큐랩스 회사 소개

2020.10.15

(주) 큐 랩 스

목 차

□ 회사 History

2005. 7. 회사창업 - (주) 현대모비스 신뢰성 부문 아웃소싱 업체 – Car AVN , Navigation

2006. 1. 보쉬 , 지멘스 품질 업무 대행 - 유럽향 Navigation

2008. 2. GM PCB Ass’y 고장분석 및 가속수명 진행

2009. 1. 두산 인프라코어 굴삭기 Controller 고장 분석 및 대책 설계

2010. 3. 한라 공조 전장품 가속수명시험, 고장분석 컨설팅

11. LG LCD Monitor OEM 제품 가속 수명 시험 및 장치 제작

12. 삼성전자 생활가전 부분 OEM 신뢰성 시험 수행

2011. 7. 현대모비스 개발품 신뢰성 시험 – GM, Chrysler, PSA Car Monitor, Radio, Controller

11. 도요다 Van 적용 Video LD Player 신뢰성 시험 수행 – 신뢰성, 내구성

2012. 6. 중소기업청 신뢰성 지원사업 업체 선정

10. 현대케피코 신뢰성 협력 업체 – Sensor류, ECU Board

2013. 7. 삼성 중공업 메카연구소 신뢰성 업무 – 디지털 제어기 고장분석 및 신뢰성 규격 개발

12. KOLAS 인정 획득 – 국제공인 시험기관 [2020.6 MIL-STD-810G Climate Part 추가]

□ 회사 History

2014. 2. 한국 로봇 산업 진흥원 신뢰성 규격 개발 – 3건

2015. 12. 로봇산업융합 핵심 개발사업 신뢰성 부문 참여(3년)

2016. 1. ㈜ 골프존 비젼 System 고장분석 및 개선 지원(Camera, Display, Motor. .)

3. 현대 모비스 시험개발 센터 신뢰성 기술 컨설팅

5. SK IoT 사업부 관련 기기 신뢰성 규격 설계 및 검증 협력업체

10. 국방부 합참 본부(현대로템) 전차 컨트롤러 가속수명 시험 및 수명예측

2017. 1. 한국로봇산업 진흥원 엑츄에이터 가속 System 개발 및 납품

3. 코웨이 신뢰성 기술 컨설팅 (PDR, 신뢰성 규격설정,고장분석)

6. 현대 모비스 시험개발 센터 신뢰성 기술 컨설팅 (3년)

9. 한국전력 지능형 원격 검침 시스템 설계 검증

12 중소기업부 기술사업화 역량 강화 사업 수행기관 지정

2018. 3 산업자원부 신뢰성 바우처 사업 수행기관 지정

2019. 5 중소기업벤처부 연구기반활용 운영기관

2020. 4 과기부 연구개발서비스사업 회로 검증방법 연구과제 선정

1. 회사 개요

□ 조직 및 인원

- 인원 / 경력 : 15 명 / 가전업체 신뢰성 연구소 경력 주축 구성

Reliability RAPS

- 전문위원Gr.
- 신뢰성 컨설팅

신뢰성 센터
- 신뢰성 평가 분석
- 회로 신뢰성 검증

장비 개발
- 성능 측정
- 신뢰성시험

재현 분석
- 고장 분석
- 대책 수립

■ Location

<본사 연구소 , 부천>

<신뢰성센터, 부천 3단지>

<메커닉시험 , 부천 1단지>

□ 신뢰성 업무 영역

업무 구분	ITEM	결과 효과
시험 규격 설계	• 성능 측정 방법 및 기준 • 신뢰성 시험 방법 및 기준 • 신규 제품 신뢰성 규격 개발	성능 신뢰성 시험 방법 기준 정립
PDR *	• 사전 설계 검증 방법 • 도면 단계 검증 • 신뢰성 강건 설계 Check	사전 설계 Weak Point 도출
시험 평가	• 정량적 성능 평가 • 온도,습도 ,기계적, 전기적 신뢰성 시험 • 비교 분석	정량적 평가 비교 우위 확보
가속 수명	• 신뢰성 품질 목표 설정 • 가속 수명 시험 설계 • 가속 수명 시험 검증 및 수명 예측	수명 예측, 신뢰성 설계
재현 분석	• 재현 시험 • 부품, 제품 고장 원인 추출 • 고장 분석 대책 Guide	고질문제 해결 재발 방지

