간섭 여부 확인 (벨크랭크, 암 등)			
9	<b>조향장치</b>			
	1) 킥릴리즈 장착			
	2) 조향 휠 형상 확인 - 원형 또는 타원형 형태 폐곡선			
	3) 조향 휠 유격 - 회전 방향 7deg 이하, 축방향 10mm 이하			
	4) 조향 제한 장치 확인 및 정상 작동 (최대 조향시 간섭 발생 여부 확인) 5) 조향휠 위치 (어떠한 조향각에서도 전방 롤후프 최상단부 보다 아래 위치)			

## 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (공통)

10	<b>제동장치</b>					
	1) 마스터 실린더 - 2개의 독립적인 유압회로 및 저장 용기					
	2) 캘리퍼 - 4점식 or 3점식 (LSD, Live Axle)					
	3) C-Formula 제동장치 미작동 감지장치 - 제동등 제외 모든 전기 & 전자장치 차단					
11	4) E-Formula 제동장치 미작동 감지장치 - 제동등 제외 모든 전기 & 전자장치 & 구동시스템 전원 차단(입증자료)					
	<b>제동등</b>					
	1) 위치 : 차량 중심선, 드라이버 어깨선 아래, 뒷바퀴 축 사이 교차 지점					E_F 확인 시, LVMS만 ON
	2) 면적 15 cm <sup>2</sup> 이상					
	3) LED 제작품의 경우 150mm*30mm 이상, 100mm <sup>2</sup> 당 1개 이상의 LED를 포함					
4) 점멸등 금지						
5) 어떠한 부품도 가리지 않아야 함						
12	<b>충격 완화장치</b>					
	1) 앞면 : 가로 200 이상 X 세로 100mm 이상					
	2) 뒷면 : 벌크헤드 앞면과 동일, 벌크헤드보다 작을경우 별도(Steel 2t, AL 4t)차폐					
	3) 앞-뒷면 간 거리 (200mm 이상)					
	4) 재질 - Steel : 2t, AL : 4t					
	5) 각 모서리 이음새 용접 등 연결 여부 & 변형 여부					
13	6) 위 내용에 부합하지 아니한 경우 증빙 데이터 제출 - 검차 시트 뒤에 첨부					
	<b>프레임 구조 및 규격</b>					
	1) 드라이버 공간의 프레임 트러스 구조 형태					
	2) 전방 벌크 헤드 대각선 부재					
	3) 메인&전방 롤 후프 : 검사 구멍(5mm)					
	4) 메인&전방 롤 후프, 어깨벨트 마운트용 프레임 : $\Phi 25 \times 1.8t$ 이상, 각관 불가					
	5) 측면 & 벌크헤드 & 롤 후프 지지대 : $\Phi 25 \times 1.6t$ 이상, 각관 불가					
14	6) 나머지 프레임 : $\Phi 20 \times 1.2t$ or $25 \times 25 \times 1.6t$ 이상					
	7) 대체 재료 사용시 : 구조 대응물 양식, 각종 실험 및 해석, 영수증 등 증빙자료					
	<b>측면충격보호 구조</b>					
	1) 상단 부재 : 지면에서 부재의 중심선까지 높이 - 300~350mm					
15	2) 대각선부재 : 상단부재와 하단부재 연결, 메인롤후프와 전방롤후프 연결 여부					
	3) 하단 부재 : 벤딩 허용, 절단 후 용접 등 연결 X					
	4) 대체 재료 사용시 : 구조 대응물 양식, 실험 및 해석, 영수증 등 증빙자료					
	<b>롤 후프 구조</b>					
16	1) 하나의 부재, 밴딩주름 X, 복합소재 사용 금지					
	2) 메인 롤 후프 기울기 10° 이하, 어깨 폭 380mm 이상					
	3) 메인 롤 후프 밴딩 반지름 75mm 이상					
	4) 메인 롤 후프 지지대 높이 - 최상부에서 160mm 이내, 기울기 30° 이상					
	5) 전방 롤 후프 지지대 높이 - 최상부에서 50mm 이내, 밴딩불가					
	6) 후프 연장선 - 헬멧 50mm 이상, 핸들 상사점에서 드라이버 손 보호					
	7) 모노코크 롤 후프 지지대 : 마운트판 3t 철판(또는 동일 강도 AL) 위 용접, 모노 코크 양면 덧대기, 직경 8mm, 강도 8.8 이상 볼트 체결 (그림11)					
	8) 탈착식 롤후프 지지대 Double-Lug : 마운트판 4.5t 철판, 폭25mm 이상, 마운트 보강 여부, 볼트 10mm, 강도 10.9 이상					
	9) 탈착식 롤후프 지지대 Sleeved : 슬리브 길이 80mm 이상, 접합면 양쪽 40mm 이상, 철강재질, 고정볼트 6mm 이상, 강도 10.9 이상					
	10) 전방 롤 후프 : 스티어링 휠보다 높은 위치					
	11) 롤 후프 패딩 : 두께 10mm					
17	<b>머리충격 흡수 패드</b>					
	1) 면적 240cm <sup>2</sup> 이상, 두께 40mm 이상, 헬멧으로부터 25mm 이하					
	2) 견고하게 부착 (흔들림 확인 필요)					

