

www.dtaq.re.kr

국방 규격 초안 작성 가이드북

2025. 7.

Defense Agency for
Technology and Quality

C · O · N · T · E · N · T · S

1

서론

5

2

작성 가이드

9

품질보증요구서작성 대상	10
국방규격 작성 서식에서 요구되는 기본 양식 준수	10
제3자(기관) 언급 제한 및 동일기관 동일명칭 유지	11
규격서 내에서 시험평가 할 수 있도록 구성	12
측정으로 판정되는 값에 대한 단순 “양호” 지양(권고)	12
계측방법 및 전용시험장비 명확화	12
개발 시험장비와 양산 시험장비 간 상이할 경우 확인 필요	12
판정 기준이 모호한 내용 지양	13
단순 오기 사항 확인 필요(수치상의 오기)	13
시험장비 구성을 세분화하고 결선 번호 작성	13
시험장비의 측정 방법 등의 연결 구성 명시	16
시험장비 목록에 시험에 필요 도구 모두 포함	18
시험과정의 하드웨어 스위치 상태를 표와 그림으로 매칭	19
시험과정에서의 조작, 연결 등을 그림과 병행 표기	20
시험용 소프트웨어의 조작 위치 표기	21
시험용 소프트웨어의 키 설정 방법	22
시험용 소프트웨어 다수 내용 설정	24
시험용 소프트웨어와 시험장비의 조작 연계	25
시험에 활용되는 상용 장비 설정	26





시험과정에서 외부 환경에 의한 변수에 대한 제한사항 작성 28

시험초기 설정 및 인용 29

계측 장비를 이용한 데이터 측정 31

도면 치수 오기 사항 확인 방향 34

주기 작성 시 피막 성적 확인 36

대체 재질/품목을 위한 명확한 주기명시 37

몰딩 등의 공정 관리가 요구되는 품목 주기 명시 39

조립과정이 복잡하거나 품질관리 요구품목의 주기 명기 41

성능 요구조건의 주기 표현 47

측정/설정 방법에 대한 주기 표현 52

측정 편의성 고려 55

도면 기호 및 치수 유효숫자 58

도면-주기 표현 연계확인 60

한국산업표준을 우선 적용 및 최신 규격 적용 62

대체재질의 명기 63

복잡한 구조의 경우 투영도, 조립과정 상세화 64

전자회로 보드와 하드웨어 간섭확인 66

도면 치수 오기/누락 확인 67

3

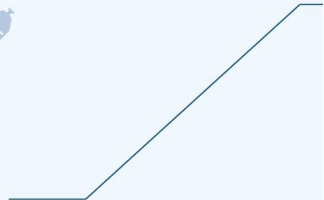
기타사항

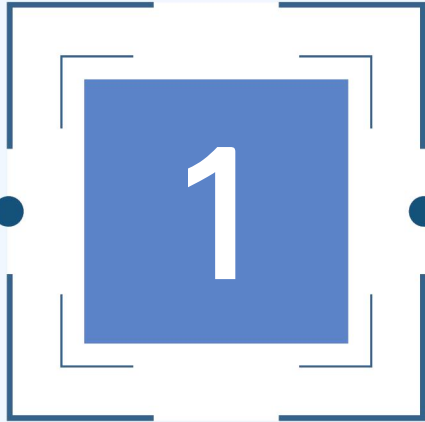
품질보증요구서 작성 가이드 76

도면 주요 체크리스트 80



Defense Agency for
Technology and Quality





국방 규격
초안 작성
가이드북

서론

1 서론

1. 「국방규격 초안 작성 가이드」 작성 목적

「국방규격 초안 작성 가이드」는 방위사업청의 「표준화 업무규정」, 「국방규격 표준서의 서식 및 작성에 관한 지침」, 「SE 기반 기술검토회의 가이드북」에 따른 형상확인을 수행하는 과정의 문제점을 최소화하고 업무를 효율화하기 위함임

2. 「국방규격 초안 작성 가이드」 필요성

- 최초양산 과정에서 실물도면과 형상의 차이, 시험절차 방법, 시험검사 장비 등에 대한 최신화와 현실화를 위한 형상통제 항목이 다수 발생
- 형상식별서를 작성하는 체계개발 업체 및 협력 업체의 담당자가 형상식별서 작성에 대한 기술적 능력이 저조한 경우 발생
- 국방규격 표준 서식 및 작성에 관한 지침에 대한 작성 예시(안)의 부재 등으로 이를 검토하기에 제한됨

표 1-1. 2011~2015년 사업 중 형상확인 미흡 사례

사업명	규격화 대상	형상확인	형상확인일정	형상확인결과	최초양산 기술변경
A사업	규격서 1종 QAR 118종 도면 1,388종	주요 구성품16종	07.06~07.07.(2일)	455건 수정	9,210 건
B사업	규격서 19종 QAR 123종 도면 2,160종	규격서 4종 QAR 26종 도면 492종	9.16~9.24.(4일)	163건 수정	5,885 건
C사업	규격서 15종 QAR 88종 도면 2,194종	도면 1,052종	10.28~10.31.(4일)	25건 수정	7,325 건
D사업	규격서 3종 QAR 38종 도면 4,102종	주요구성품 4종	9.21.-9.24(4일)	34건 수정	12,271 건

- 개발자는 무기체계의 기술개발 능력은 확보하고 있으나, 이를 형상식별서로 작성하고 양산 및 (수락)시험평가 관점에서 작성하는 능력은 제한됨(표1은 형상확인이 제대로 수행되지 못한 사례임)
- 규격화 이후 기술변경을 통한 형상변경은 기술변경에 따른 소급적용, 기술적 타당성 검토(체계 영향성, 파급 효과) 등을 검토해야 하므로 기술관리 기관과 개발기관의 업무 과중화 및 업무수행의 비효율화 발생
- 개발자에게 형상식별서 작성에 대한 가이드 및 문제점을 식별할 수 있는 방안을 제공하여 개발단계의 형상확인 및 최초양산 과정의 형상변경(기술변경)을 최소화하고자 함
- 품질보증요구서 및 도면 등의 작성에서 자주 발생하는 문제점 사례 및 작성 권고안을 제시하여, 규격서의 표현 양식을 일원화하고 시험자 및 평가자의 자의적인 해석을 제한하고자 함

3. 「국방규격 초안 작성 가이드」 제한 사항

- 「국방규격 표준서의 서식 및 작성에 관한 지침」, 「SE 기반 기술검토회의 가이드북」의 규정이 우선 적용되며 「국방규격 초안 작성 가이드」는 권고(안)임
- 「국방규격 초안 작성 가이드」는 2024년 기준의 규정 절차 내용 범위에서 작성됨
- 「국방규격 초안 작성 가이드」는 국방규격 초안 작성 과정에서 발생하는 모든 문제점을 담은 것은 아니며, 무기체계가 다르더라도 공통적으로 적용할 수 있는 권고(안)을 제시한 것임
- 「국방규격 초안 작성 가이드」는 작성 사례 및 형상품질 담당자가 확인해야 하는 요소를 포함하고 있으며, 해당 내용을 필수적으로 확인해야 하는 사항은 아님

4. 「국방규격 초안 작성 가이드」 활용 방안

- 「국방규격 표준서의 서식 및 작성에 관한 지침」, 「SE 기반 기술검토회의 가이드북」을 기준으로 형상 식별서를 작성하였으나, 문서 작성 방식 및 기술적 표현에 대한 가이드로 활용
- 개발단계 형상확인을 수행할 경우, 확인 방법으로 활용

Defense Agency for
Technology and Quality





국방 규격
초안 작성
가이드북

작성 가이드

2

작성 가이드



1. 품질보증요구서(QAR) 작성 방향

■ 품질보증요구서작성 대상

검토의견

- 도면이나 제품 규격만으로 품질을 보증하기 어려운 품목에 대하여 작성 필요
 - ※ 도면으로는 동작 기능을 확인할 수 없는 품목(회로 보드, 유압체계 등)
- 호환성, 기능, 안전성, 신뢰성에 영향을 미치는 품목
- 최종수락검사 시 중요한 기능적 특성이 있는 품목
- 국산화 개발 대상 품목
- 추후 개발/개선으로 인하여 수정, 수리, 개조 작업에 사용되는 구성품 및 부품
- 전체 구성상에서 단순 기능이나 중요한 역할을 하는 부품
 - ※ 케이블 조립체(단순 기능 부품이나, 도통, 저항 값 등이 전체 구성에서 중요한 영향을 미치는 부품일 수 있음)

■ 국방규격 작성 서식에서 요구되는 기본 양식 준수

작성방향

- 최신의 국방규격표준서 서식의 양식 및 용어 사용 필요
- 최소한 문서 틀/기본항목준수 필요(기본 장절, 띄어쓰기, 단위 표기 등)
 - ※ 예시 : 1. 적용문서/ 2. 일반검사/ 3. 확인규정/ 4. 시험 방법 및 절차

- 그림 2-1.에서 보는 것과 같이 품질보증요구서(QAR)의 장절 구성은 「국방규격 표준서의 서식 및 작성에 관한 지침」에 맞추어 작성한다. 본 가이드의 3절에 기타 항목 및 부록에 해당 서식을 첨부하였다.

품질보증요구서(QAR)		QAR번호	○○○○○○○
명칭 : ○○○○○○		매 수	7대중 1대
적용장비 : ○○○○○○		원 도	○○○○○○○
		국방규격 작성관리기관	

1. 적용문서
 다음의 문서는 품질보증요구서(QAR)의 일부로 되어 적용상 의견이 다를 때에는 규정이 없는 한 본 자료를 우선 적용한다.

표준서
 MIL-STD-167-1 Department Of Defense Test Method Standard Mechanical Vibration Of Shipboard Equipment
 MIL-S-901 Shock Tests, H.(High-Impact) Shipboard Machinery, Equipment, And Systems, Requirements For

도면
 ○○○○○○ 세척 및 조립제, 인공변기식유니트용
 ○○○○○○ 펌프, 베르그엔
 ○○○○○○ 각종기 조립제, 펌프용

2. 일반검사
2.1 검사 책임
 달리 규정하지 않는 한 계약자는 본 요구서에 규정하는 바에 따라 검사를 수행할 책임이 있으며 검사 이전에 격함한 자재시설이나 그 외의 시설을 이용 할 수 있다. 결부는 본 요구서에 규정된 필요조건과 일치하는지 확인하기 위하여 필요하다고 판단되면 검사를 실시할 권리가 있으며, 계약자는 검사에 필요한 장비물 준비 및 경비할 책임이 있다.

2.2 부적합의 분류

표 1. 부적합 분류표

결정분류	번호	항목	검사방법
등급 A	101	생산검사	4.2
	102	환경시험	4.3
등급 B	103	내구성 시험	4.4
	201	재원검사	4.1

작성부서	○○○	작성자	○○○	승인자	○○○
------	-----	-----	-----	-----	-----

그림 2-1. 품질보증 요구서 작성양식

■ 제3자(기관) 언급 제한 및 동일기관 동일명칭 유지

작성방향

- 품질보증요구서(QAR)는 정부 소유 문서로서 정부가 계약자에게 요구하는 문서이므로 당사자 외 제3자(기관)에 대한 언급은 최대한 억제 필요
 - ※ QAR 작성기관 명칭이나 주계약업체, 체계업체, 협력사 등 제3자에 대한 언급 불필요
 - ※ 예외사항으로 상용품 또는 제안된 공급원에 대해서는 언급 가능
- 동일기관에 대한 언급은 동일단어 유지
 - ※ 정부를 정부기관, 구매자 등으로, 계약자를 계약업체, 제조업체, 공급자, 제조사 등 같은 문서 내에서 동일한 기관을 여러 용어로 표현하지 않도록 함

- 품질보증요구서에 시험절차 항목에 체계업체를 언급하는 항목은 시스템이나, 체계를 설명하는 것으로 변경하는 것을 권고한다. 그림 2-2는 “체계업체의 시스템 설계”의 문구를 변경한 사례를 나타낸 것이다.

3. 확인규정
3.1 일반사항
3.1.1 시험형상
 컴퓨터, 디지털형(일무컴퓨터)(COMPUTER, DIGITAL, 이하 MC 또는 일무컴퓨터)는 0000에 탑재되어 임무 연산 및 내부 항건 장비 Interface를 통해 000 주요 정보 및 임무 정보를 생성하는 핵심 구성품이다. MC는 몸체 조립체와 장착대로 구성된다. 몸체 조립체의 주요모듈은 임무제어반(Mission Control Module, MCM), 디스플레이제어반(Display Control Module, DCM), 그래픽처리반(Graphic Processing Module, GPM), 영상처리반(Video Processing Module, VPM), 스위치반(Switch Module, SWM), 전원공급반(Power Supply Module, PSM), 모기판(BackPlane Assembly), 전면판(Front Module, FM)으로 구성된다. MC 외부는 체계업체의 시스템 설계에 따라 연동하도록 구성한다.

“MC 외부는 상위 체계의 연동 설계에 따르도록 구성한다.” 로 수정

그림 2-2. 계약자에 대한 내용 외 변경

■ 규격서 내에서 시험평가 할 수 있도록 구성

작성방향

- 열람이 불가한 시험절차서를 인용하여 시험절차를 구성하지 않도록 구성
- 업체 자체 시험절차서에 따라 시험평가 하도록 시험절차서 구성 지양
 - ※ 예시 : 000-000(업체 자체 절차서) 절차에 따라 시험한다.

■ 측정으로 판정되는 값에 대한 단순 “양호” 지양(권고)

작성방향

- 양산 품질관리를 고려하여 수치 병행 기입 권고, 단순 확인 사항에 대해서만 양호
 - ※ 예시 : “전압 2 ~ 3 V 이어야 한다.” 결과치 2.2 V(양호) 기입 도색의 균열이 없어야 한다. 결과치 “양호”

■ 계측방법 및 전용시험장비 명확화

작성방향

- 계측기를 제품확인감사 수행간 확인할 수 없도록 측정값이 계속 변경되는 항목
 - ※ 예시 : 측정 결과 장비의 결과값이 0.3 V ~ 0.5 V로 계속 변경되는 경우(판정기준 0.1 V ~ 0.6 V), 임의의 시점 값을 쓰도록 시험절차에 명문화
- 개발 시험시 전용시험장비, 특정 치구로만 시험 수행이 가능한 경우인지 확인
 - ※ 양산시 계측기 부제 유무, 시험장비의 규격화 유무 확인하여 시험수행이 가능하도록 시험 구성 (전용시험장비에 대한 형상, 제원 등을 포함)

■ 개발 시험장비와 양산 시험장비 간 상이할 경우 확인 필요

작성방향

- 환경시험(초기고장배재시험 포함)에서 챔버 내에서 시험으로 인한 케이블(길이) 변경 사항 확인
- 시험 수행 과정에서 여러 대를 한 번에 시험하기 위한 치구 사용 확인

■ 판정 기준이 모호한 내용 지양

작성방향

- ‘적절할 것’, ‘깨끗할 것’, ‘안정적일 것’ 등의 시험자 판단이 들어가는 표현 지양
 - ※ 예시 : ~표면이 깨끗할 것 ⇒ ~육안 검사상 결점이 없을 것/육안 검사상 균열, 변색이 없을 것
~ 회전이 안정적일 것 ⇒ ~회전이 000±00 rpm 범위일 것/ 회전시 간섭이 없을 것
- ‘정상작동, 작동 가능하여야 한다’ 의 표현 지양, 구체적인 판정을 할 수 있는 기준 제시 필요. 정상작동의 범위가 모호할 수 있음(육안상 정상, 기능검사합격, 도통 검사 합격 등)
 - ※ 예시 : ~진동 시험 후 작동 가능하여야 한다. ⇒ ~ 진동 시험 후, 4.2.2에 따른 시험을 수행하여 양호해야 한다.