* **PDR** : **P**reliminary **D**esign **R**eview

3. 주요 신뢰성 업무

□ 신뢰성시험 평가

√ Reliability Test

- 환경 시험 : 온도, 습도시험, 온도급변, 염수분무, 먼지, 방수
- 기계적 충격 : 진동, 충격, 복합진동, 낙하, 반복낙하 , 인장, 내구시험
- 전기적 내성 : ESD, EFT, Surge , Impulse, Dip, Car Surge
- 전기적 특성 : 수동,능동소자 특성, 회로 부품 적합성, Derating

√ 진행 Item

- 전장품 : Sensor , Control , Module
- 완성차 : GM , 현대기아차 , 쌍용차, Chrysler, PSA , Toyota 자동차 규격
- 가전 : 삼성 냉장고, LG LCD
- IoT : 음성인식 Device, BLE , WiFi Camera Module
- System : Screen Golf , 용접 제어기 , 제조용 Robot

<환경 시험>

<진동, 충격>

<전기적 특성 ,Surge >

<내구시험 >

□ 설계 사전 검증 : PDR (Preliminary Design Review)

- 상품 기획이나 도면 단계에서 설계 문제 사전 도출로 품질 신뢰성 향상

- 사전 검토 및 대책으로 단계별 완성도 향상으로 개발 일정 단축

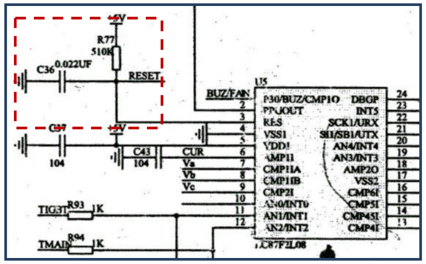
- PDR (Preliminary Design Review) 진행 Item

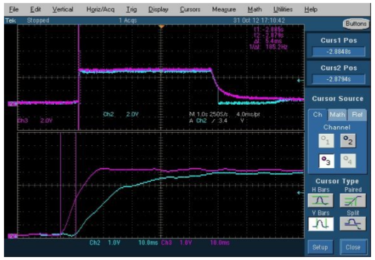
단계	Item	Check 내용
도면	소자 선정	적합성 평가
	Application	주변 회로 설계 평가
	Power Load	소자 Power 설계 평가
	Interface	I/O Matching
Sample	성능 기능평가	전기적 Spec. 기능 확인
	발열 특성 분석	온도분포, 부품온도 측정 분석
	디레이팅	정격 여유도, Safe Operation Area
	한계 시험 평가	Stress Margin 평가
	Noise 내성 평가	ESD, Impulse, Dip, Surge, EFT

소자 적용 평가

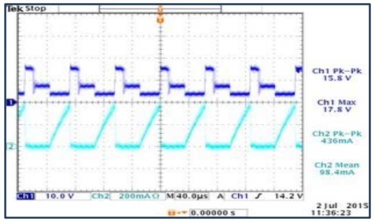
Location	Part	P No	Spec / Circuit Check		
			Item	Spec	회로 추정
Q40	Transistor	T17UT	V_{CEO}	50V	12V OK
			I_C	600mA	750mA
			I_{CM} (Peak)	1200mA	400mA
			P_D	325mW	100mW
			Tstg, Tj	-55 to 150℃	Ok

회로 적합성 평가

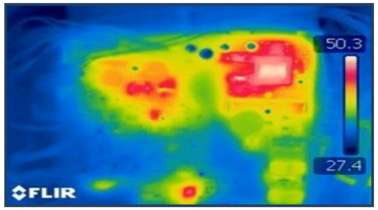




Derating 평가



발열 특성 분석



□ 가속수명 시험

Field 고장 메커니즘 및 타사 사례를 통한 적합한 가속 시험 방법 개발

- 가속 시험 단계

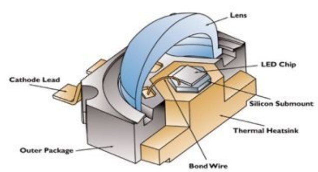
사용환경 조사 → 고장 메커니즘 추정 → 가속 시험 설계 → 가속시험 → 파괴 원인분석 → 수명 예측