## 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (공통)

17	<b>방화벽</b>			
	1) 드라이버 - 동력, 연료, 윤활, 냉각장치, 축전지로 부터 격리, 1t 이상 금속판			
	2) 연료통 및 연료장치와 배기 시스템 사이 별도 방화벽 필수(1t 이상)			
	3) 압력탱크와 배기 시스템 사이 별도 방화벽 필수(1t 이상)			
	4) 보호되지 않은 방화벽은 시트로 사용 금지 (시트를 방화벽으로 사용 금지)			
18	<b>체인 보호판</b>			
	1) 2t 이상 철판, 체인폭 3배, 최소폭 80mm (체인 중심으로 좌우 40mm이상) 2) 고정 볼트 : 직경 6mm 이상, 강도 8.8 이상			
19	<b>캐치 캔</b>			
	1) 내열성 재질, 기계적인 고정			
	2) 가스 캐치 캔 : 엔진오일 용량의 10% 이상 또는 1리터 이상			
	3) 액체 캐치 캔 : 냉각수 용량의 10% 이상 또는 1리터 이상, 드레인 호스			
	4) 캐치캔 고정 시 찌그러짐 없을것, 움직임 없도록 확실히 고정될 것. 5) 방화벽뒤 어깨선 아래 위치, 케이블타이, 테이프 고정 금지			
20	<b>운전자 공간</b>			
	1) 운전자 공간 확인 - Template 1			
	2) 운전석 단면 확인 - Template 2			
	3) 운전자 모델 확인 - 운전자 모델 및 팀내 가장 큰 드라이버 모두 만족			
	4) 바닥면 폐쇄 - 틈 3mm 이내, 작동하는 부품 경우 최대 20mm 공간 확보 가능 5) 피스류 사용 금지			
21	<b>안전벨트</b>			
	1) 4점식 이상, 인증품 사용 시 HANS용 벨트 사용 가능			
	2) 자체 제작 금지			
	3) 어깨 벨트 고정 각도(상10° 이하, 하 20° 이하)			
	4) 허리 벨트 -고정점 : 시트 뒤 끝 지점에서 75mm 이내 (중심 기준) -고정 각도(허리벨트 중심 45°~65°) (규정 그림 참조, ) -단 드라이버 상반신이 지면과 60° 이하인 경우 벨트는 지면과 60°~80°			
	5) 다리사이벨트 - 그림21(옆에서 봤을 때 20° 이내) 만족 시 마운트간 간격 최소 100mm 이상 - 아닐 경우 최소 200mm 폭			
	6) 분리된 어깨 벨트만 허용 (Y, H형 금지)			
	7) 하나의 풀림장치 8) 인증 제품(필수), 인증제품이며 벨트자체에 손상없을 시 유효기간 관계 없음			
22	<b>안전벨트 마운트</b>			
	1) 주 구조물에 부착, 어깨벨트 사이 폭 (180~230mm)			
	2) 모든 벨트는 운전석 영역 내 위치( <b>방화벽 기준으로 운전석쪽에만 위치 가능</b> )			
	3) 벨트 브라켓 부착 프레임 : 25*1.8t 이상 4) 벨트 브라켓 두께 : 2t 이상, 폭 25mm 이상 (전단 및 인장하중 견디는 구조) 최소 폭이 홀 직경의 150%를 초과			
	5) 직경 8mm, 강도 8.8 이상 볼트 사용 (볼트 및 너트 용접 부착 방식 금지)			
23	<b>배터리 (Low Voltage)</b>			
	1) 차량의 프레임 내부에 위치			
	2) 배터리 단자 절연 3) 리튬 기반 저전압 배터리 - 내화성 케이스 내장, 방화벽, 보호회로 장착			
24	<b>체결장치</b>			
	1) 강도 8.8 - 조향, 제동, 안전벨트, 서스펜션, 동력계통			
	2) 너트 체결 후 볼트 피치 2개 이상			
	3) 풀림방지 체결 (고온 발생 부위 나일론 너트 금지) 4) 피스류 사용 금지			