■ 단순 오기 사항 확인 필요(수치상의 오기)

작성방향

- 국방 규격서-QAR-도면 등에서 판정 기준 오기(+/-부호, 판정 범위, 측정값 등)
 - ※ 단순 오기 사항이나, 양산 시점에서 이에 대한 확인이 어려움
 - ※ 소수점으로 표기되는 값의 경우 소수점 자리 확인 필요
 - ※ 주파수, 이득의 측정 등에서 단위 오기 사항 확인 필요
- 요구 규격-하위 부품 규격상의 수치가 상이한 경우, 경감 내용인지 확인 필요
- 규격서 명칭(띄어쓰기, 쉼표), 번호 확인 필요(규격서-QAR, QAR-도면, 상위 도면- 하위 도면)
 - ※ 도면과 QAR간의 규격 명칭의 띄어쓰기 및 쉼표 등으로 인하여 검색 불가

■ 시험장비 구성을 세분화하고 결선 번호 작성

작성방향

- 시험절차서의 연결 구성이 복잡할 경우 시험장비 구성도 및 세부사항을 표기
 - ※ 시험장비의 설치가 복잡할 경우 교범 상의 그림 등을 활용하여 작성
- 연결 단자명, 연결선에 대한 도번, 부품번호 명시
 - ※ 상용 장비/PC에서 포함되는 모니터선/전원선 제외, 시험기기와 연결되는 USB-to-RS422/485/232는 포함. 시험장비와 연결된 모든 결선 포함. 도면화되어 있는 결선은 모두 포함

- 그림 2-3.은 시험장비의 장치 연결 구성도를 나타낸 것이다. 대부분 시험장비를 운영하는 교범 등에 자세한 형상과 도면이 있으며, 이를 활용하면 품질보증요구서에서 수행하는 시험에 대한 오류를 예방할 수 있다. 그림 2-3.의 내용도 교범 상의 결선구조를 그림으로 가져온 것이다.

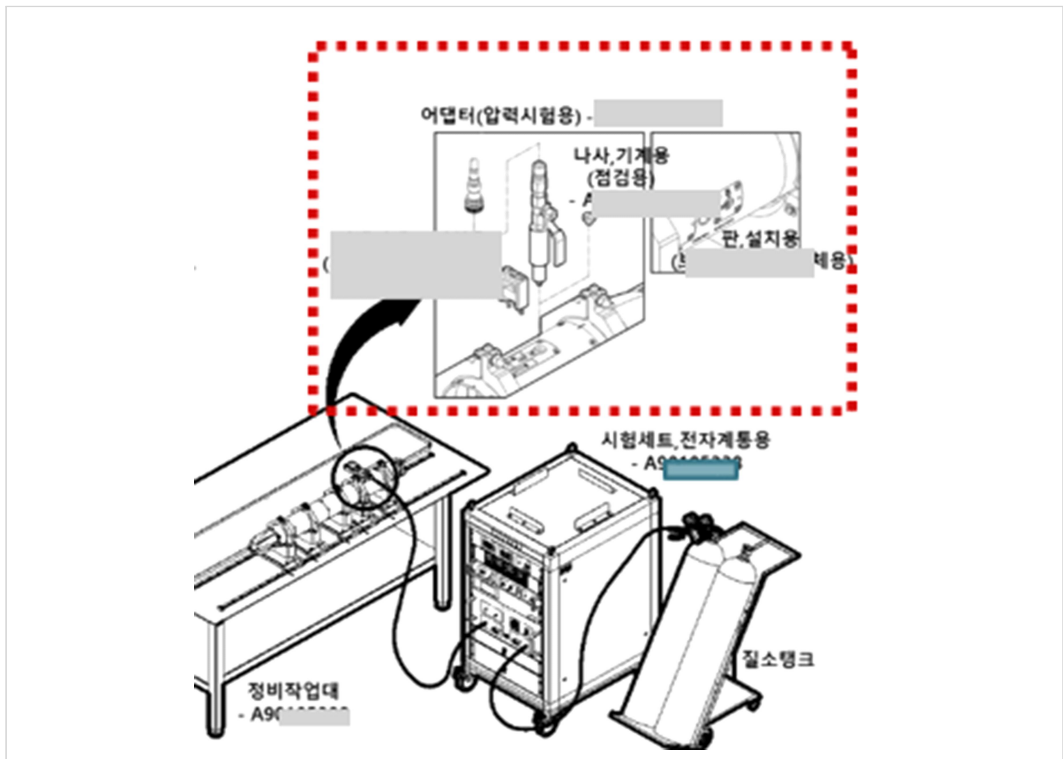


그림 2-3. 상세도 표기

- 그림 2-4.는 시험장비의 구성도를 나타낸 것이다. 시험장비와 시험체 간의 연결 결선에 대해서 연결되는 선이 규격화되어 있는 경우 규격 번호를 기입 하도록 하며, 각 연결지점에 연결선의 단자명과 연결되는 시험체의 단자명을 나타낸다. 이를 통하여 결선의 오류를 예방할 수 있다. 해당 결선도에서 단순한 전원선, 상용 장비의 구성은 제외하였으며, 불가피하게 필요한 경우, 결선은 표기하였으나, 도연결선에 대한 부품번호는 제외하였다. 시험장비의 결선등이 복잡한 경우 시험장비의 사진을 QAR에 포함하도록 한다.

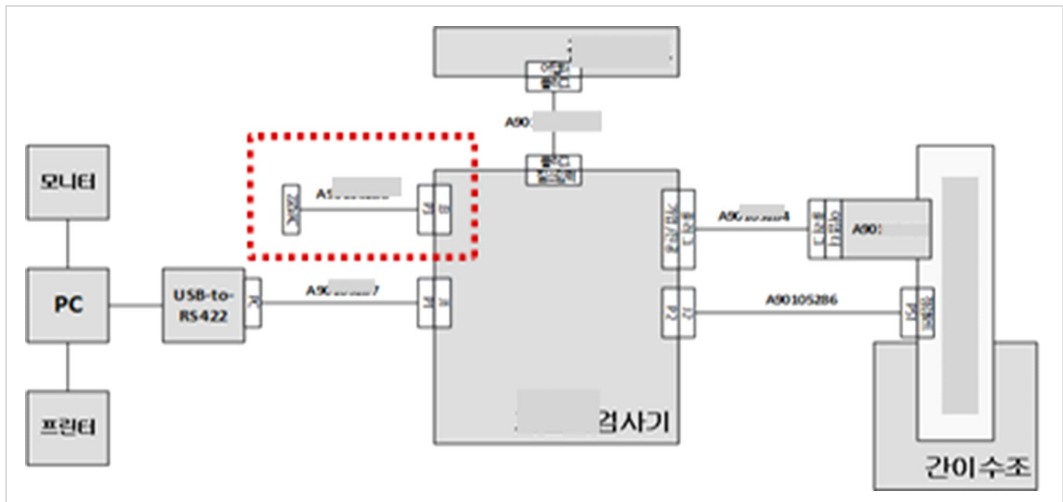


그림 2-4. 체계연결 단자의 번호 표기

■ 시험장비의 측정 방법 등의 연결 구성 명시

작성방향

- 시험과정 중 시험 구성이 변경되는 경우 각각 시험구성도를 표기, 시험 항목 상에서 일부 단자만 이동하는 경우 단자 내용에 대한 상세 설명 기술
 - ※ 측정 단자 이동이 있는 경우, 시험구성도에서 표기, 구성도가 크게 변경되면 별도 구성도 명시
 - 소요시험장비에서의 장비명으로 케이블명 지칭 가능

- 그림 2-5.는 전자장비의 시험장비 연결도를 나타낸 것이다. 일반적으로 전자장비의 시험을 구성하게 되면 오실로스코프 및 전원 공급장치를 연결하여 시험하게 된다. 이 경우 전압을 측정하거나, 전류를 측정하는 프로브(측정포인트)를 표기해야 하는 예시를 그림 2-5.는 보여준다. 그림 5.에서 전원 측정을 하는 위치가 변화되는 것을 알 수 있으며, 오실로스코프의 어느 위치가 전류를 측정하는 것인지 전압을 측정하는 것인지를 나타내고 있다.

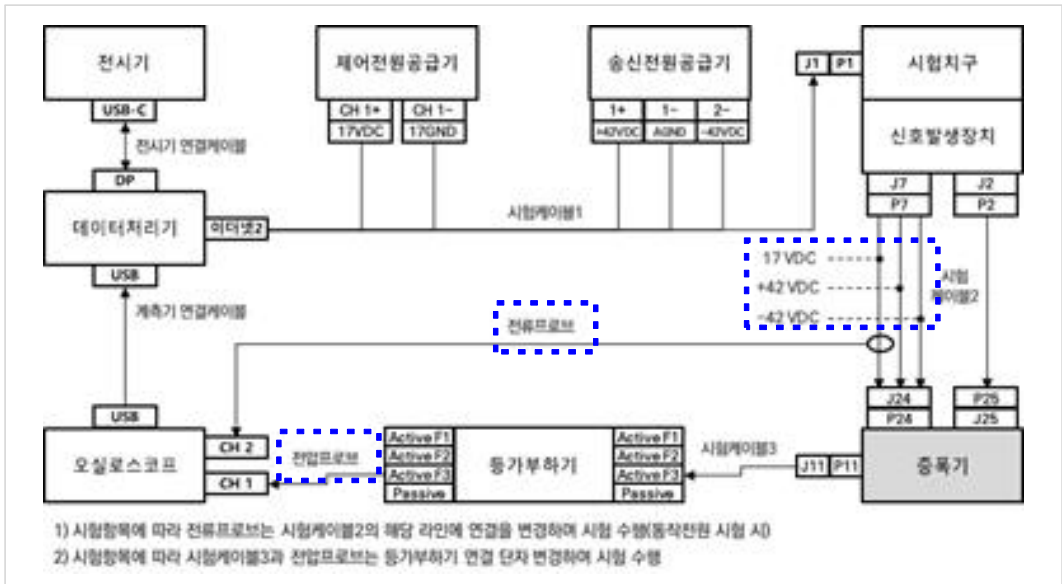


그림 2-5. 시험장비 연결도 1(예시)

- 그림 2-6.은 그림 2-5.와 동일한 시험장비를 시험하는 것인데, 일부 시험 구성을 온도 챔버에 넣어서 시험하도록 구성된다. 또한 동일한 시험 장비를 시험하더라도, 시험장비에 사용되는 케이블이 변경되거나, 측정 장비의 연결점이 변경되는 것을 알 수 있다.

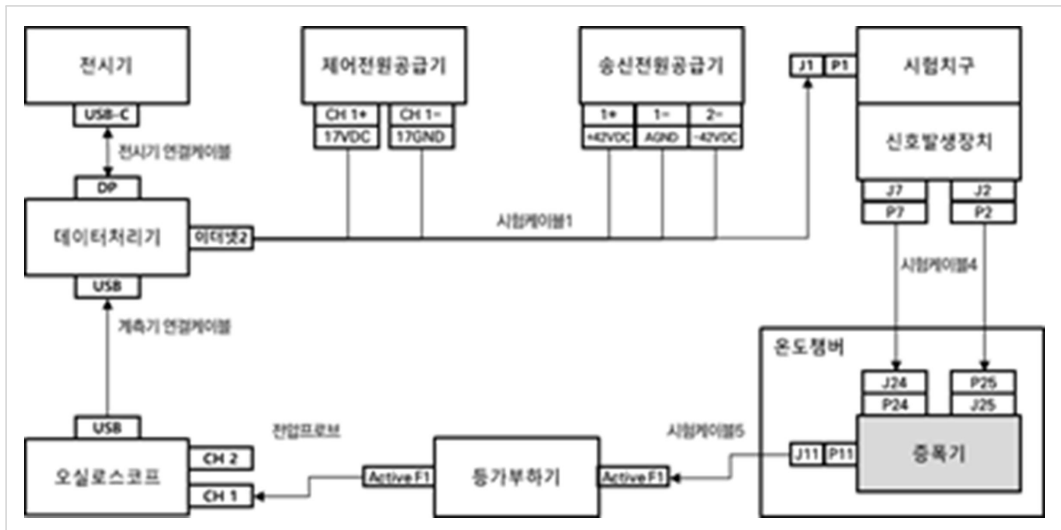


그림 2-6. 시험장비 연결도 2(예시)

■ 시험장비 목록에 시험에 필요 도구 모두 포함

작성방향

- 시험장비 목록에 시험장비, 치구, 도구 포함(시험 구성도 포함 장비, 시험과정 중 사용 장비/도구)
 - ※ 시험준비를 위한 단순 공구(드라이버)는 제외. 측정 장비는 포함(토크 렌치, 줄자, 버니어 캘리퍼스, 타이머, 저울 등), 시험에 사용되는 케이블(단순 케이블 제외)은 포함
 - ※ 규격화(국방 도면 등) 제품은 품번 표기, 시험 품목에 추가
 - ※ 노트북, usb컨버터 케이블은 변경이 발생할 수 있으므로 제품 사양 명시
 - ※ 하단에 “상기시험장비는 동급 또는 그 이상의 성능시험 장비로 대체할 수 있음” 문구 추가
 - ※ 시험장비 목록 항목 변경 제한(순번/장비명/품번/수량/제조사/비고)

- 표 1.은 시험장비의 목록을 나타낸 것이다. 시험장비의 장비명, 품번, 제조사를 넣어 시험을 수행하는 과정에서 재현성을 갖도록 하였다. 표 2.의 순번 4, 5처럼 상용 장비를 활용하는 경우에는 품번에 비유거나, 별도의 사양을 추가한다. 규격화 되어 있는 경우에는 품번은 국방 규격화 되어 있는 품번을 사용한다. 비고는 별도의 사양이 없으면, 기능을 제시하고, 장비의 특수한 내용(별칭 등, 순번 표1.의 순번 9)이 있을 경우 제시한다.

표 2-1. 시험장비 목록

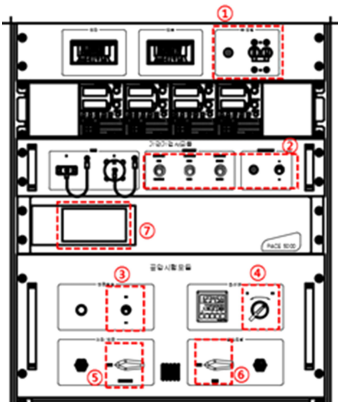
순번	장비명	품번	수량	제조사	비고
1	다이ना모메터	AA-000-AAA	1	AAA	부하 토크 인가용
2	다이나모메터컨트롤러	DSP 0000	1	AAA	부하 제어용
3	다이나모메터 케이블1	-	1	AAA	제어통신용
4	노트북	WINDOW 7 이상	1	-	제어용 PC
5	전원공급기	VDC/8A/180W	1	BB2	전원공급용
6	USB to 422 Converter	00000000	1	BB3	제어 통신용
7	시험용 모터 고정치구	00000000	1	BBB	고정용
8	시험 케이블(W001)	00000000	1	CC1	제어용
9	전동기,제어식	00000000	1	CC2	골든유닛(이하 '모터'라한다.)
10	저울	AA-00A	1	CC3	중량 측정용
11	버니어캘리퍼스	AA150	1	CC4	길이 측정용
12	타이머	AA-001	1	CC5	시간 측정용

■ 시험과정의 하드웨어 스위치 상태를 표와 그림으로 매칭

작성방향

- 시험장비 초기상태설정 및 각 스위치의 위치를 그림 및 표기로 설명
 - ※ 시험과정에서 사용되는 시험장비의 스위치는 모두 그림으로 설명
 - ※ 스위치 판넬에 번호를 기입하여 작성자가 쉽게 파악하도록 작성 필요
 - ※ 상용 장비의 전원인가 등은 그림으로 설명 제외
 - ※ 시험 수행자가 스위치 조작에 대하여 혼란이 없도록 명시(끔/컴, 입력/출력, 동작/정지 등)

- 그림 2-7.은 시험장비의 스위칭 명칭과 초기설정 상태를 나타낸 것이다. 품질보증 요구서에서 전용시험장비를 이용하여 시험을 수행하는 경우, 시험장비의 초기 상태가 중요하며, 시험장비의 스위치에 대한 조작 위치에 대한 설명이 요구된다. 그림 2-7.은 이를 효과적으로 수행하기 위하여 시험장비의 전면 도면과 각 스위치의 명칭, 스위치의 상태를 나타낸 것이다. 품질보증요구서에 시험장비의 전면 도면을 넣더라도 세부 내용을 보기 어려움으로 내용은 별도의 표로 설명하는 것이 효과적이다. 전면 판넬의 조직위치는 번호 순으로 표기하였다. 그림 2-7.의 스위치의 조작이 요구되지 않으나, 명칭이 필요한 부분의 상태는 ‘-’으로 표기였다.(압력조절기)



위치	스위치, 밸브	상태	위치	스위치, 밸브	상태
①	주전원	끔	③	진공펌프	끔
②	통신검사	자체검사	④	타이머	끔
	모터동작	정지	⑤	가압/진공	가압/진공
	검사모드	구성품	⑥	질소입력	입력
	000전원	끔	⑦	압력조절기	-

그림 2-7. 시험장비 연결도 2(예시)

■ 시험과정에서의 조작, 연결 등을 그림과 병행 표기

작성방향

- 시험 과정에서 문구상 동작으로 설명이 어려운 경우 별도의 그림으로 설명(케이블 연결, 인쇄회로 기판(PCB:Print Circuit Board, 이하 PCB) Board의 test 핀에 측정 단자 연결 등)
- ※ 제어 보드 등에 test 핀을 연결하거나, 시험장치의 별도의 키를 조정해야 할 때 단순 문구 보다는 그림을 병행 표기하여 시험자의 이해도 향상

- 그림 2-8.은 시험과정에서 발생하는 시험장비의 조작방법 및 연결 방법을 나타낸 것이다. 문구 만으로는 조작의 방법이 명확하게 확인하기 어렵다. 그러므로 그림 또는 사진에서 연결되는 지점이나, 조작 방식을 표현한다. PCB의 연결지점 같은 경우는 그림/도면보다는 실물 사진에서 연결지점을 표현하는 것이 필요하며, 연결되는 선의 방향이 있는 경우 각 단자의 명칭도 표현해야 한다.