- 고장 메커니즘과 스트레스인자 도출

1. 실차 사용 조건 분석
2.타 Maker의 사용 환경 조건 비교
3. 현재 규격 목표 수명, 온도 진동 조건의 타당성 검토 분석
4. 도면, 구조 분석을 통한 취약점 검출
5. Field 기존 문제점 및 고장 분석
6. ITEM의 고장 메커니즘 도출 가속 시험 방안 수립

Ex. 4 Step Test Program Method (LED Module)

1. Architecture and Failure Mode



2. Potential Failure Mechanism

No.	Failure Site	Potential Failure Mechanism
1	Chip	전기적 특성 열화, Open ,Short
2	Molding	열화 변색
3	Phosphor	광 효율 저하
4	Wire Lead	Crack , Open, 산화

3. Dominant Failure Mechanism

Test Contents			HAST (Duty)	저온	고온고습	Thermal Shock Test	온도Cycle
No	Failure Mechanism	Weight					
1	Chip 광효율 저하	11	◎	O	O	O	O
2	고Molding 열화	9	◎	-	O	O	O
3	형광 효율 저하	8	◎	-	O	△	O
4	Junction 파괴	7	O	-	O	O	△
Total Score			11	2	8	7	7
Ranking			1	5	2	2	3

4. Acceleration Test

Test Contents			HAST (Duty)	저온	고온고습	열충격
No	Failure Mechanism	Weight				
1	Chip 광효율 저하	11	◎	O	O	O
2	고Molding 열화	9	◎	-	O	O
3	형광 효율 저하	8	◎	-	O	△
4	Junction 파괴	7	O	-	O	O

- 가속 수명 시험 설계

$$AF = \exp\left[\left(\frac{E_a}{k}\right)\times\left(\frac{1}{T_u}-\frac{1}{T_a}\right)\right]\times\left(\frac{S_a}{S_u}\right)^n \quad , \quad n = (r+1)\cdot\frac{1}{x}\cdot\left(\frac{L_B}{AF\cdot h}\right)^{\beta}$$

E_a : 활성화 계수, k : 볼츠만 상수
T_U : 사용 절대온도, T_a: 시험 절대 온도
S_U : 사용 진동 값, S_a : 시험 진동 값, n : 승수

- 수명 예측

$$L_{BX} = AF \times h \times \left(\frac{1}{(r+1)} \times x \times n\right)^{\frac{1}{\beta}}$$

n : 시료수, r : 고장수, x : 누적 고장률
AF : 가속계수, h : 시험 시간
L_B : 목표 수명, β : *Weibull Shape Parameter*

□ 재현시험

고장 환경 조사 》 고장 Mode 확인 》 고장 메커니즘 》 재현 시험 》 Solution

- Four Step Extraction

1. Architecture and Failure Mode

NO	Failure Site	Spec Material	Failure Mode	
			Unit	Product
1	resistor	1W24Ω MOX	Open, Short, 열화	기능 불량, 발연
2	IC	40FV 1A	Open, Short	기능 불량
3	Capacitor	25V 1uF MLCC	Short, 특성열화	기능 불량, 점등 이상
4	Capacitor	50V 4.7uF Elec.	Open, Short, 특성열화	기능 불량, 점등 이상
5	LED(1-26)	LW 540A	Open, Short, 특성열화	기능불량, 밝기 저하
6	LED(27-44)	LW 540AS	Open, Short, 특성열화	기능불량, 밝기 저하
7	PCB	Glass, Coating	Open, Short, Crack	기능불량, 발연, 발화
8	Solder	SVT 3P 18AWG	Open, Short	기능불량, 발연, 발화
9	Connector	2 Pin	Open, Short	기능불량, 발연, 발화

2. Potential Failure mechanism

NO	Failure Site	Spec Material	Potential Failure Mechanism
1	resistor	1W24Ω MOX	소손, 부식
2	IC	400FV 1A	과전류, 고온 ,습기 침투
3	Capacitor	25V 1uF MLCC	충격
4	Capacitor	50V 4.7uF Elec.	전해액 누출, 전기적 과해, 절연파괴, 고온
5	LED(1-26)	LW 540A	습기침투, 과전류, Noise, 내부구조
6	LED(27-44)	LW 540AS	습기침투, 과전류, Noise, 내부구조
7	PCB	Glass, Coating	절연특성,
8	solder	SAC	Migration, Crack
9	Connector	Cu Ni Sn	부식