# 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (C-Formula)

학교 및 팀명 :

Car No. :

No.	항목	PASS	FAIL	비고
<b>C-Formula (내연기관)</b>				
C-1	<b>내연기관 흡기제한</b>			
	1) 국산엔진 (해당 없음)			
	2) 23mm (300cc 이하 외산 엔진) 3) 20mm (300cc 이상 외산 엔진)			
C-2	<b>비상 정지 스위치</b>			
	1) 주 스위치는 작동시 레버가 분리되는 레버형 사용 필수			
	2) 주 스위치 위치 : 운전자 오른쪽 어깨 메인롤 후프			
	3) 보조 스위치 위치 : 운전석 내			
	4) 주 스위치 : 모든 전기, 전자 장치 전원 차단 5) 보조 스위치 : 제동등을 제외한 전기-전자 장치의 전원 차단			
C-3	<b>배기장치</b>			
	1) 배기구 높이 지면에서 600mm 이내, 뒤축 중심선보다 후방 450mm 이내 2) 배기구 방향 아래 금지, 배기파이프 운전석 통과 금지			
C-4	<b>연료통</b>			
	1) 주 구조물 안에 위치 (드라이버 공간 안에 위치X)			
	2) 주유 및 주유량 확인 가능 여부 (그림26)			
	3) 연료 누출 방지 체크 밸브 여부			
	4) 방진용 부시류 사용하여 고정			
	5) 드립 팬 (엔진 위에 위치할 경우), 주입구 드립 팬, 배출 라인 필요 (열원 근처) 6) 연료통 및 연료장치와 배기시스템 사이에 방화벽 필요			
C-5	<b>연료라인</b> 연료 전용, 피팅, 보호			
C-6	<b>고압분사/직분사 시스템</b>			
	1) 유연한 매쉬호스 사용			
	2) 연료라인의 기계적인 구속 3) 고압 연료 펌프의 기계적인 구속			
C-7	<b>흡기, 연료시스템</b> 메인롤후프 최상단 과 4개 타이어 모서리 공간 안에 위치 (에어 클리너 제외)			
C-8	<b>스로틀, 스로틀 작동</b>			
	1) 기화기 장착 여부 2) 스로틀 밸브 케이블 등을 사용한 기계적 작동			

위 항목에 대해 확인하여 경기에 참가 할 수 있음을 확인합니다.

2023.08. .

검사 위원 : \_\_\_\_\_

(서명)

# 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (E-Formula, I. 축전지검사)

학교 및 팀명 : \_\_\_\_\_

Car No. : \_\_\_\_\_

팀장 이름/연락처	
ESO 이름/연락처	

Electrical System (EV)	
TS Voltage (max)	[V]
TS Power (max)	[kW]
GLVS Voltage	[V]
ESF 승인 여부	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO

No.	항목	PASS	FAIL	비고
<b>E-Formula (전기)</b>				
<b>I-1. 축전지 (Accumulator) 검사</b>				
AT- 1	기본정보	IMD 테스트 값 (250 * 최대 전압 [Ω])		[Ω]
		TSMP 전류제한 저항값 (0~200V: 5kΩ, 200~400V: 10kΩ, 400~600V: 15kΩ)		[kΩ]
AT- 2	축전지 일반사항	셀 및 세그먼트: 최대 전압 120V 이하, 최대 에너지 6MJ 이하 - 셀 데이터시트 확인 - 최대 에너지[J] = 셀 최대 전압[V] * 셀 전류 용량[Ah] * 셀 개수 * 3600		셀 최대 전압: _____[V] 셀 전류 용량: _____[Ah] 세그먼트 구성: ___S___P 최대 에너지: _____[MJ]
		모든 축전지박스에 고전압 경고 스티커 부착		
		BMS: 모든 셀 전압 감시		
		BMS: 최소 20% 셀의 온도 감시		
		온도 센서: 셀 음극에 직접 접촉 혹은 버스바의 10mm 이내에 위치 차량에 조립시에도 축전지 전압 표시 장치(Voltage Indicator)가 잘 보이는 곳에 배치되어 있어야 함 (구동시스템 전압 60V 이상 시)		
AT- 3	HV 배선	적절한 규격의 배선: 축전지박스 내부 AIR, 전선, 단자 확인 (전류 및 전압 정격)		데이터시트 확인
		축전지박스 내부의 모든 HV 배선의 정격전압 >= TS 최대 전압		데이터시트 확인
		고전류 경로에서 납땜 연결 금지. 전압 감지 전선의 납땜은 허용됨		
		TS, GLVS 배선 분리: 동일한 도관, 커넥터 통과 금지 (Interlock 제외)		
AT- 4	세그먼트 커넥터	도구 사용없이 연결 및 분리 가능, 릴레이나 스위치 사용 금지		
		표면: 비전도성 재질로 구성		
		물리적으로 설계된 의도와 다르게 연결될 수 없어야 함 진동에 분리되지 않는 기능 포함		
AT- 5	TS 퓨즈	모든 TS 과전류 보호장치의 DC 전압 정격 >= TS 최대 전압		데이터시트 확인
		TS 메인 퓨즈의 전류 정격 <= AIR의 최대 차단전류		데이터시트 확인
		TS 메인 퓨즈의 차단용량 >= TS의 이론적인 단락전류		데이터시트 확인
		초기충전회로와 방전회로의 퓨징 금지		데이터시트 확인
AT- 6	내부 구성 / 절연	축전지의 셀, 세그먼트의 극은 박스의 내벽으로부터 반드시 절연 (구동시스템의 최대 전압에 적합한 절연 재료 이용)		데이터시트 확인
		메인 퓨즈, AIR는 축전지박스의 전도성 표면과 내화성의 (UL94-V0, FAR25 혹은 동등) 전기적 절연 재료를 이용하여 분리		데이터시트 확인
		인접한 부품: 내화성의 (UL94-V0, FAR25 혹은 동등) 전기적 절연 방화벽을 이용하여 분리		데이터시트 확인
		세그먼트 위쪽: 적절한 절연 재료를 이용하여 절연		
		한 개 이상의 메인 퓨즈, 두 개 이상의 AIR (극 당 1개) 포함		
		내부에 AIR, pre-charge/discharge, DC/DC Converter, BMS, IMD, TSAL, 냉각용 팬을 제외한 GLVS 미포함 (에너지미터는 축전지 박스내 금지)		

## 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (E-Formula, I. 축전지검사)

AT- 7	PCB Isolation	회로 내의 GLVS와 TS는 차량기술규정 제46조 4항의 필수간격을 만족해야 함			회로 도면 확인
AT- 8	축전지 기계적 구성	축전지박스 고정점 (0~20kg: 4개, 20~30kg: 6개, 30~40kg: 8개, 40kg~: 10개)			무게: _____[kgf] 고정점 갯수: _____[개]
		굽힘하중 전달 보강재 (x축, y축 굽힘 하중 : 제64조 그림36 참고)			
		바닥: 2mm 이상의 철판 또는 3mm 이상의 알루미늄판			
		수직 벽 및 커버: 1mm 이상의 철판 또는 2mm 이상의 알루미늄판			
		세그먼트를 다른공간과 분리하는 내벽 : 1mm 이상의 철판 혹은 2mm 알루미늄 인접한 세그먼트 가릴 수 있는 최소 높이와 폭			
		제거가능한 수평한 내벽은 각 외벽과 최소 한 개 이상의 체결지점 필요			
		밀폐된 구조일 경우 압력해제장치 포함			
		배선 또는 환기를 위한 구멍(슬릿 형상)만 허용, 흡습 방지 필터 및 덕트 설치			
		배선, 체결 등에 의한 구멍과 환기용 구멍 직경 10mm(혹은 동등 면적) 이하			
		회로 보드와 LV시스템 구성요소 기계적 결합 여부(접착제, 케이블타이 금지)			
		축전지 박스 부착 패스너 및 구조 설계 (가속도)			구조해석자료 확인
AT- 9	여분 축전지	크기, 무게, 형태 동일한 여분의 축전지박스 사용			
AT- 10	핸드카트	축전지박스는 분리 가능해야 함			
		축전지박스 완전 적재 상태에서 멈춘 상태를 유지하는 브레이크 장치 장착			
		손으로 브레이크 장치 해제 시에만 이동 가능 (동력장치 금지)			
		배터리 박스와 접촉하는 부분의 절연처리			
		축전지박스가 이탈하지 않도록 고정할 수 있어야 함			
AT- 11	충전기	모든 연결 부분 절연 및 비전도성 커버로 보호			
		주황색 충전 배선 사용			