1. 000의 판,설치용(보호스위치 조립체용)을 꺾으로 2. 그림 2. 와 같이 신호발생기 J3 pin1과 pin3를 전환한다.

오실로스코프 CH3에 연결한다.

그림 2-8. 시험과정 중 물리적 조작, 시험장비 연결(예시)

■ 시험용 소프트웨어의 조작 위치 표기

작성방향

- 소프트웨어 화면에서 여러 부분을 설정해야 하는 경우 각 구역에 번호 및 명칭을 부여하여 시험절차에서 시험용 소프트웨어 화면의 키를 지칭할 수 있도록 함
 - ※ 소프트웨어 화면에 명칭을 표기하는 경우, 특별히 해당 범위의 의미가 있을 경우 번호는 ①, ②, …등을 사용하는 것이 시안성이 높음(색은 적색 또는 청색)
 - ※ 예시 : 그림 0의 시험용 소프트웨어 화면 내의 ① 스위치를 누른다.

- 그림 2-9는 시험용 소프트웨어의 동작 상태 및 조작 방식을 나타낸 것이다. 하드웨어의 스위치를 조작하는 것과 같이 소프트웨어의 상태도 조작 상태를 표기해야 한다. 소프트웨어의 스위치 및 키 설정은 프로그램이 켜지는 순간 초기설정 상태가 있으므로 초기설정 상태의 표기는 불필요하다. 그러나, 소프트웨어에서 각 스위치의 상태는 표기해야 하며, 이는 하드웨어와 동일하게 구성한다. 표기 방식은 번호로 표기하거나 별도의 이름을 표기하는 방식으로 표기한다.

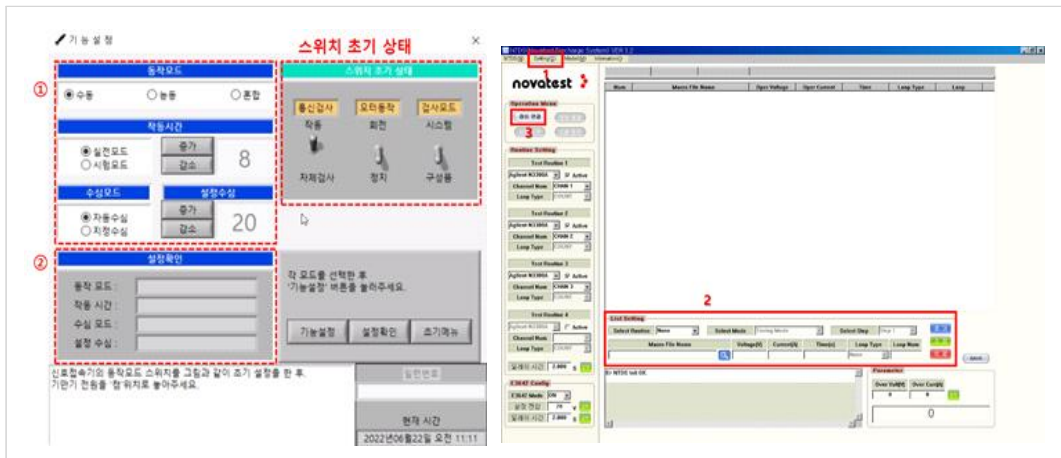


그림 2-9. 시험용 소프트웨어의 스위칭 상태 및 조작 방식

■ 시험용 소프트웨어의 키 설정 방법

작성방향

- 전체 부분의 번호를 모두 설정해야 하는 경우 각 명칭을 연관성으로 표기하고 설명할 수 있도록 함
 - ※ 스위치 버튼 및 범위에 대하여 따옴표를 이용하여 표기하거나 ‘-’을 이용하여 하드웨어와 구분할 수 있도록 표기 필요
 - ※ 상위체계, 하위 구성 체계 등에 따른 범위를 설명할 때 연결 사항 표기 필요
- 소프트웨어의 설정 키를 누를 때에는 각 키의 설정 내용을 화면과 병행 표기
 - ※ 소프트웨어의 스위치 키를 눌렀을 때 화면 변환 등도 표기하고 한 번만 사용되는 경우에는 소프트웨어 자체에서 설명
 - ※ 스위치를 눌러서 정상적인 상태에서 색상이 변경되는 경우, 해당 키의 변화를 작성하도록 명시

- 그림 2-10.은 시험용 소프트웨어의 조작 방법에 대한 설명을 나타낸 것이다. 시험용 화면의 여러 버튼과 설정 창이 있는 경우, 화면의 카테고리가 나누어져 있다면 각 나누어진 것을 명칭으로 표기하여 버튼의 혼동을 예방하는 것이 필요하다. 화면의 명칭과 시험절차서의 용어를 구분하기 위해 작은 따옴표(‘)와 굵은 글씨체 등으로 구분하면 이를 더 효과적으로 할 수 있다.

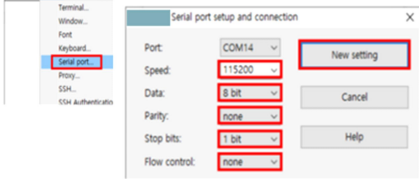
1. ‘시험프로그램’ - ‘통신연결’ - ‘Setup’ 버튼을 클릭하여 팝업창이 전시되면 표 7. 과 같이 설정하고 OK 버튼을 클릭한다.

※ 포트 설정은 노트북 설정 환경에 따라 달라지므로 계약자가 케이블 연결을 확인하여 설정한다.

그림 2-10. 시험용 소프트웨어의 조작 방법 설명

- 그림 2-11.은 시험용 소프트웨어의 설정을 나타낸 것이다. 노트북에 설치되는 프로그램은 초기에 외부 통신속도 등을 설정해야 한다. 이러한 설정에서 각 설정되는 값을 명시하여 오류를 없앤다. 설정되는 창이나, 설정이 완료되는 상태 등을 나타내도록 한다.

1. 'TeraTerm'의 시리얼 셋업은 'Speed:'를 '115200', 'Data:'를 '8 bit', 'Parity:'를 'none', 'Stop bits:'를 '1 bit', 'Flow control:'를 'none'으로 설정한다.



2. 제어기에 시험프로그램을 실행시키고 통신포트는 'USB to RS422 Converter'의 CH1에 연결된 포트를 선택한 후 'SERIAL' 버튼을 클릭하여 상태 등이 녹색 점등 됨을 확인한다.




그림 2-11. 시험용 소프트웨어의 설정 방안(예시)

■ 시험용 소프트웨어 다수 내용 설정

작성방향

- 소프트웨어의 설정 내용이 많고 복잡할 경우 별도의 표로 설정값을 표시
 - ※ 설정 항목, 설정값 등에 대하여 나누어 설명하고, 설정 항목은 시험용 소프트웨어 화면 내 시험 설정 항목과 동일하게 작성
 - ※ 시험용 소프트웨어의 설정값을 변경하지 않더라도 설정 항목에 넣어서 이를 작성할 수 있도록 할 것
 - ※ 설정 항목의 순서는 위에서 아래로, 좌에서 우로 작성할 수 있도록 할 것

- 그림 2-12.는 시험용 소프트웨어의 기능을 많이 설정하는 경우에는 표를 이용하여 이를 설정하도록 한다. 표의 항목과 그림의 항목을 일치하도록 한다. 이때 그림에서 시험설정 값의 위치를 표기한다. 설정되는 값의 단위 등이 화면에 있는 값과 다르지 않도록 하며, 설정값은 위에서 아래로, 좌에서 우로 순서대로 입력할 수 있도록 표의 순서를 정한다.

1. 전시기에서 시험용 소프트웨어를 실행하고, 그림 3.의 시험용 소프트웨어 화면 내 시험 설정 값 위치를 참고하여 시험 설정 항목을 표 8. 과 같이 설정한다.

설정항목	설정 값	설정항목	설정 값
측정항목	능동출력	유지시간(ms)	
신호일어(ms)		전압 Y축 스케일	
신호간격(ms)		전류 Y축 스케일	제어전원 시험 송신전원 시험
30(회)		Probe1 공폭비	500
시험주파수(kHz)		Probe2 공폭비	
반복횟수(회)		Trigger Level	
복측 시작시간(ms)			

MI : Modulation Index(변조 지수)

<표 8. 동작 전원 시험 설정 값>

시험 설정값

<그림 3. 시험용 소프트웨어 화면 내 시험 설정 값 위치>

그림 2-12. 시험용 소프트웨어의 다수 기능 설정

■ 시험용 소프트웨어와 시험장비의 조작 연계

작성방향

- 하드웨어 스위치와 소프트웨어 스위치가 혼용되는 경우 명칭에서 구분 작성. 그림 번호 표기
 - ※ 하드웨어의 물리적 스위치와 시험용 소프트웨어의 스위치의 이름이 중복되는 경우가 많으며, 이 경우 잘못된 조작이 발생할 수 있음
 - ※ 하드웨어의 키와 소프트웨어의 키를 정확하게 지칭하는 것이 필요하며 기존 그림의 번호를 지칭하여 주는 것이 혼선을 예방함

- 시험과정에서 하드웨어 장비와 소프트웨어의 전시화면이 연계되어 동작되는 경우가 있다. 하나의 동작에서 하드웨어와 소프트웨어의 전시화면을 동시에 작동하거나, 동시에 지칭하는 경우가 있다. 그림 2-13.은 하드웨어와 소프트웨어의 연동을 나타낸 것이다. 명칭이 유사할 경우 혼동되는 경우가 있으며 이럴 경우, 그림의 번호를 지칭하여 하드웨어의 물리적 스위치와 소프트웨어의 스위치를 명시하는 것이 필요하다. 스위치 명칭을 정의할 때, 가능하면 소프트웨어의 스위치와 하드웨어의 스위치를 다른 이름으로 표기하는 것이 필요하다.

1. 000검사기(II) 내 000검사모듈의 스위치(그림 3. ㉔)를 그림 6. 의 000 소프트웨어에 전시된 '스위치 초기 상태' 와 동일하게 설정한다.

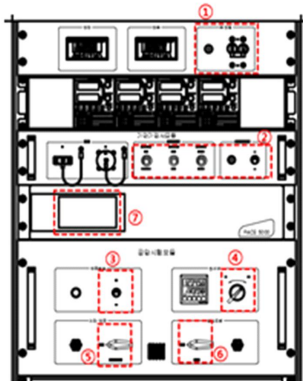


그림 2-13. 소프트웨어 설정과 하드웨어 설정 연계

■ 시험에 활용되는 상용 장비 설정

작성방향

- 상용 장비 중 조작법이 복잡한 경우 조작 방법에 대하여 주기표기
 - ※ 시험장비로 활용되는 상용 장비 중에서 일반적이지 않은 조작법은 갖고 있으면서, 다른 장비로 대체불가(기존 시험장비와 연동되어 있는 경우 등)의 경우 설정 방식 및 확인 방식에 대하여 주기로 설명 필요
- 상용 장비의 설정이 단계적으로 진행되면서 설정값을 확인해야 하는 경우, 상용 장비의 표시창을 포함 권고
 - ※ Programmable power supply나 자동 전기부하장비의 경우, 각 단계에 따라 시간 및 설정값을 입력해야 하고 각 입력에 따라 설정 화면이 변경되므로 주요 단계별로 상용 장비 표시창을 제시 권고

- 시험장비를 구성하는데 있어서, 상용 장비를 활용하는 경우가 많으며, 상용장비의 경우 일반적으로 사용 방법을 별도로 시험절차서에 작성하지 않는다. 그러나 특정 상용 장비를 활용하는 경우에 있어서 장비의 사용 절차가 복잡한 경우, 이를 시험절차서에 포함하여 작성한다.

1. 000검사기(Ⅱ) 내 전원공급기를 그림 6., 표 6. 을 참조하여 전압, 전류 값을 설정한다.

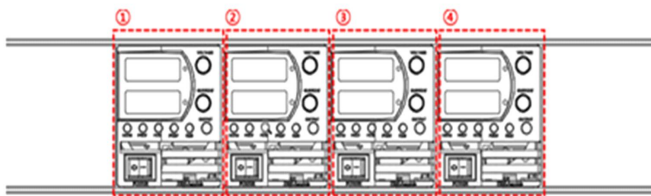


그림 6. 전원공급기 배치

표 6. 전원공급기별 설정전압/전류

번호	전압	전류
①	18 VDC	3 A
②	18 VDC	3 A
③	35 VDC	5 A
④	35 VDC	5 A

- 주(註) -

전원공급기 전압/전류 확인 및 변경방법

1. 확인 : 전원공급기의 PREV 버튼을 누르면 일정 시간(약 5초) 동안 설정된 전압/전류값이 전시된다.(상단 : 전압 / 하단 : 전류)
2. 변경 : PREV 버튼을 눌러 설정된 전압/전류값이 전시되는 동안 VOLTAGE, CURRENT 레버를 돌리면 전압/전류값이 각각 큰 쪽으로 변경된다. 작은 쪽으로 변경하려면 FINE 버튼을 누른 후 VOLTAGE, CURRENT 레버를 돌린다.

그림 2-14. 상용 장비의 복잡한 설정의 표시 예시

- 특히 시험절차상에서 전원장치나, 전자부하시험장치에서 전원을 변화하게 하건, 부하 저항을 변화하게 하는 절차를 넣게 되면 이러한 절차를 설정하는 방식이 복잡하기 때문에 자세히 기입한다. 필요시에 설정이 되는 창을 포함하여 실제로 시험하는 과정에서의 오류를 줄인다. 그림 2-15.는 단계적으로 진행되는 과정이 있는 전자부하장치의 설정 사항을 나타낸 것이다.

1. 전자부하장치의 Shift와 EDIT 버튼을 동시에 누르고 ENTER를 누른 후 그림 7. 과 같이 화면이 나오면, 표 15. 와 같이 SEQ EDIT를 설정한다.



<그림 7. 전자부하장치 설정 창>

구분	CC SET(A)	Time	LOAD	RAMP	TRIC	PAUSE
001	0.00	1 ms	ON	OFF	OFF	OFF
002	0.00	1 ms	OFF	OFF	OFF	ON
003	1.50	15 min	ON	OFF	OFF	OFF

<표 15. SEQ EDIT 설정>

그림 2-15. 단계적으로 진행되는 과정에서의 설정

■ 시험과정에서 외부 환경에 의한 변수에 대한 제한사항 작성

작성방향

- 시험과정에서 모의 신호등을 사용하여 관측하는 경우나, 외부 환경에 의하여 시험장비와는 상관없이 시험수행의 제한되는 경우 주의 사항 작성 필요
 - ※ 시험과정에서 음향을 측정하는 경우 외부 소음에 의하여 신호가 변화할 수 있음
 - ※ 물리적인 충격량, 중량 등의 신호를 모사하는 경우, 시험장비의 현황에 따라 시험결과가 달라질 수 있음 명시
 - ※ 시험장비에서 모사되는 신호가 달라지더라도 현재 본 장비의 고장 유무를 판단할 수 있는 기준이 필요함(예시, 0회 이상 미측정시 재시험 한다.)