3. Dominant Failure Mechanism Extraction

Failure Site		Electro Part							Score
		Connector	IC	Capacitor	Capacitor (Elec.)	LED	Solder	PCB	
Potential Failure Mechanism / Environmental Conditions		부식	온도	충격	발열	온도	Migration	절연	
온도	85℃	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	35
습도	85%	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	35
전압	16V	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	35
진동	Random	△	△	△	○	○	◎	△	15
과도 Noise	Power On/Off	△	○	△	△	◎	△	△	13

4. Compliance Test (Accelerated Life Test)

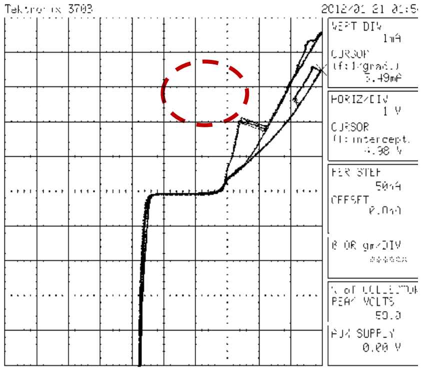
Test Condition			Acceleration Factor
NO	Stress	Weight	Strtess Parameter : 온도, 습도 2 Level
1	온도	35	$$AF = \left(\frac{H_a}{H_u}\right)^n \cdot exp\left[\frac{E_a}{k} \cdot \left(\frac{1}{T_u} - \frac{1}{T_a}\right)\right]$$
2	습도	35	
3	전압	35	
4	진동	15	AF : 가속계수 $^{H_a}/_{H_u}$: 가속 습도 / 정상 습도, n : 습도 승수, E_a : 활성화 에너지, k : 볼츠만 상수 (8.617x10-5), T_u : 정상 절대온도, T_a : 가속 절대온도
5	과도 Noise	13	