**I-2. 축전기 TEST (HV 테스트) !!주의!!**

AT- 12	충전-일반	축전지 박스에 충전 시간, 담당자 전화번호 표시			
		입력(AC)과 출력(DC)은 반드시 전기적 절연(galvanic isolation)			
		충전기 하우징 전도체인 경우 AC 입력의 접지에 반드시 연결			
		충전기 커넥터가 올바르게 연결되어야만 커넥터 활성화			
		제52조에 명시된 TS 및 GLVS 측정 포인트 설치 및 전류 제한 저항으로 보호			AT-1 TSMP 저항 참고
AT- 13	충전-동작	축전지 전압 표시장치 동작 확인, 전압 표시장치가 잘 보이는 위치인지 확인			동작 확인
		차단 버튼 작동 시 충전 중단 및 HV 5초 이내 방전 확인			
		IMD는 insulation fault 발생 이후, 30초 이내로 차단 회로를 개방해야 함			
		1. 충전 중 IMDT 저항을 TSMP와 GLVS 접지에 연결 2. IMD 30초 이내 작동, HV 5초 이내 방전 여부 확인 3. 충전기 꺼짐 확인 / 재설정까지 충전기는 비활성 상태 유지			
		충전 시, BMS 작동 확인. BMS fault 발생시 충전 중단 및 비활성 상태 유지			

위 축전지검사 항목에 대해 확인하여 경기에 참가 할 수 있음을 확인합니다.

2023.08.

검사 위원 : \_\_\_\_\_

(서명)

# 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (E-Formula, II. 안전검사)

학교 및 팀명 : \_\_\_\_\_

Car No. : \_\_\_\_\_

팀장 이름/연락처	
ESO 이름/연락처	

Electrical System (EV)	
TS Voltage (max)	[V]
TS Power (max)	[kW]
GLVS Voltage	[V]
ESF 승인 여부	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO

No.	항목	PASS	FAIL	비고
<b>E-Formula (전기)</b>				
<b>II. 차량 안전 검사 (!!HVD / HV 비상 정지 스위치 키 분리 확인!!)</b>				
E- 1	안전장비	보안경, 멀티미터, HV 절연장갑 두 켤레, 전기시스템에 적합한 절연공구		
E- 2	HV 배선	색상		
		하우징, 인클로저 외부의 TS 배선, 전선 덮개: 주황색		
		GLVS 배선, 전선 덮개: 주황색 금지		
		위치		
		프레임 내부에 위치, 차량의 가장 낮은 차체보다 위에 위치		
		움직이는 부품으로 100mm ↑ 이격 or 금속 재질의 보호체로 보호		
		고정		
		전선 덮개는 움직이지 않도록 단단히 고정		
		배선은 풀리거나 기구적 스트레스를 방지하도록 단단히 고정		
		절연		
TS 모든 배선은 비전도성 절연 재료/덮개로 보호 (온도변화에 적합)				
절연테이프만을 이용한 절연 금지				
E- 2	HV 배선	축전지박스 외부 표면은 GLVS 접지와 전기적으로 연결		
		적절한 규격의 배선: 축전지박스외부 전선, 단자 확인 (전류 및 전압 정격)		
		고전류 경로에 강철 볼트 사용 금지		
		전기적 연결부 플라스틱과 같은 비금속 및 변형 가능한 재료 금지		
		고전류 경로의 고정 장치에 고온에 적합한 풀림 방지 사용		
		외부 비절연 히트싱크 사용시 GLVS에 접지		
		TS, GLVS 배선 분리: 동일한 도관, 커넥터 통과 금지 (Interlock 제외)		
		TS를 포함하는 모든 하우징, 인클로저에 고전압 경고 스티커 부착, 고전압 표시		
		인클로저 외부 구동시스템 커넥터는 인터락 기능 필수 or 밀봉		
		E- 3	에너지미터	모든 축전지 장치에서 나오는 에너지는 에너지미터를 통하여 전달되도록 배선
에너지미터 축전지박스 내부 장착 금지 / 15분 이내 탈착 가능				
E- 4	GLVS 퓨즈	모든 GLVS 과전류 보호장치의 DC 전압 정격 ≥ GLVS 최대 전압		
		GLVS 메인 퓨즈의 차단용량 ≥ GLVS의 이론적인 단락전류		
E- 5	차단회로 & 안전장치	차단회로는 AIR까지 전류를 직접 전달		
		TSAL은 차단회로가 아닌 TS 전압에 의해 직접 연결되어 작동		
		최소 15초 동안 최대 방전 전류를 처리 할 수 있는 방전회로		
		HVD를 분리했을 때, Interlock이 항상 AIR를 개방하도록 설치		
		BOTS: 페달이 평소 운동 거리를 넘어설때 작동되고 손상되지 않아야 함		
E- 6	HVD	방해요소 없이 부품을 손으로 제거/분리하여 작동		
		"HVD" 명확하게 표시		
		차량 바디를 탈거하지 않고 분리 가능, 지면에서 350mm 이상에 위치		
		분리 후, 시스템의 절연 보장 (필요 시, 더미 커넥터와 같은 장치 이용)		
		경기 준비 상태에서, 10초 이내에 제거할 수 있어야 함 (키 분리상태에서 진행)		
E- 7	TSAL	메인 롤 후프의 가장 높은 지점보다 150mm 이내로 낮은 곳에 위치		
		드라이버 헬멧에 안닿는 곳, 다른 표시등에 가깝지 않게 위치, 단단하게 고정		