- 시험과정에서 환경의 제한이나 시험장비 수행 과정에서 발생하는 주의 사항에 대하여 명시한다. 그림 2-16.은 시험과정에서의 주의 사항을 나타낸 것이다. 주의 사항에서 사람이 인지적으로 판단하는 내용이 포함되거나, 계측장비가 아닌 임의의 물리적인 동작에 의하여 동작하는 것에 대하여 명시하고 있다. 사람의 동작에 의한 사항으로 시험 평가를 수행하게 되면 시험평가의 정확도가 저하되지만, 물리적으로 수행이 필요한 경우에는 해당 사항을 수행하며, 수행과정에 대한 시험평가 재수행 사항을 명시하여야 한다.

- 주(註) -

1. 그림 11. 의 팝업 전시 항목 점검 시 별도 팝업이 전시되어 점검이 진행된다. 팝업 내 모든 점검이 수행되면 '확인' 버튼을 클릭하여 다음 단계를 진행한다.
2. 송신기능 검사 시 000에서 짧게 비프음이 울린다. 비프음을 청취하였을 경우 '확인' 버튼을, 비프음을 청취하지 못하였을 경우 '미확인'을, 비프음을 다시 울리게 하려는 경우 '재시도' 버튼을 클릭한다.
3. 수신기능 검사 시 각 차수별로 10초 안에 드라이버의 금속 부분을 이용하여 간이수조 옆면을 짚고 강하게 타격한다. 000의 타격음을 수신하였을 경우 '정상'이 점등되며 타격음을 미수신하였을 경우 '고장'이 점등된다. 000에서 응답이 없으면 '시간초과'가 점등된다.

※ 드라이버로 간이수조 옆면을 타격하여 순간적인 모의 00 신호를 생성하기 위한 절차로서, 약하게 타격하였을 때는 000에서 인식하지 못할 수 있다. 신호가 인식될 수 있도록 짧고 강한 타격을 수회 인가하여 시험하여야 한다.

시험자가 귀로 청취하는 부분이 있으므로 해당 사항을 시험 과정에 명시

수조를 타격하는 물리적 동작에 대하여 명시 필요

물리적 동작에 대하여 제한 사항 제시

그림 2-16. 시험과정에서 발생하는 제한사항

■ 시험초기 설정 및 인용

작성방향

- 단위 시험 항목별로 시험할 수 있도록 반복되는 선행 과정의 경우 초기 설정 상태로 구성하고 개별 시험 항목에서 인용하도록 함
 - ※ QAR 시험의 각 하위의 단위 시험은 별도로 진행될 수 있음(해당 기능이 문제가 생기거나, 시험 기간이 장기간으로 소요되어 시험 중간에 시험이 중단될 수 있음)
 - ※ 시험을 수행하기 전에 장비의 설정이나, 시험장비 구성이 필요한 경우 이를 초기 상태로 구분하여 별도로 만들고 개별 시험에서 이를 인용하여 시험이 진행되도록 구성 필요
 - ※ 시험과정에서 1,2,3 연계해서 수행되고, 4,5,6이 연계되어 수행되는 경우 1번, 4번 항목의 시험에는 시험장비 초기설정이 포함되어 있어 하며, 1,2,3 을 하나의 장절로, 4,5,6을 하나의 장절로 구성하는 것을 권고함, 검사과정에서 1,2,3 을 한 번에 수행하고, 4,5,6을 한 번에 수행함
- 시험 항목의 인용은 선행되는 항목의 내용을 인용하는 것을 원칙으로 하며, 사후 관계에서 인용하는 것은 지양함
 - ※ 시험 항목을 선행되는 내용으로 인용하는 것이 혼란을 방지함. 인용 시 조항번호를 기입하여 수행
- 반복적으로 동작되는 경우 반복 동작을 하나의 항목으로 만들고 이를 계속 인용하여 시험절차서를 간략화함
 - ※ 반복 동작의 경우 특정 항목의 장절을 수행하도록 설정

- QAR 시험과정에서 단위 시험을 재수행하거나, 수행 절차 수행 간에서 일일 업무수행 시간 부족으로 시험을 나누어 진행할 수 있다. 그러므로 QAR의 시험과정은 일정 단위 과정으로 분리되어 수행할 수 있어야 한다. 그러나 시험의 과정 중에서 앞의 선행 과정에 이어서 수행되어야 하는 시험은 하나의 시험 항목으로 설정해야 한다.
- 시험과정은 크게 나누어 보면 시험준비, 시험수행, 시험 측정/분석, 결과 정리 등으로 나누어 볼 수 있다. 시험의 준비 과정은 대부분의 시험에서 유사한 시험 과정을 갖음으로 이를 하나의 항목으로 만들고 시험과정에서 이를 인용하여 시험을 수행하는 것이 QAR 절차서는 간략하게 하는 일이다. 그림 2-17.은 시험초기 설정을 인용하는 예시(안)을 나타낸 것이다.

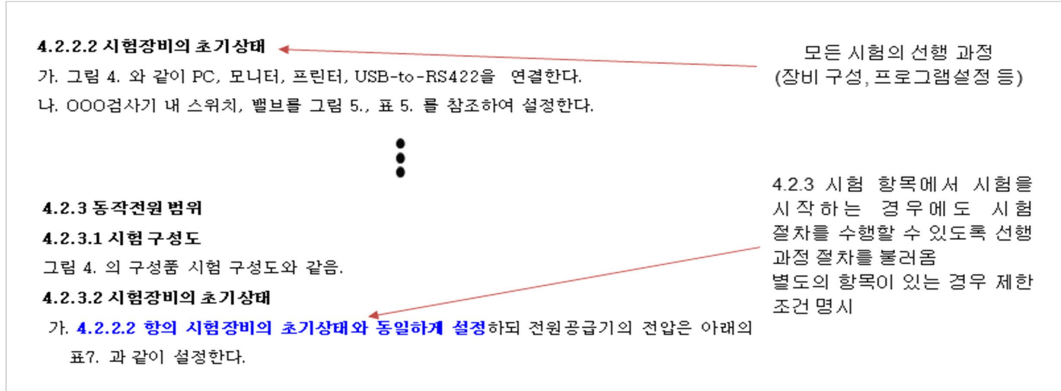


그림 2-17. 시험초기 설정 및 인용(예시1)

- 시험 수행과정에서도 다른 시험과 시험의 과정이 동일하게 수행되는 경우가 있다. 이를 반복적으로 시험절차를 작성하는 것은 시험 절차를 복잡하게만 할 뿐이다. 그러므로 반복되는 시험절차의 내용은 앞의 내용을 인용하는 절차로 간략화할 수 있다.
- 시험절차서를 인용할 때에는 앞의 절에 시험절차를 인용하는 것을 원칙으로 한다. 이것은 시험절차 수행과정에서 반복되는 절을 쉽게 식별하고 수행하기 위해서이다. 그림 2-18.은 시험 초기 설정 및 인용의 예시이다. 이때 앞의 시험과정을 준비하고 전원 측정 수행할 때, 시험 항목의 항 전체를 인용할 수도 있지만 특정 내용을 인용할 수 있다.

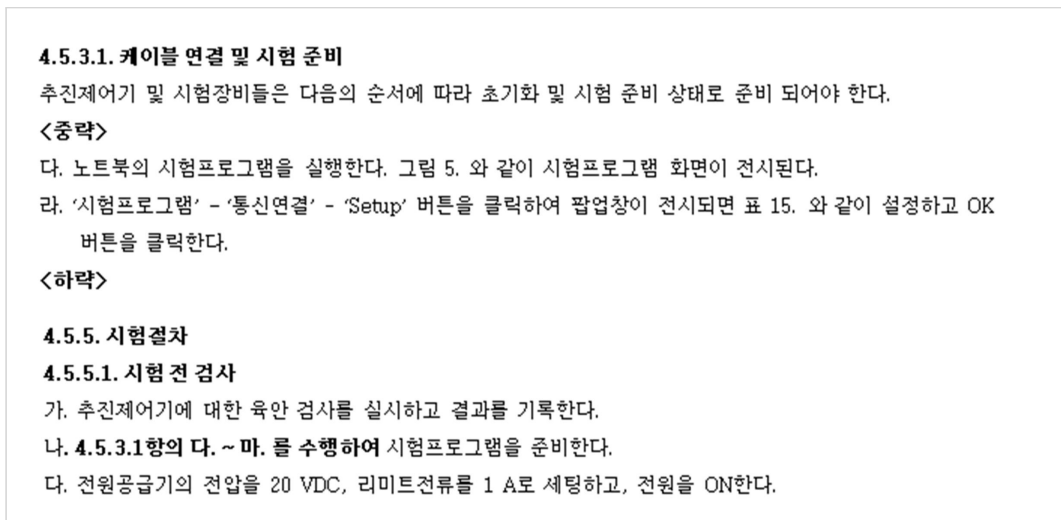


그림 2-18. 시험 초기설정 및 인용(예시2)

■ 계측 장비를 이용한 데이터 측정

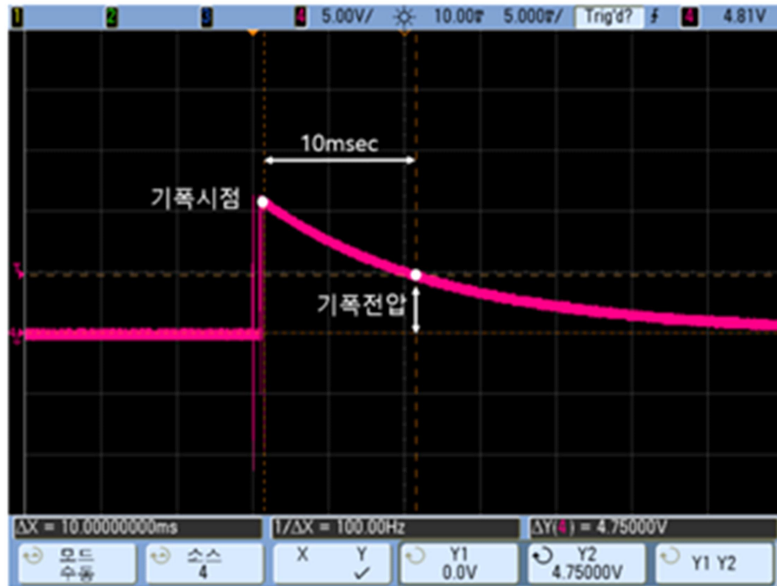
작성방향

- 상용 계측장비(오실로스코프 등)를 활용하여 측정할 경우 정상적인 측정 데이터 파형을 첨부 권고
 - ※ 파형에서 특정 시점(트리거 시점, 또는 상승시간)에서 측정 전압, 측정 위치가 있는 경우 그림을 그려서 이를 설명하기 보다는 파형으로 설명하는 것이 그림 작성에서 오는 오류를 방지할 수 있음
 - ※ 시험구성도에서의 측정 장비의 단자와 측정위치의 단자를 매칭
 - ※ 스위칭 소자의 상승시간을 측정하는 경우, 스위칭 소자에서 신호 떨림(chattering)이 발생할 수 있으며, 이때 기점 신호 위치를 명시해야 함
 - ※ 오실로스코프로/주파수 분석기 등으로 신호 파형을 측정하는 경우, X축과 Y축에 배율을 나타낼 수 있도록 그림 파일 첨부
 - ※ 오실로스코프로 계측 이후 분석할 경우 분석 내용을 명시(FFT, 최대/최소, 최대값 상승시간 등)
- 측정 데이터를 지시하는 사항을 자세히 명시할 필요가 있으며, 간헐적으로 발생하는 신호를 측정하는 것에 대하여 제한사항 및 상세사항 표기 필요
 - ※ 상용계측 장비 중 오실로 스코프를 이용하여 측정하는 경우, 오실로스코프의 동작 및 주파수 성분 분석에 대한 세부사항을 기입하여 시험자의 오류 방지 필요
 - ※ 오실로스코프로 간헐적으로 발생하는 신호에 대하여 측정을 수행하는 경우, 신호를 놓칠 수 있으므로 이에 대한 제한사항 명시 필요

- 전자회로 등을 시험하는 경우 오실로스코프나, 스펙트럼분석기 등을 이용하여 파형을 측정하거나 분석하게 된다. 이 경우 특정 위치에서부터 신호위치까지의 전압을 측정하거나, 시간을 측정하게 된다. 시험평가를 수행하는 시험평가관은 전기전자 전공으로 측정장비에 대한 이해도가 높을 수 있으나, 그렇지 않은 경우도 있다. 또한 이를 설명하기 위하여 그림을 그려 측정하는 위치를 설명하나 대부분의 경우에서 그림이 잘못 표기되는 경우가 발생한다. 그러므로 시험수행과정에서 측정된 파형을 그림으로 하여 측정 위치, 판단 내용을 기술할 수 있도록 하는 것을 권고한다. 그림 2-19.는 오실로스코프를 이용하여 신호파형을 측정한 내용을 나타낸 것이다. 신호 측정 파형에도 측정하고자 하는 내용, 시험절차서에서 지칭하는 용어를 명시하여 시험과정을 명확화하는 것이 필요하다.

1. 기폭스위치를 On한 후, 오실로스코프(CH4)를 이용하여 기폭으로부터 10 msec 시점의 전압 값을 기록한다.

※ 스위치로 인한 Chattering 발생 가능함.



<기폭 전압 측정>

그림 2-19. 계측 장비를 이용한 데이터 측정(예시1)

- 전기적 신호는 특정 시점(트리거 신호, 크게 신호가 변하는 지점)을 기준으로하여 시간을 측정하게 된다. 특정 시점에서 전기적 노이즈(그림 2-19.의 예시인 스위치 chattering은 스위치의 on/off에 따라 신호의 임의적인 떨림 현상임)가 발생하는 경우에도 이를 명시하여야 한다.
- 전기적 신호를 측정하는 과정에서 간헐적으로 발생하는 신호를 오실로스코프에서 갖는 트리거 기능을 이용하거나, STOP 기능을 이용하여 측정하는 경우가 있다. 이 경우, 신호를 멈추는 과정을 명시하는 것이 필요하다. 특히 간헐적으로 발생하는 신호의 경우 STOP 기능으로 이를 측정하게 되면 측정하지 못하는 경우가 있으므로 주의 사항의 표현이 요구된다.

2. 오실로스코프에 측정되는 신호가 설정한 송신신호 주파수 성분을 갖는지 확인한 후 성적서에 기록한다.
 ※ 신호가 간헐적으로 나오므로 오실로스코프의 'STOP' 기능을 사용하여 주파수 성분을 확인함.