3. 주요 신뢰성 업무

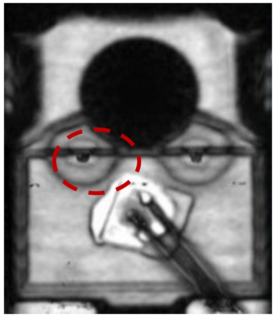
□ 고장분석

Complexed Test

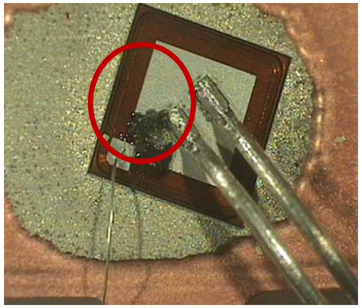
V-I Characteristic



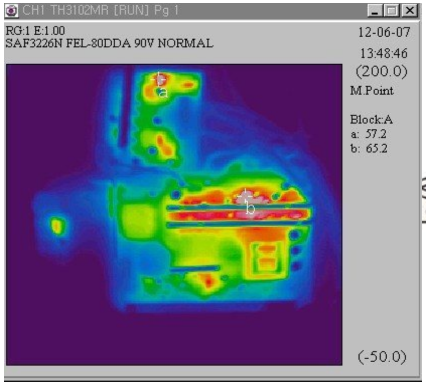
Delamination



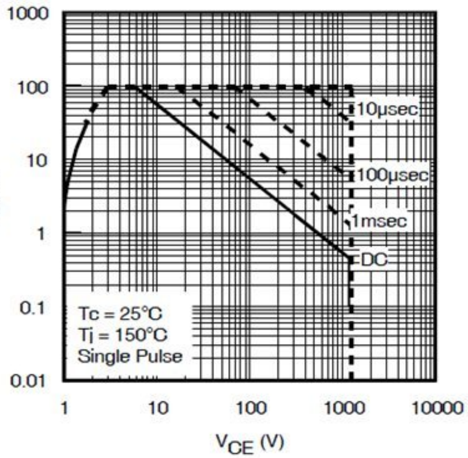
Decap. Burnt



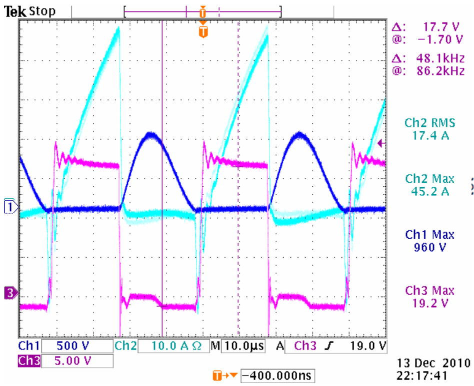
Tc Case Temperature



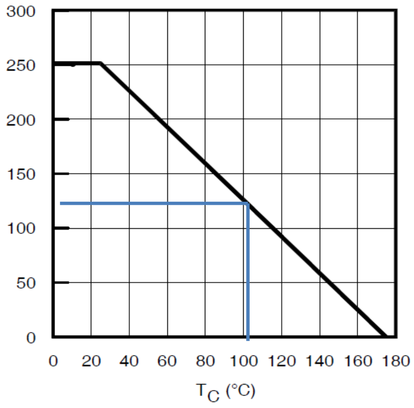
SOA(Safe Operation Area)



V-I Measure



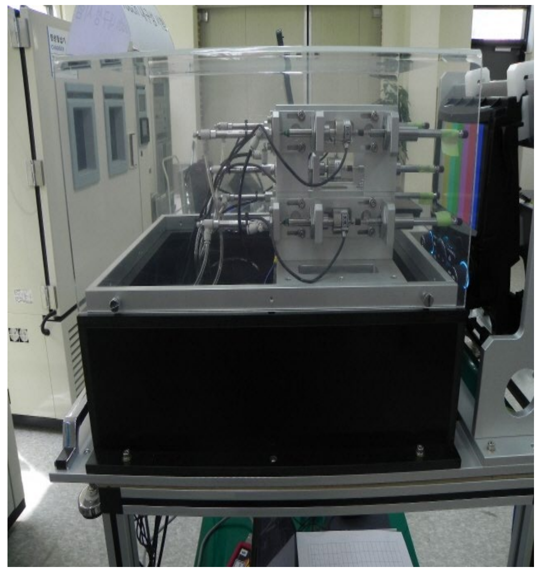
Derating Curve



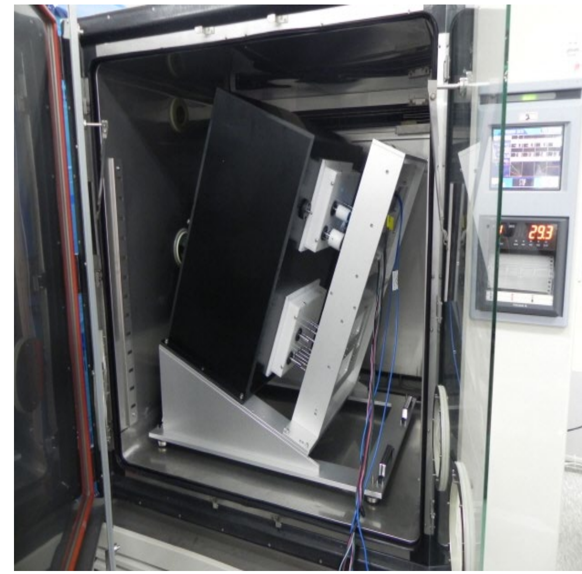
□ 시험장비 구성 제작

성능 측정 장비

신뢰성 시험 장비



가속수명 시험 장비



- 각 전기적 성능 시험 장치 : LVDS , GVIF Simulator
- 기계부품의 내구성 / 가속 수명 시험 장비; • 접촉 부품 내구성 시험 장비 , 터치 패널 버튼 내구성 시험 장비
- 다양한 제품 및 부품의 신뢰성, 가속 시험을 위한 정치 구성

□ 시험 및 수행기관

국제공인시험기관	신뢰성기반활용 수행기관	연구기반활용 운영기관

√ Screen Golf Test Bed_골프존

√ (주)큐랩스
경기도 부천시 오정구 부천테크노파크 303/907