## 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (E-Formula, II. 안전검사)

E- 8	BMS 표시등	운전석의 적색 BMS 표시등, "BMS" 명확하게 표시			
E- 9	TSMP	HV+, HV-, GLVS 접지용 바나나 잭: 차량 오른쪽, 드라이버의 어깨 높이에 위치			
		HV+, HV-: 적색, "HV+", "HV-" 명확하게 표시			
		GLVS 접지: 흑색, "GND" 명확하게 표시			
		공구없이 열 수 있는 절연 케이스로 보호			
		케이스가 열려 있을 때에도, 맨손 접촉으로부터 보호			
E- 10	주 비상정지 스위치	HV, LV 비상 정지 스위치: 차량 오른쪽, 드라이버의 어깨 높이에 위치			
		LV 스위치: "LV", "ON", "OFF" 명확하게 표시, 차량의 모든 전원 차단			
		HV 스위치: "HV", "ON", "OFF" 명확하게 표시, 고전압 경고 스티커 부착			
		탈착이 가능한 키 방식의 스위치 사용, 수평 방향이 ON 위치가 되도록 고정			
E- 11	보조 비상정지 스위치	Push-Pull/Push-Rotate 방식, 국제 표준 전기 심볼 스티커 부착			
		2개 : 차량의 좌우, 드라이버의 머리 높이에 위치, 최소직경 40mm			
		1개 : 운전석에 위치, 최소직경 24mm			
		비상 정지 스위치 키가 차량에서 완전 분리 가능			
E- 12	TS 부품 배치	휠 모터 : 모터 배선이 손상/분리되었을 때 차단 회로를 개방하는 Interlock 포함			
		구동시스템이 롤 오버 보호 영역 안에 존재			
E- 13	APPS	움직이는 부분에 배선 및 다른 부품과의 간섭이 없어야 함			
		페달 신호를 전송하는 배선이 간섭여부 확인(운전자 및 차량움직임)			
		페달 리턴스프링 2개 (1개 만으로도 원복 가능해야함, 센서내부의 스프링 제외)			
E- 14	방화벽	배선을 포함한 모든 고전압 시스템으로부터 드라이버를 완전히 격리해야 함			
		드라이버를 바라보는 층은 내화성의 전기적 절연 재료로 이루어져야 함			
		절연 재료는 4mm 드라이버로 250N의 힘으로 관통되지 않음 (Nomex 0.38T ↑)			샘플 확인

위 안전검사 항목에 대해 확인하여 경기에 참가 할 수 있음을 확인합니다.

2023.08.