<능동 송신신호 주파수 측정>

그림 2-20. 계측 장비를 이용한 데이터 측정(예시2)

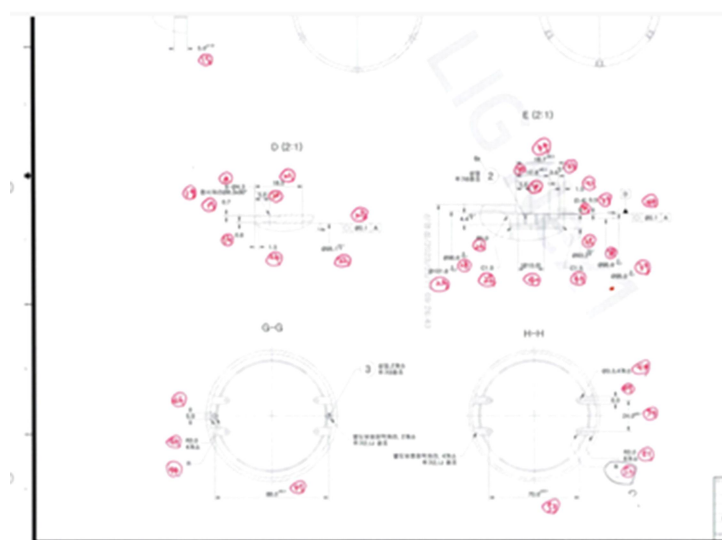
3. 도면 작성 방향

■ 도면 치수 오기 사항 확인 방향

작성방향

- 형상확인 및 규격화 과정에서 실물과 규격서의 확인하고자 할 때, 제품의 치수 성적서를 기준으로 형상확인 수행
 - ※ 도면과 제품의 형상을 확인하는 방법은 도면과 치수 성적서를 대조하여 확인하는 방법으로 점검함
 - ※ 기계도면의 경우 참고치수를 제외한 모든 치수를 확인 수행
 - ※ 도면 치수 확인시 기존 도면과 1:1로 매칭하여 점검하고, 측정이 되지 않은 부분이 발견되면 해당 부분만 별도로 실물 확인
 - ※ 도면과 치수성적서 확인시 오류 사항은 도면이 개발단계에서 형상변경이 이루어지지 않아 변경되지 않을 수 있음. 현재 실물 치수로 변경 추진

- 물리적 형상확인(PCA)를 수행의 목적은 규격화되어 있는 도면이 실제 시험평가를 통과한 제품과의 일치성을 확인하는 과정이다. 도면과 형상을 비교하여 오류가 발견되게 되면 대부분은 도면을 최신화하지 않았기 때문에 발생하는 현상이다. 그러므로 현재 실물을 기준으로 도면을 변경해야 한다.
- 확인사항은 도면에서 명기된 참고 치수를 제외한 모든 치수(길이, 각도 등)를 확인해야 한다. 물리적 형상확인을 수행하는 시점은 시험평가가 종료된 시점에서 수행된다. 그러므로 시제품은 조립되어있는 상태이며 이를 모두 해체하면서 치수를 측정해야 한다. 이것은 매우 많은 시간과 노력이 요구된다.
- 물리적 형상확인을 효과적으로 수행하기 위하여 시제품 제작 시에 치수 성적서와 도면을 1:1 매칭하여 이를 점검한다. 실제 1:1로 매칭하여 점검하다 보면 치수 성적서의 값과 도면의 값이 상이한 경우가 발견된다. 그림 2-21.은 도면과 치수 성적서 간의 불일치 항목을 확인한 사례이다. 이렇게 치수 성적서와 도면의 오기 사항이 확인되면 해당 치수를 확인하여 수정한다.
- 도면과 치수 성적서를 비교하였을 때 확인 불가한 치수의 경우에는 실제 제품을 분해하여 실제 치수에 따라 도면을 확인한다. 그러나 치수 성적서를 확인할 수 없고, 분해하는 과정에서 분해가 불가능한 경우에는 별도로 관리하여 양산검사시 확인한다.



<도면 수기 확인>

표 21

[검수성적서]										
구분	종류	수량	수량				비율		비고	비고
			1	2	3	4	비율	비율		
1	1	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
2	2	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
3	3	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
4	4	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
5	5	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
6	6	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
7	7	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
8	8	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
9	9	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
10	10	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
11	11	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
12	12	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
13	13	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
14	14	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
15	15	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
16	16	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
17	17	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
18	18	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
19	19	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
20	20	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
21	21	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
22	22	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
23	23	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
24	24	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
25	25	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
26	26	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
27	27	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
28	28	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
29	29	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
30	30	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
31	31	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
32	32	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
33	33	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
34	34	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
35	35	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
36	36	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
37	37	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
38	38	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
39	39	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
40	40	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
41	41	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
42	42	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
43	43	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
44	44	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
45	45	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
46	46	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
47	47	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
48	48	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
49	49	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
50	50	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

<치수 성적서 수기 확인>

그림 2-21. 도면 오기 확인(예시)

■ 대체 재질/품목을 위한 명확한 주기명시

작성방향

- 대체 재질을 설정하기 위하여 재질에 대한 기계적 성능조건 등을 주기 표기 필요
 - ※ 대체 재질을 표기하나, 기계적인 성질을 표기하여 재질이 단종되더라도 현재 체계에서 요구되는 제품에 대한 성능 요구조건을 제시하여 향후 대체재질을 선정하도록 구성
- 기계적 구성품 이외에도 단위 구성품의 경우에도 제품에 요구되는 성능 요구조건을 제시하여 대체 품목을 선정하기 위하여 주기표기
 - ※ 대체 구성품을 선정하는 기준이 되도록 필수 요구되는 성능을 반영 필요

- 제품을 개발하고 이후 양산을 수행하는 과정에서 재료, 부품 등의 단종이 발생하게 된다. 일반적으로 금속재질의 경우 KS 규격과 ASTM 규격을 병행 표기하여 이러한 문제를 예방한다. 그러나 플라스틱이나, 고무 형태의 복합 재질의 경우에는 이러한 규격조건을 정확하게 제시하기 제한되는 경우가 많다. 그러므로 제품에서 요구되는 재질의 특성을 명확하게 표기하는 것이 중요하다. 그림 2-23. 복합재료에 대한 모호한 표현을 한 예시를 나타낸 것이다. 또한 주기상에서 치수 측정이 불가능한 경우에 대해서 검사치구로 대체하는 것은 해당 검사 치구를 규격화 하여 제시하는 것을 권고한다.

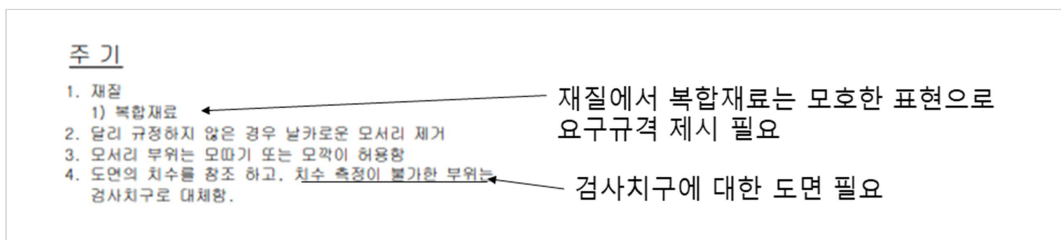


그림 2-23. 주기에 표현되는 모호한 표현 예시

- 복합재료의 대표적인 예로 고무계열의 제품을 볼 수 있다. 고무 제품의 경우에도 재료가 단종될 수 있다. 그러므로 대체품의 제시가 요구된다. 그러나 미래의 발생하는 단종에 대하여 대체품을 제시하기에는 어려움이 있다. 따라서 현재 제품의 사양에서 필수적으로 요구되는 성능을 제시하여 단종이 발생하였을 때 대체품을 선정할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 그림 2-24.는 복합 재질 또는 고무 재질에 대한 올바른 성능 제시사례이다. 시험 방법과 기준값을 제시하여 해당 제품이 단종이 발생하게 되면 이를 다른 제품으로 대체할 수 있는 기준을 제시한다.

주 기

1. 재질 : 이가황 EPDM 계 고무
- 기계적 성질

순번	시험항목	기준값	시험방법
01	인장강도 (kg/cm ²)	이상	KS M 6518 (3호 시험편)
02	신장율 (%)	이상	KS M 6518 (3호 시험편)
03	인장응력 (kg/cm ²)	이상	KS M 6518 (3호 시험편)
04	비중	1.1 ~ 1.6	KS M 6519

- 경화특성

순번	시험항목	기준값	시험방법
01			KS M 6687

그림 2-24. 복합 및 고무 재질에 대한 올바른 예

- 금속, 복합 재질 외에도 전자 구성품의 경우에도 이러한 성능조건을 제시하여 대체품을 선정하는 기준으로 설정할 수 있다. 전자 부품류는 짧은 양산 기간을 갖기 때문에 단종의 발생 우려가 크다. 그러므로 구성품 단위에서 상용부품을 사용하는 경우 대체 성능조건을 제시하여 두면, 향후 대체품을 선정할 때 이를 기준으로 선정하여 활용할 수 있다. 그림 2-25.는 전자부품의 성능조건을 나타낸 것이다.

4. 제안된 공급원

부품번호	생산업체 명(국가명), 주소	생산자 번호
1- []	[] 스(KR) 경기도 [] 031-[]	[]
19- []	[] S.INC(US) [] [] United States	[]

가. 품질과 성능요구조건

1) 필터조립체, [] G)

요구조건	품질(성능)
허용전압	+ [] VDC ~ + [] VDC
허용전류	[] 0 A 이하
합성저항	[] 0 mΩ 이하일 것.
절연저항	단자와 케이스간 DC [] V 인가후 [] 0 MΩ 이상일 것.
내전압	단자와 케이스간 DC [] 0 V를 1분간 인가시 절연파괴가 없을 것.
감쇄특성	표 1을 참조하여 기준치 이상일 것.

나. 상기 부품 또는 동등 이상의 것을 적용할 것.

그림 2-25. 전자부품(필터 조립체)의 성능 조건 표기

■ 몰딩 등의 공정 관리가 요구되는 품목 주기 명시

작성방향

- 몰딩 공정이 특수하거나, 공정과정에 대하여 관리가 요구되는 경우, 몰딩공정 절차를 포함 필요
 - ※ 몰딩 공정 절차에서 부품목록과 연계하여 설명 필요
- 접착제의 비율, 품목 등을 명확히 하여 향후 제조기술 문서 작성시 기준이 되도록 작성 필요
 - ※ 접착제의 배합, 공정과정에서의 예열, 경화, 건조 등에 대한 조건을 명시하여 제조기술 문서 작성시 기준자료로 활용되도록 작성 필요

- 몰딩은 두 가지 물질을 반죽하여 일정한 형태를 이루게 된다. 몰딩은 전자부품을 외부 환경(습기, 먼지, 오염물질 등)으로부터 보호하는 역할을 수행한다. 그림 2-26.은 몰딩공정에 대한 사항을 표현한 것이다. 그림 2-26.에서 레진 에폭시 계열 A, B를 1:1로 혼합하여 기포를 제거한 상태에서 2회에 걸쳐 도포하고 건조하도록 주기에서 규정하고 있다. 몰딩에서 사용되는 재료는 부품 목록에 명시되어야 한다.

<p>주 기</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 본 도면은 []의 조립도면임 2. 적용문서 <ul style="list-style-type: none"> 가. 품질보증요구서 : QAR ; [] 3. 모든 모서리 및 덧살에 흠집이 없을 것 4. 몰딩 공정 절차 <ul style="list-style-type: none"> 가. 품번 ④와 품번 ⑤를 1:1로 혼합 나. 진공상태에서 기포 제거 다. 1차와 2차에 나누어 몰딩액 도포 및 건조 	<p>부품목록</p> <table border="1"> <tr> <td>5</td> <td>레진 에폭시</td> <td>필요량</td> <td>Part B</td> <td>3M(US)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>레진 에폭시</td> <td>필요량</td> <td>Part A</td> <td>3M(US)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>스티퍼커기</td> <td>1</td> <td>R0R01A03</td> <td>R0R01A03</td> </tr> </table>	5	레진 에폭시	필요량	Part B	3M(US)	4	레진 에폭시	필요량	Part A	3M(US)	2	스티퍼커기	1	R0R01A03	R0R01A03
5	레진 에폭시	필요량	Part B	3M(US)												
4	레진 에폭시	필요량	Part A	3M(US)												
2	스티퍼커기	1	R0R01A03	R0R01A03												

그림 2-26. 몰딩 공정사항 표현

- 그림 2-27.은 몰딩 공정 사항을 나타낸 것이다. 해당 공법은 복잡하여 몰딩을 수행하는 동안 오븐에서 예열하고, 다시 조립하고, 온도를 변화시키는 등의 절차가 복잡하다. 에폭시 접착제의 경우 비율도 명시되어야 하며, 실제 공정을 자세히 명기해야 한다. 자세한 공정 명기를 통하여 향후 양산시에 제조문서에서 명확하게 제품의 품질을 관리할 수 있다.

주 기

1. 품번①을 [] °C 오븐에서 []시간 이상 예열시킨 다음 적당량의 에폭시 접착제를 주입하여 품번②를 조립. 조립된 부품은 []°C의 오븐에서 []시간 이상 경화시킨 후 품번②내부를 도면 형상으로 가공할 것
 - 에폭시 접착제 제원(참고)
 - 가. 주제(중량비) : [] (0.7)(참고)
 - [] (0.3)(참고)
 - 나. 경화제(DIETHYLAMINOPROPYLAMINE) : 주제 중량의 []%
2. 일련번호를 몸체 육각면에 육안으로 식별 가능하도록 표기

그림 2-27. 몰딩의 에폭시 접착제 비율 및 고정

- 몰딩은 접착제 형태로 사용되는 경우도 있으며, 이 경우 접착제는 부품의 부착 위치에 따라 다른 접착제를 사용하기도 한다. 그림 2-28.은 각 위치에 따른 접착제의 위치를 나타낸 것이다.

주 기

1. 본 도면은 수신기,무선항법용의 조립도임.
2. QAR [] 을 만족하여야 한다.
3. 각 나사의 조립 토크

품번	토크 기준
19	[] ~ [] kgf-cm
16 - 18, 20	[] ~ [] kgf-cm
21	[] ~ [] kgf-cm
4. 품번④의 부착시 접착제를 이용하여 조립할 것.
 - 가. 접착제 지정
 - 1) 부품번호: []
 - 2) 제조회사: 미래상연지니아링(대한민국)
 - 3) 동등 이상으로 대체 가능함.
5. 품번⑤의 조립시 접착제를 이용하여 조립할 것.
 - 가. 접착제 지정
 - 1) 부품번호: []
 - 2) 제조회사: [] 또는 타사 동등품
 - 3) 동등 이상으로 대체 가능함.
6. 품번⑥ 조립 후 토크실 적용 또는 유성펜으로 마킹 처리할 것.
 - 가. 접착제 지정
 - 1) 부품번호: []
 - 2) 제조회사: []
 - 3) 동등 이상으로 대체 가능함.

그림 2-28. 조립구성에서의 접착제 구성

■ 조립과정이 복잡하거나 품질관리 요구품목의 주기 명기

작성방향

- 조립과정에서 특별한 토크/가공 공정, 조립순서가 중요한 경우, 주기에 표현 필요
 - ※ 부품의 종류가 다양하고, 부품의 조립과정이 일정한 순서를 갖는 경우, 조립순서를 명기해야함
 - ※ 본체에 여러 부품을 순서대로 조립하는 경우, 조립하는 순서를 명확히 해야함
 - ※ 조립하는 과정에서 각 나사에 대하여 특정 토크로 체결이 필요한 경우 이를 모두 주기에 명시하고, 각 항목에 대하여 명시 필요
- 사용되는 부품이 일정한 수명을 갖을 경우, 장기간 저장된 제품을 사용하지 못하도록 제조일로부터 시점 제한 필요
 - ※ 플라스틱류, 화공품류 중 체계의 수명대비 부품의 수명기간이 짧은 경우, 부품의 제조시점 대비 특정기간 이내의 부품만을 사용하도록 수명관리 필요
 - ※ 예시) A 구성품의 수명이 3년으로 정비주기를 3년으로 설정한 경우에서 A 구성품의 부품이 수명이 4년인 경우에는 A구성품의 부품은 제작한지 1년이내의 제품을 사용하도록 규제 필요

- 구성품의 조립과정이 일정한 순서를 가져야 하는 경우, 이를 주기에 표기해야 한다. 그림 2-29.는 복합한 조립과정을 나타낸 것이다. 조립과정의 순서가 구성품의 손상을 초래하는 경우나, 안전에 위험요인이 되는 경우 등에서 반드시 조립순서를 명기해야 한다.

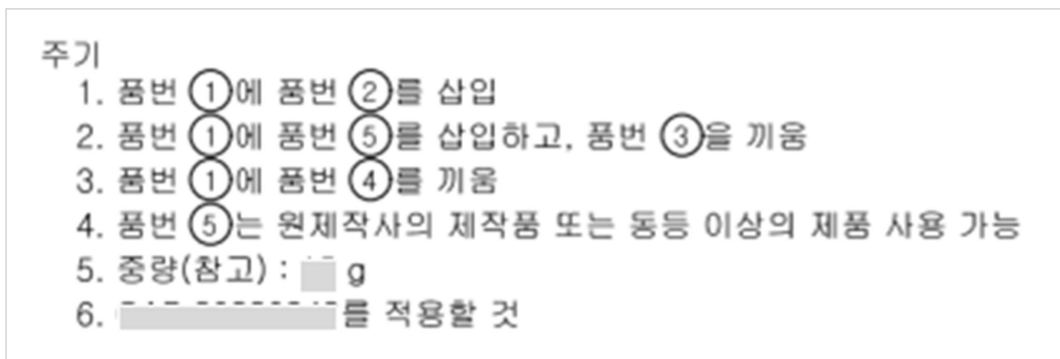


그림 2-29. 구성품의 조립순서 제시 예시

- 제품을 조립하는 과정에서 나사를 체결하게 되거나, 나사의 풀림을 방지하는 고정제를 도포하는 경우가 있다. 나사 체결의 연결 토크는 각 조립구성부, 나사의 특성에 따라 다르므로 이를 명확화해야 한다. 그림 2-30.은 조립과정에서의 각 나사토크와 나사 고정제 적용 사항을 나타낸 것이다.

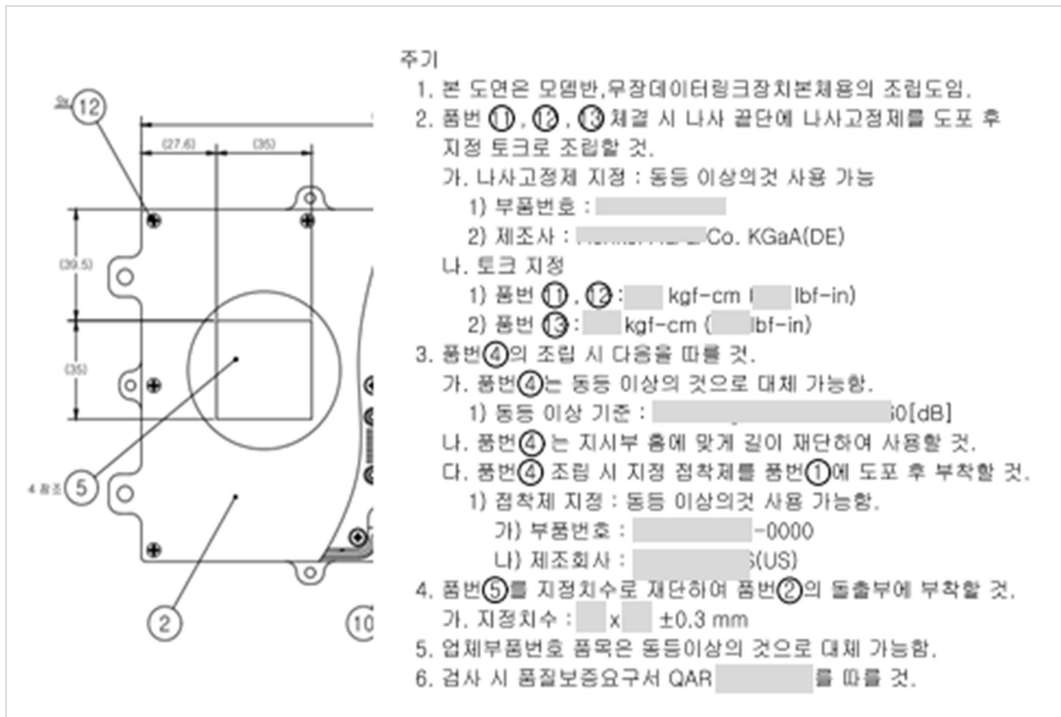


그림 2-30. 조립과정의 토크 및 공정

- 본체에 연결되는 케이블 커넥터 등에도 체결 토크가 요구된다. 토크 적용시 일정한 범위를 주도록 하여 작업자가 쉽게 작업하도록 한다. 중요연결 지점의 경우에는 특정 토크로 조립하도록 하고, 단순 체결을 위한 경우에는 토크 범위를 지정하여 조립되도록 한다.



그림 2-31. 커넥터의 조립 토크

- 그림 2-32.는 케이블 연결 단자의 조립 토크를 나타낸 것이다. 케이블의 연결되는 경우에도 케이블에 대한 조립 토크를 지정하여 연결하도록 한다. 케이블 커넥터와 연결되는 케이블의 조립시에 사용되는 나사에 대하여 토크를 지정하여 커넥터 풀림 방지 및 조립과정의 파손을 방지해야 한다. 이러한 도면의 토크 등의 작업과정을 규정하면, 양산시 작업지침서에서 이를 활용하여 작업절차를 만들어 관리하므로 품질관리에 효과적이다.

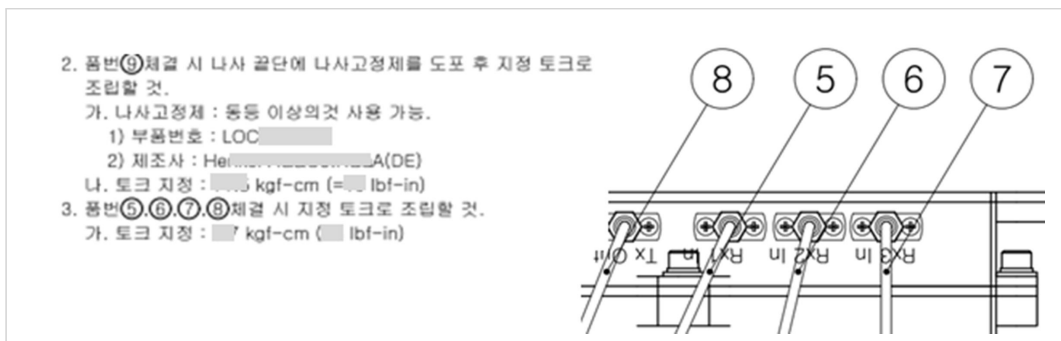


그림 2-32 케이블 연결 단자의 조립토크

- 도면의 가공 내용을 모두 나타내기 어려운 경우가 있으며, 가공에 대한 별도의 공정이 요구되는 경우, 주기에 이를 표기한다. 그림 2-33.은 가공방식이 복잡한 도면에 대한 내용을 나타낸 것이다. 가공면에서 가공깊이를 모두 다르게 표기하는 것을 알 수 있다. 또한 지시부위에 마스킹하고 샌드 블라스트로 처리하는 공법을 표기하였다. 측정에서도 샌드블라스트를 수행하게 되면 일부 절삭되는 내용이 있으므로 치수 측정은 샌드블라스트 공정 전에 측정하도록 명시하였다.

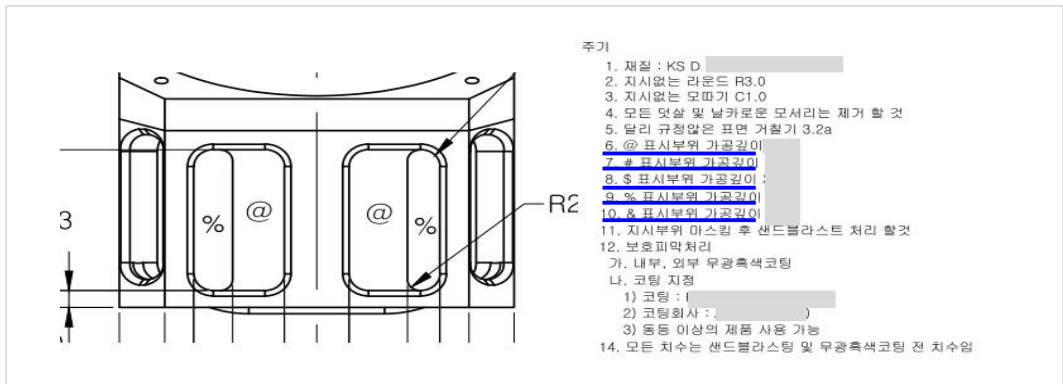


그림 2-33. 가공방식이 복잡한 경우(가공 깊이 상이)

- 공정에 대한 부분을 도면에 명기된 부분은 향후 작업 절차서에서 관리되게 된다. 가공 공정 이외에도 품질관리 등을 수행하기 위하여 나사 등이 풀리는지를 확인하기 위하여 마킹 팬이나 네임팬 등으로 이를 표기하여 관리한다. 그림 2-34.는 마킹에 대한 내용을 표기한 것이다.

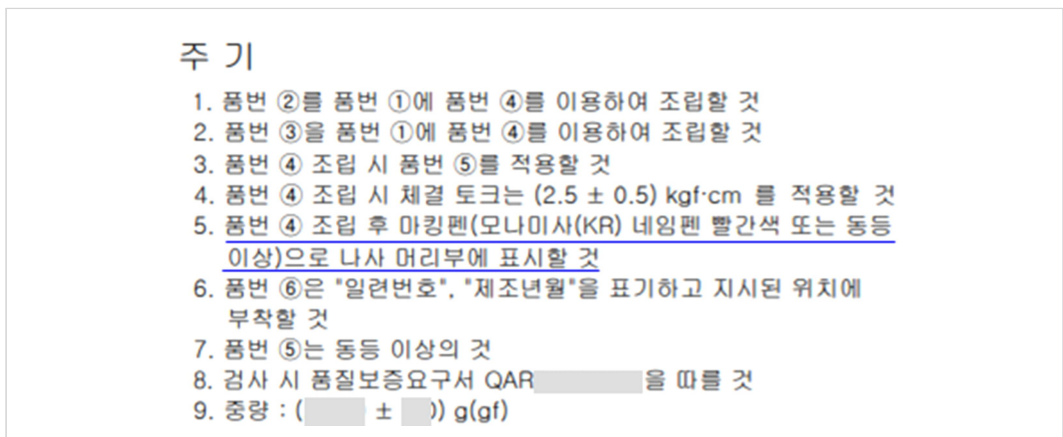


그림 2-34. 공정간 표기

- 체계장비의 경우, 부품을 사용하여 구성품을 제작하고 구성품을 조립하여 완성체계를 구성하게 된다. 협력 업체에서는 단위 구성품을 대량으로 생산하게 되며, 단위 구성품의 대량 생산 이후 체계장비를 조립하는 과정으로 수행된다. 이러한 상황에서 단위 구성품은 장기간 저장될 수 있다. 부품이 체계장비로 조립되는 과정은 1~3년 이내의 기간이 소요된다. 그러나 1차, 2차 양산으로 개발되면서 양산 기간이 길어지는 경우에 특정 부품은 5~6년이 경과한 부품을 사용할 수 있다. 체계장비를 양산하는 과정에서 최소 구매 수량에 의하여 부품을 개발 수량보다 많이 구매할 수 있으며, 1차 양산의 잔여품을 2차 양산에 활용할 수 있다. 이러한 부품 중 화공품의 경우 수명이 짧은 경우가 있다. 제작된지 오래된 부품을 사용하게 되면, 부품의 수명경과에 따른 성능 저하로 인하여 체계장비 운영시에 문제 발생의 원인이 된다. 그러므로 화공품류 중 수명이 짧은 품목의 경우에는 사용기한의 제한이 요구된다. 그림 2-35.와 그림 2-36.은 부품에 대한 제조 연한을 제한한 경우를 나타낸 것이다.



그림 2-35. 화공품(화약류 부품)의 사용 제한

- 화학류 부품에 대한 제조일로부터 1년 이내에 적용하도록 되어 있으며 그림 2-36.은 몰딩 재질에 대한 사용 제한을 나타낸 것이다. 몰딩 재질의 경우에도 주재와 경화제를 넣어서 이를 배합하여 사용하지만 주재와 경화제의 경우에도 화공품이므로 이에 대한 제한이 요구된다.

주 기

1. 품번 ②를 품번 ①의 내부에 충전할 것
 - 가. 충전중량 : (±) g(gf)
 - 나. 경화조건 : (±) °C 에서 일 이상
2. 품번 ② 경화 후, 품번 ③을 품번 ①의 끝단 이하로 도포할 것
 - 가. 혼합비율(중량비) : : (주재:경화제)
 - 나. 경화조건 : (±) °C 에서 시간 이상
3. 품번 ③은 동등 이상의 것
4. 품번 ②는 제조일로부터 1년 이내의 것을 적용할 것
5. 검사 시 품질보증요구서 을 따를 것
6. 중량 : g(gf) (참고)

그림 2-36. 몰딩 재질에 대한 사용 제한

- 전자회로의 경우에는 몰딩과 비슷하게 전자회로의 부품 부식, 오염을 방지하기 위해 코팅을 수행한다. 그러나 일부 부품의 연결단자 위치, 부품 실장 위치는 코팅하지 않는다. 코팅하지 않는 부분은 주기에서 각 부품의 번호, 위치를 명기하여 작업자의 실수를 예방한다.

다. 코팅 금지구역(표시부)

- 1) 나사 체결부위 8개소
- 2) 납땜부위 22개소(J5, J6, J7, J8, CH5_LO, CH6_LO, CH7_LO, CH8_LO, CH5_ANT_BIT, CH6_ANT_BIT, CH7_ANT_BIT, CH8_ANT_BIT, CH5_L1_IF, CH6_L1_IF, CH7_L1_IF, CH8_L1_IF, CH5_GLO_IF, CH6_GLO_IF, CH7_GLO_IF, CH8_GLO_IF, +5V_RF, +3.3V_RF)
- 3) 필터,대역통과용 20개소(FL29, FL30, FL33, FL34, FL35, FL36, FL37, FL40, FL41, FL42, FL43, FL44, FL47, FL48, FL49, FL50, FL51, FL54, FL55, FL56)
- 4) 기구 격벽 접지 구역
- 5) 납땜면

그림 2-37. 코팅 금지 구역 설정

■ 성능 요구조건의 주기 표현

작성방향

- 부품 단위에서 환경 성능시험이 요구되는 경우, 성능요구 조건을 명확화 필요
 - ※ 구성품 및 내용에 대하여 품질 요구조건을 명시
 - ※ 규격화 되어 있는 시험의 경우, 인용규격을 제시
- 시험방법의 경우 되도록 규격화된 시험방법을 따르며, 시험이 특수한 경우, 프로파일을 그림화 하여 표기 권고
 - ※ 환경시험의 경우 온도 유지 조건, 상승시간 등을 명기하는 것이 요구됨
 - ※ 환경 챔버(온도, 습도, 수압 등)의 경우 일정 환경을 정확하게 유지하는 것은 제한되므로 일정한 범위에서 환경 조건을 유지할 수 있도록 허용 범위 필요

- 제품의 조립과정에서만 제품의 성능을 확인할 수 있는 경우 도면에 주기에 제품의 조립 전후 과정에서의 확인 사항을 명확히 명기한다. 조립과정에서 공정흐름 과정이므로 이를 확인될 수 있도록 한다. 그림 2-38.은 부품의 조립 전후 과정에서의 검사 내용을 나타낸 것이다.



그림 2-38. 조립 전/후 과정에서의 검사

- 품질보증요구서(QAR) 등에서 부품의 성능확인 사항이 없는 경우에는 도면 단위에서 성능을 확인할 수 있도록 한다. 특히 부품 단위에서 환경시험의 요건이 필요한 경우 환경시험 기준에 대하여 주기에 표기해야 한다. 주기에 명기하는 경우 합부 판정 기준, 환경 조건 등이 포함되어야 한다. 그림 2-39.는 수압 및 방수시험 방법의 표기를 나타낸 것이다. 그림 2-40.은 환경시험 중 온도 시험 내용을 나타낸 것이다.

3. 성능요구조건

가. 수압시험
 품번①에 드릴구멍(Ø6.0)을 뚫기전의 바스켓을 표본으로하여 수압시험 수행. 바스켓 내부 압력은 1분에 [] kPa ([] psi) 이상으로 속도를 상승시켜 [] kPa ([] psi) 이상의 압력에서 파열되어야 할 것

나. 방수시험
 품번①의 열린 부분을 방습이 가능하도록 완전히 밀폐한 후 [] \pm 5 °C의 물 속에 최소 5분간. 그 후 즉시 4 °C 이하의 냉각수에 최소 5분간 당그는 과정을 3회 반복하며, 시험 도중 육안으로 기포의 발생 여부를 확인함. 시험 시 최소 수심은 [] cm임

다. 시료는 KS Q ISO 2859-1의 [] 검사 수준 S-1에 따르며, AQL []%를 적용

그림 2-39. 수압 및 방수시험 방법 표기

주기

1. 본 도면은 레이돌 도면임
2. 제안된 공급원 부품을 열기된 치수로 가공할 것
3. 제안된 공급원 : 원생산자의 제작품 또는 동등 이상의 것

부품번호	생산업체 명(국가명), 주소	생산자 부호
[]	(주): [] KR) 경상남도 [] []	[]

가. 품질과 성능 요구조건

요구조건	품질(성능)
[] C 이상에서 [] 초 이상 노출 시	내열도료 도포한 부분 형상유지 확인 및 무게 변화([]% 이하)가 없을 것

그림 2-40. 온도시험 방법 표기

- 구성품에 대한 별도의 기계적 성능에 대한 시험이 요구되는 경우, 도면의 주기에 해당 내용을 표기한다. 그림 2-41.은 기계적 시험에 대한 시험 방법을 기술한 사항이다. 시험 방법의 내용을 보면 일반 규격화된 표준 시험의 경우 시험방법을 명기하고 시험에 따른 합부 판정기준을 제시한다. 대량 생산품의 경우 샘플링을 통한 시험이 요구되는 경우에는 샘플링 수준을 제시할 수 있다.