검사 위원 : \_\_\_\_\_

(서명)

# 2023 KSAE Formula Technical Inspection Form (E-Formula, III. 안전TEST)

학교 및 팀명 : \_\_\_\_\_

Car No. : \_\_\_\_\_

팀장 이름/연락처	
ESO 이름/연락처	

Electrical System (EV)	
TS Voltage (max)	[V]
TS Power (max)	[kW]
GLVS Voltage	[V]
ESF 승인 여부	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO

No.	항목	PASS	FAIL	비고
-----	----	------	------	----

### E-Formula (전기)

#### III. 차량 안전 TEST (!!킷백을 이용하여 차의 구동륜과 지면 분리!!)

1. 측정				
ET- 1	방전저항 전류제한저항	차단회로가 개방될 때마다 방전회로가 작동해야 함 (TSMP의 HV+, HV- 사이의 저항 측정, 측정값=2*전류제한저항값+방전저항값)		_____ [kΩ]
ET- 2	GLVS 전압	GLVS 전압을 측정 ( 60V DC 이하 또는 25V AC RMS 이하)		_____ [V]
ET- 3	GLVS 접지저항	GLVS 접지와 TS 부품 100mm 이내의 전도체 사이의 저항<300mΩ, 전도될 가능성이 있는 소재 사이의 저항<5Ω		_____ [mΩ]

#### 2. HV 테스트 (!!주의!!)

ET- 4	IMT	TSMP와 새시 접지 사이의 절연저항 측정. 측정 전압 설정 (250V or 500V) 절연 저항 >= 500 * TS 전압		HV+ : _____ [MΩ] / HV- : _____ [MΩ]
ET- 5	GLVS 우선작동	LV 비상정지 스위치 Off 상태에서 TS 작동 시도		TSMP에서 HV 이상의 전압 발생 확인
ET- 6	TS 전압	TS 작동 후, TSMP를 통해 전압 측정		_____ [V]
ET- 7	초기충전회로	AIR이 닫히기 전에 TS 전압이 축전지 전압의 90%까지 확보되도록 초기충전함 (AIR이 닫힌 후 작동 중지)		HV 비상 정지 스위치 ON → 멀티미터로 관측
ET- 8	축전지 전압 표시장치	AIR의 차량 쪽에 HV가 존재할 때 점등		
ET- 9	TSAL	AIR의 차량 쪽에 HV가 존재할 때 적색등 점멸 (2~5Hz)		
		AIR의 차량 쪽에 HV가 존재하지 않을 때 녹색등 점등		
		지면으로부터 높이 1.6m, 반경 3m 이내에서 명확하게 인식 가능 밝은 햇빛 아래에서 인식 가능		애매한 경우 우천테스트에서 재확인
ET- 10	BMS 데이터	팀은 BMS가 모든 셀의 전압과 온도를 감시하고 있는 것을 검증해야 함		데이터 확인
ET- 11	IMDT	IMD는 insulation fault 발생 이후, 30초 이내로 차단 회로를 개방해야 함		HV+ : _____ [sec]
		1. TS 활성화		
		2. IMDT 저항 박스를 TSMP와 GLVS 접지에 연결		HV- : _____ [sec]
		3. IMD 30초 이내 작동, HV 5초 이내 방전 여부 확인		
		운전석의 적색 IMD 표시등 작동, 햇빛 아래 인식 가능, "IMD" 명확하게 표시		
ET- 12	IMD, BMS가 TS 비활성화	IMDT 저항 제거 시, TS는 자동으로 활성화되면 안 됨 BMS 오류 발생 시, TS는 자동으로 활성화되면 안 됨 드라이버는 TS를 재활성화 시킬 수 없어야 함		팀에서 검증
ET- 13	차단회로	모든 스위치 ON -> HV 비상정지 스위치 OFF		HV 5초 이내 방전
		모든 스위치 ON -> LV 비상정지 스위치 OFF		
		모든 스위치 ON -> 왼쪽 보조 비상정지 스위치 OFF		
		모든 스위치 ON -> 오른쪽 보조 비상정지 스위치 OFF		
		모든 스위치 ON -> 운전석 보조 비상정지 스위치 OFF		
		모든 스위치 ON -> 제동장치 미작동 감지장치(BOTS) OFF		
		모든 스위치 ON -> HVD, 휠 모터 커넥터 분리		