주 기

1. 재질 : PAN계 탄소/페놀릭
2. 제조공법 : 롤링/오토크레이브
3. 성능요구조건
 - 가. 밀도
 - 기계 가공 시 절단된 부분에서 KS M ISO 1183-1의 시험방법에 따라 밀도 측정
 - 밀도: g/cm³ 이상
 - 나. 경도
 - 바콜 경도계를 이용하여 KS M 3387 시험 규격에 따라 경도를 측정. 경도는 최소한 2곳 이상 다른 위치에서 측정하여 그 값이 이상 모두 만족하면 합격
 - 다. 시료는 KS Q ISO 2859-1의 검사 수준 S-1에 따르며, AQL %를 적용

그림 2-41. 기계적 성능시험 방법 표기

- 시험 수행 과정에서 비파괴 검사 등이 요구되는 경우에도 앞서 기계적 검사와 마찬가지로 검사 방법 및 판정기준을 제시한다. 그림 2-42.는 도면의 구성품에 대한 비파괴 시험을 포함한 여러 시험의 기준을 나타낸 것이다. 비파괴 시험처럼 일정한 시험방법과 기준이 정리되어 있는 경우, 이러한 규정을 인용한다. 단 인용되는 규정은 업체 자체 규정이나, 기술보안의 문제로 외부에 공개되지 않는 규정은 제한된다.

주 기

1. 재질: A [] 에 의거한 A []
열처리조건은 명시하지 않으나, 주기3을 만족하여야 한다.
2. 대체 가능 재질: S [] (전계열 KS, JIS 규격 적용 무관)
3. 열처리 후 기계적 성질
 - 가.인장 강도: [] MPa ([] kgf/mm²) 이상
 - 나.항복 강도: [] MPa ([] Kgf/mm²) 이상
 - 다.연신율: % 이상
 - 라.경도(참고치) : HrC []
- 4.수압 보증 시험
 - 가.시험도달압력은 [] ± [] MPa([] kgf/cm²)로 한다.
 - 나.압력상승 후 [] 초 이상 유지하여야 하며, 도달된 압력에서 압력강하는 [] MPa([] kgf/cm²)이하이어야 한다. 단, 누수는 없어야 한다.
- 5.보호피막처리
 - 가.전기아연 도금 : A [], F [], Type II
 - 나.모든 나사부는 보호피막처리 후 상대품과 조립성 불만족시 수정가능하며, 피막손상은 허용한다.
 - 다.나사부의 도금층 미형성부는 MIL-PRF- [],
Grade 3에 규정된 부식 방지유를 도포할 것.
 - 라.지시된 면에 도금을 위한 Rack을 적용하며 Rack자국은 허용한다.
도금후 표면은 블라스팅 한다.
블라스팅 표면은 MIL-STD- [], Table VII의 Code No.703에 규정된 부식 방지 오일을 바른다.
6. 비파괴 검사
 - 가.시험 방법: A [] 에 따른 자분 탐상 검사
 - 나.판정 기준: MIL-STD- [] '의 Table I, Grade A

그림 2-42. 비파괴 검사 및 조립과정 허용 범위 표기

- 온습도 등의 환경시험의 경우, 온도 등의 유지 조건 등을 명확하게 작성하기 어려우면 그림 2-43.과 같이 그림을 이용하여 이를 표기할 수 있다. 이때에도 마찬가지로 합부 판정과 운용조건을 명기해야 한다. 온도를 일정한 범위 내에서 유지해야 하는 경우에는 온도챔버의 편차를 제시해야 한다. 일반적으로 챔버의 크기가 클수록 온도 편차의 범위가 크기 때문에 환경조건이 정확하게 유지되는지를 판단하기 위하여 온도 챔버의 편차가 요구된다. 그러나 앞서 언급한 그림 2-40.과 같이 일정 이상의 온도 조건일 경우에는 이상의 조건이므로 온도 챔버를 위한 편차의 제시는 불필요하다. 온도 챔버에서 온도의 변화율이 중요한 요소일 경우, 온도의 변화량을 명시해야 한다. 그러나, 지나치게 가혹한 조건(급격한 온도 변화 등)으로 제한하게 되면 향후 양산과정에서 시험장비를 구할 수 없어 문제가 발생하므로 일반적인 온도 챔버 조건을 준용하도록 한다.

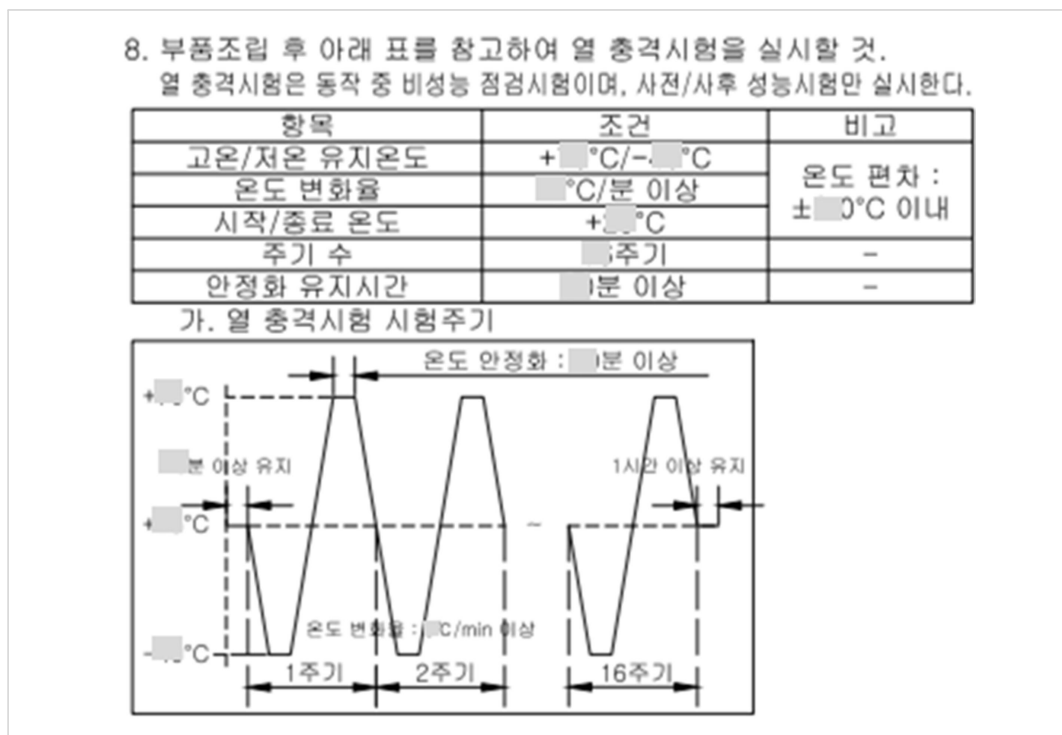


그림 2-43. 열충격 시험방법 표기

■ 측정/설정 방법에 대한 주기 표현

작성방향

- 부품 단위 별도의 측정방법이 요구되는 경우 측정방법 제시
 - ※ 일반적인 성능 확인이 아니고, 특별히 측정 방식이 요구되는 경우 측정 방법을 명시
- 전자부품의 경우 기능의 조정 등의 이유로 부품의 값을 부품별로 설정하는 경우 조정되는 범위를 명시
 - ※ 신호처리, 주파수 처리, 암호화 장비 등에서 각 부품에 따라 전자필터의 저항과 콘덴서의 값을 변경함

- 도면의 부품 단위에서는 성능시험은 환경시험이나 표준화되어 있는 시험을 기준으로 수행된다. 그러나 구성품 중에는 특별히 해당 부품에 대하여 시험이 요구되는 경우가 있다. 측정 방법 및 시험 방법에 대하여 명시가 요구된다. 그림 2-4.는 발열선의 측정 사항을 나타낸 것이다. 제조방법 및 발열선의 저항을 별도로 명기하고 있다. 각 위치에 따라 저항의 기준이 다르게 설정된다. 일반적인 저항 측정의 사항이 아니므로 이를 주기에 작성한다.

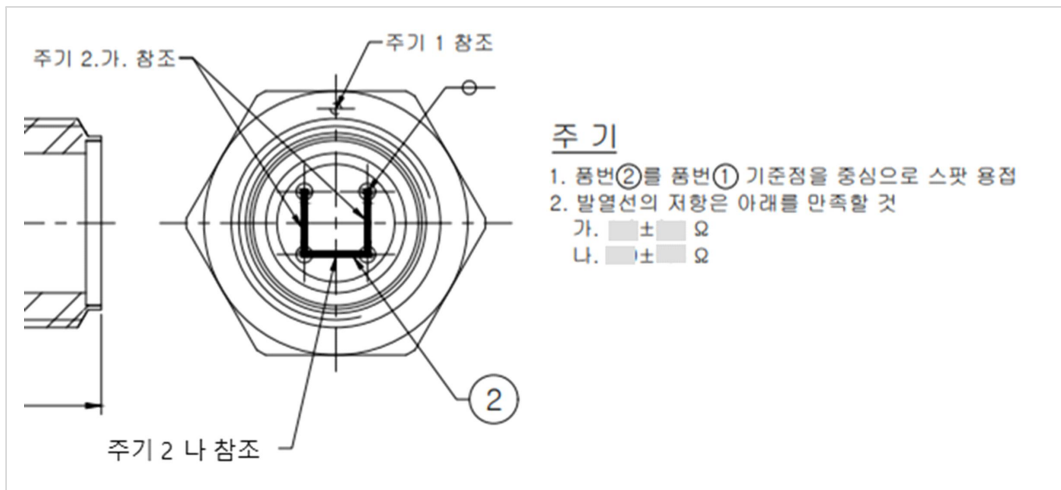


그림 2-44. 발열선의 측정 방식 표기

- 기계적인 측정에서도 제품의 특정 각도를 측정이 요구되는 경우, 측정 위치에 대한 검사 방법을 명시할 수 있다. 그림 2-45.는 부품의 기계적 부품의 각도 측정 사항을 나타낸 것이다. 도면의 부품 중에 각 부품의 특정 부분의 각도 등이 중요한 경우 측정 및 검사를 수행하도록 한다.

주 기	
1. 재질 및 대체가능 재질	
가. 재질 : KS [REDACTED], C [REDACTED]	
나. 대체가능 재질 : KS [REDACTED], C [REDACTED]	
2. 보호피막처리 : KS [REDACTED], E [REDACTED]	
3. 보호피막처리 후 최종치수검사 실시할 것	
4. 날카로운 모서리 제거할 것	
5. 검사방법 :	
가. ①-②은 납품되는 제품 각각 측정($\angle 0, \angle 120, \angle 240$ 3개소 측정)	
나. ③-④은 납품되는 제품 각각 측정(임의 위치 1개소 측정)	
다. ⑤-⑩은 샘플링테스트(LOT(50ea)당 1조 파괴검사) ($\angle 0, \angle 120, \angle 240$ 3개소 측정)	
라. 단면치수는 와이어 컷팅 후 투영기영상으로 검측	

그림 2-45. 시험방법 표기

- 신호를 처리하는 전자 보드의 경우, 전자회로의 저항, 콘덴서, 코일의 값을 이용하여 신호의 노이즈를 제거하거나 특정 신호를 받도록 조정한다. 특히 신호처리, 주파수 처리, 암호화 장치에 사용되는 전자회로는 부품 및 회로의 구성이 다르게 구성된다. 그러므로 도면에서는 품질관리를 위하여 부품이 사용되는 범위를 규정한다. 부품이 사용되지 않는 경우도 있다. 튜닝 포인트는 최대한 제한되는 것이 필요하며, 필수적인 경우에 대해서만 부품 값을 다르게 사용하도록 한다.

8. 후조립 완료 후 튜닝은 아래 표 1을 따를 것

표 1. 튜닝포인트 부품 규격

부품기호	규격
C60,C61,C121,C122,C180, C243,C253,C320,C321	NC ~ \square pF
C5,C7,C16,C84,C207,C271	NC ~ \square pF
C10,C138,C252,C319	NC ~ \square pF
R60,R61,R62,R63,R64,R68, R68,R73,R74,R78	NC \square $\lt \Omega$
R77	\square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω
R85	0 Ω ~ \square Ω
R1,R11,R25,R43,R59,R82,R84, R119,R132,R165	NC, \square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω
R8,R18,R38,R51,R116,R127, R159,R172	\square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω
R12,R45,R120,R166	\square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω , \square Ω
R6,R13,R37,R46,R117,R128, R156,R167	\square Ω ~ \square Ω
R2,R3,R23,R24,R33,R34,R56, R57,R93,R105,R113,R114, R137,R138,R150,R151	NC ~ \square nH
L2,L16,L35,L49	\square nH ~ \square nH
L6,L27,L47,L60	\square nH ~ \square nH

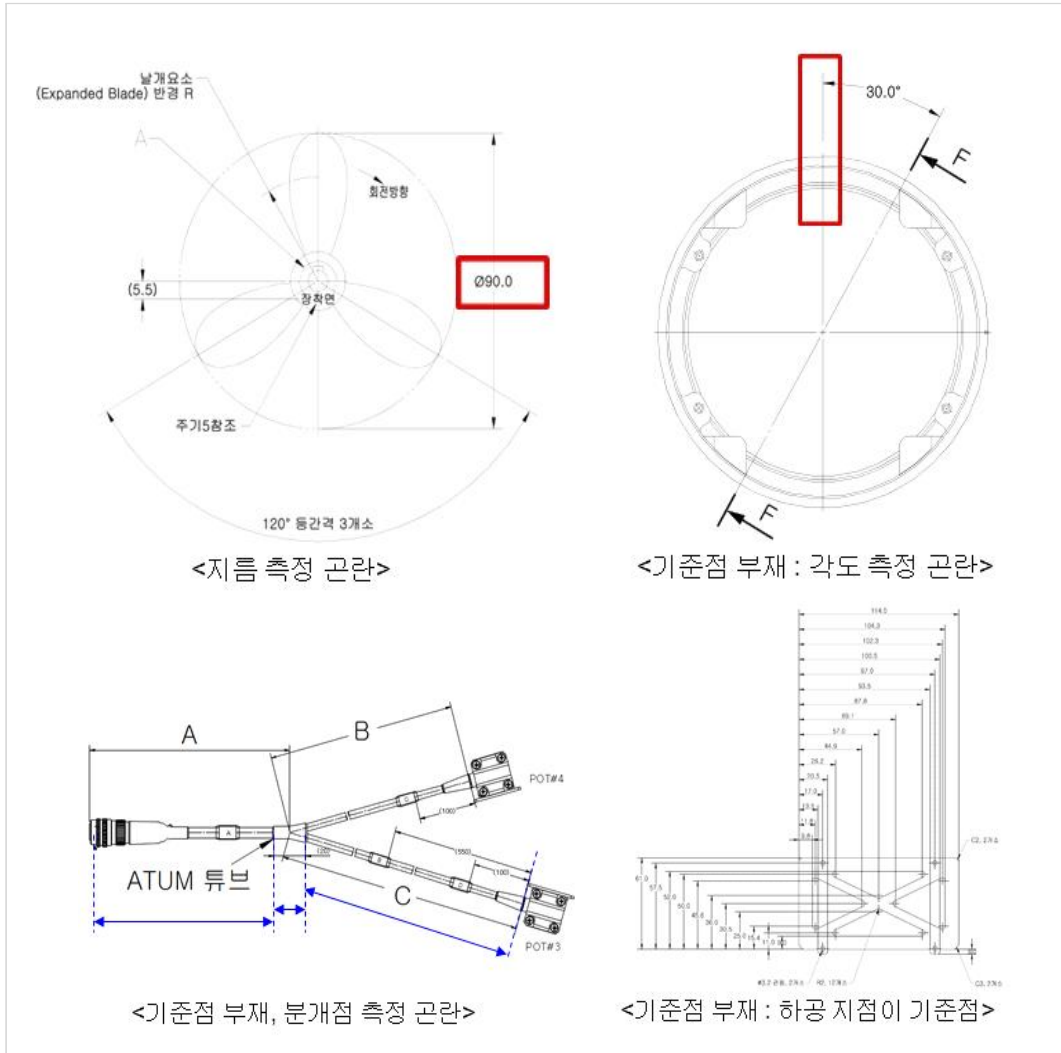
그림 2-46. 튜닝 부품 규격

■ 측정 편의성 고려

작성방향

- 중심점, 원의 반경 분기점 등에서 측정이 용이할 수 있도록 기준점 제시, 반지름 측정, 전체 길이 측정
 - ※ 3개의 날개를 가진 프로펠러에서의 지름 측정 방법이 어려움
 - ※ 기계적인 기준점(물리적 위치 등)이 없는 상황에서 측정 제한
 - ※ 케이블의 중간 ATUM의 분기점은 정확히 측정할 수 없음(조립된 상태에서 분개 지점 확인 불가)
 - ※ 제품 홀의 중앙지점을 기준으로 하공의 지점까지를 측정하는 것은 제한됨
- 조립 치수로 기술적으로 치수의 관리가 불필요한 경우 참고 치수로 표기하여 필수측정 대상을 간소화
 - ※ 도면의 치수는 모두 품질관리 대상이며, 불필요하게 치수를 설정하는 것은 제한됨
- 기하공차 적용 확대를 통해 도면 가독성 향상 필요

- 도면에서 참고 치수를 제외한 모든 치수는 제작과정에서 측정이 이루어져야 하며, 품질관리 측면에서 계측하여 이를 관리한다. 도면의 치수는 제품의 형상을 고려하여 측정 위치를 지정해야 한다. 물리적으로 측정하기 어렵거나, 쉬운방법의 측정 위치가 있음에도 별도의 치구를 이용하여 측정하는 방식은 지양해야 한다. 그림 2-47.은 측정의 편의성이 고려되지 않은 예시를 나타낸 것이다. 프로펠러의 경우 지름을 측정하는 것 보다 반지름을 측정하는 것이 측정이 용이하다. 3개의 프로펠러의 다음과 같은 형상에서 지름을 측정하기 위해서는 특정한 치구가 요구된다. 부품의 기계적인 각도를 측정하거나, 길이를 측정하는 경우 길이에 대한 기준점이 요구된다. 물리적인 기준점이 없는 경우, 해당 부품에 기준 위치를 명기하도록 치수를 제안해야 한다. 케이블의 분개점에서의 길이를 측정하도록 되어 있는데 분개점은 ATUM 튜브로 감싸져 있어서 이를 정확하게 특정하기 어렵다. 단자에서 ATUM 튜브까지 측정하고, ATUM의 길이를 측정하는 것이 케이블의 길이를 특정할 수 있다.
- 도면에서 제품의 치수선의 작성할 때 치수 보조선이 도면상에서 홀 가공의 중심점을 기준으로 하여 길이 등을 측정하도록 하게 되면, 실제 제품에서는 홀의 중심점을 찾기 어려워 측정이 제한된다. 특정 부품의 내부 홀 가공을 한 위치를 기준으로 길이 점을 정하게 되면 실제로 부품을 검사하는 시점에서 홀가공 중앙점을 찾기 어렵기 때문이다.



<지름 측정 곤란>

<기준점 부재 : 각도 측정 곤란>

<기준점 부재, 분개점 측정 곤란>

<기준점 부재 : 하공 지점이 기준점>

그림 2-47. 측정 편의성 고려되지 않은 예시(기준점, 측정 방식 변경)

- 그림 2-48.은 배선 연결도와 길이 오차를 기점으로 나타낸 것이다. ATUM 튜브의 위치를 기준으로 하여 길이를 제한하고 있고 각 위치를 표기하는 것을 알 수 있다. 배선 구성품의 위치에 따라 표기 내용 및 허용 오차를 나타내고 있다.

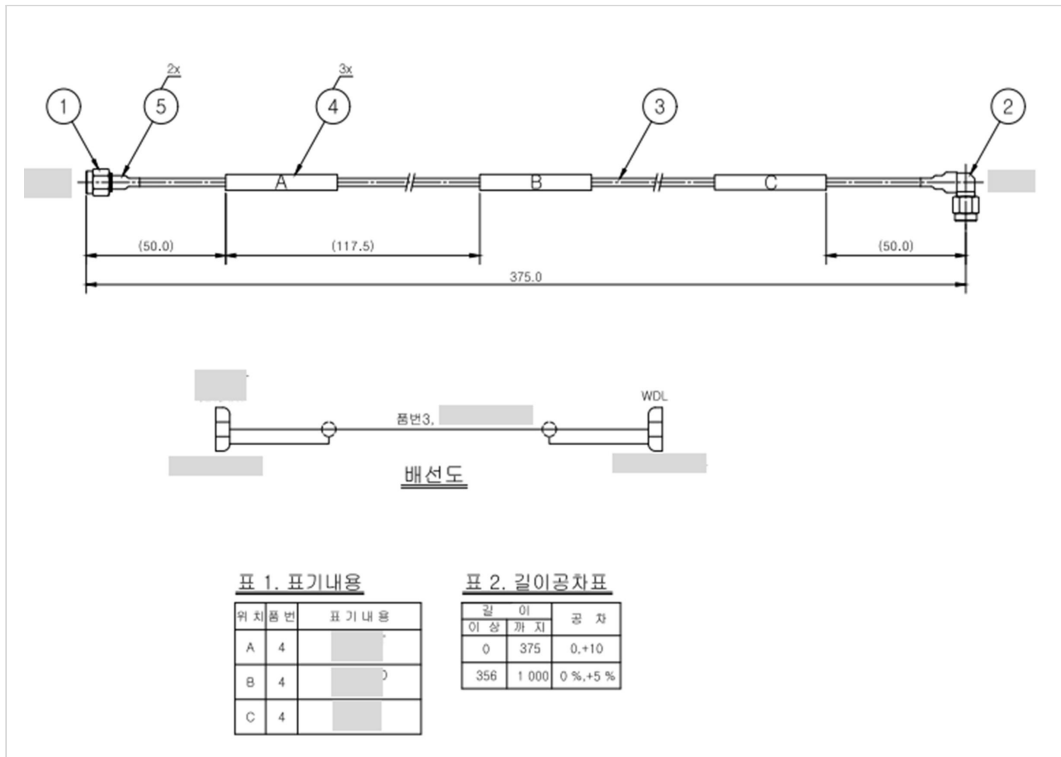


그림 2-48. 배선의 표기 지점 표기

■ 도면 기호 및 치수 유효숫자

작성방향

- 소수점 유효숫자 표기(허용 오차를 고려하여 유효숫자 표기)
 - ※ 국방규격 표준서의 서식 및 작성에 관한 지침 2.5.1. 도면 부여 공차와 수치의 유효숫자 일치 필요(KS B ISO 129-1 및 ASME Y14.5를 적용하여 표기)
- 도면내 기호의 사용시 방향 검토 필요
- 길이 대비 큰 허용오차를 갖을 경우 참고치수로 표기

- 도면에 치수를 표기하는 경우 공통적으로 허용 오차를 표기하게 된다. 그러나 특별히 해당 치수에 대한 오차를 표기하는 경우, 도면에 부여된 공차와 치수의 유효숫자의 일치가 필요하다. 또한 도면에 사용되는 기호의 경우에 사용되는 방향은 일정한 방향을 유지하도록 한다. 그림 2-49.은 도면의 허용오차에 대한 유효숫자와 기호의 오류를 나타낸 것이다.

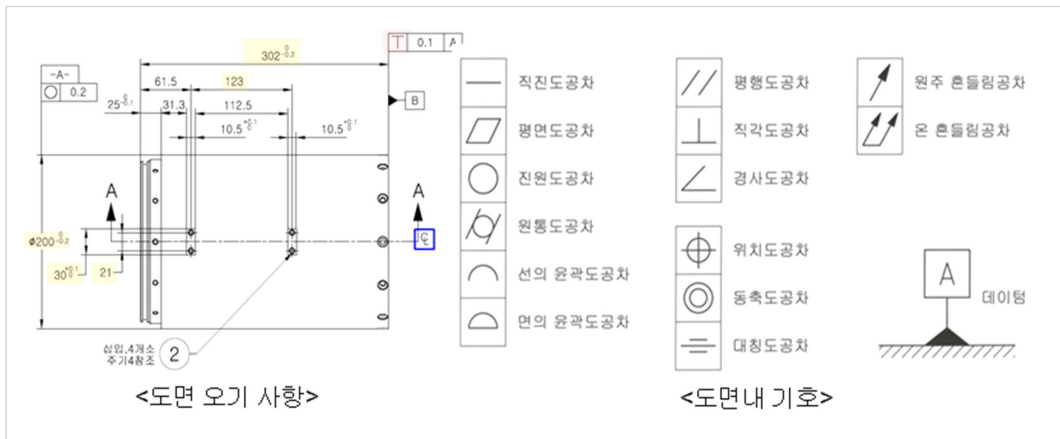


그림 2-49. 도면의 유효숫자 및 기호

- 도면의 치수는 품질을 관리하기 위해 사용되는 값으로 일정한 허용 오차 범위를 갖도록 설정된다. 그러나 조립이나, 제품의 가공 공정상에서 치수가 요구되는 경우 참고 치수를 활용하게 된다. 참고 치수의 경우 가공치수처럼 관리되지 않는다. 관리되는 도면의 치수의 경우 지나치게 큰 공차를 갖는 것은 관리되지 않는 것과 동일한 형태를 갖게 된다. 그러므로 적절한 형태로 작성이 요구된다.

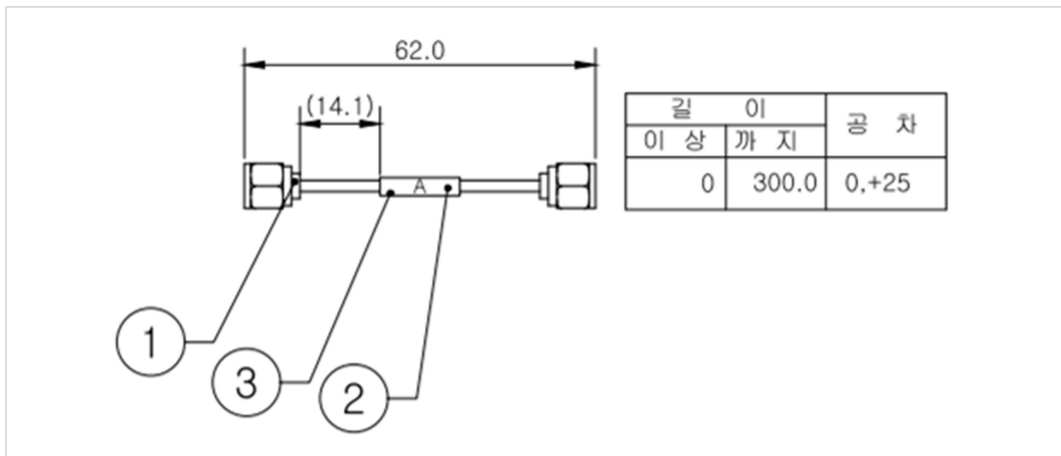


그림 2-50. 지나치게 큰 공차

■ 도면-주기 표현 연계확인

작성방향

- 주기에 표현된 내용과 부품 목록의 제품이 일치하도록 확인
 - ※ 부품 목록의 제조회사, 도면번호 등이 주기의 내용과 다른 오기 발생
- 주기에서 도면에 특정 위치를 표시하거나, 특정 범위, 명칭을 표시한 경우 도면의 표기 방식과 비교
 - ※ 특정 공정, 접착제 부착 등의 공정이 있는 경우 빗금 표시에 대한 확인 필요
 - ※ 명칭의 경우 모듈 내에서 띄어쓰기 오기, 전자기판 명칭과 주기 등의 명칭 상이

- 도면에서 제작 공정상에 소요되는 특정 자재(몰딩, 코팅 등)를 제시하는 경우, 이를 주기에 명기하고, 부품 목록에 명기한다. 도면의 주기 목록과 부품 목록이 차이가 발생하게 되면 이에 대한 확인이 제한된다. 또한 주기에서 표시부가 표기되는 경우 도면에 표기부를 명확하기 식별할 수 있도록 표기되어야 한다. 그림 2-51.은 주기와 부품목록, 주기가 일치되지 않은 경우를 나타낸 것이다.

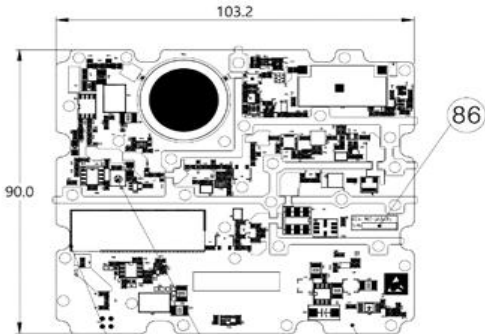
※ 품번 ⑩, ⑪의 체결시 나사고정제를 이용하여 조립할 것.
가. 나사고정제 지정

15	접착제	필요양	LOCTITE 243	HENKEL(DE)
품번	품명	수량	부품번호	도면번호

1) 부품번호: ⑩ LOCTITE 243
2) 제조회사: Henkel AG & Co. KGaA(DE)
3) 동등이상의 것으로 대체 가능함.

<주기사항>

<부품 목록>



<도면 사항>

5. 접착제로 다음 부품을 고정할 것.
가. 접착제 지정
1) 부품번호 : LOCTITE 243
2) 제조회사 : HENKEL(DE)
3) 동등이상의 것으로 대체 가능함.
나. 고정부분
1) 품번 : 33
2) ⑩ 표시부

6. 예복시 주치로 다음 부품 몰딩할 것
가. 예복시 지정
1) 부품번호 : 3140RTV
2) 제조회사 : DOW(US)
3) 동등이상의 것으로 대체 가능함.
나. 몰딩부분
1) 품번 : 33
2) ⑩ 표시부

<주기 사항>

그림 2-51. 주기와 도면 일치확인

- 전자회로에 몰딩 또는 코팅을 수행하는 경우 주기에 명기하고 도면에 표기한다. 하나의 전자회로에 많은 몰딩과 구성이 있어 중첩되는 경우 이를 구분할 수 있도록 표기가 필요하다. 그림 2-52.는 하나의 전자 보드에 여러 코팅과 몰딩이 이루어진 경우를 나타낸 것이다. 보드의 구성을 알아보기 힘들고 몰딩의 위치도 중첩되어 식별이 어려운 것을 알 수 있다.

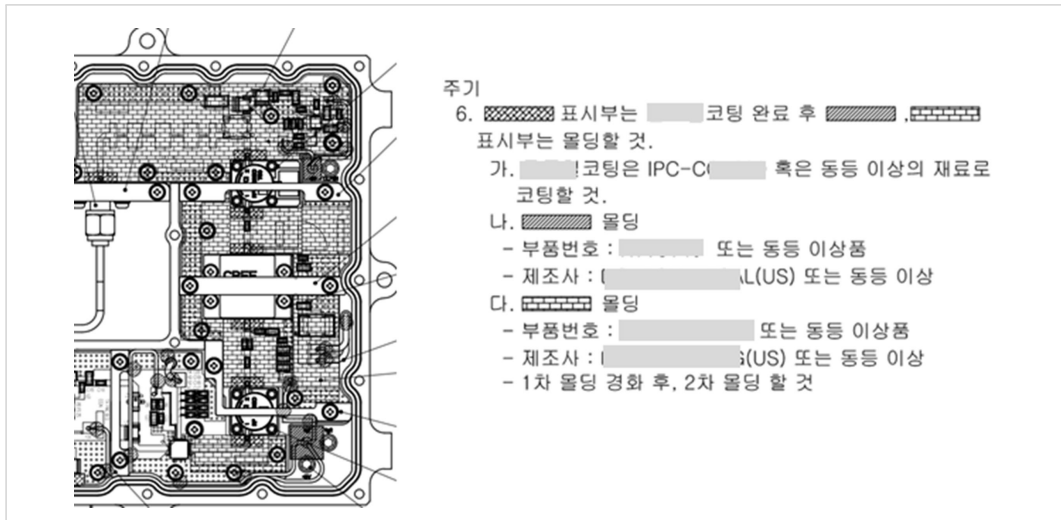


그림 2-52. 여러 몰딩 구성

- 도면에 별도 구역이 표기되어 있는 경우, 주기에 설명이 없으면, 도면의 해석 및 제작/가공이 제한된다. 그러므로 도면에 표기되어 있는 구역 등에 대해서는 주기에 명시가 필요하다.

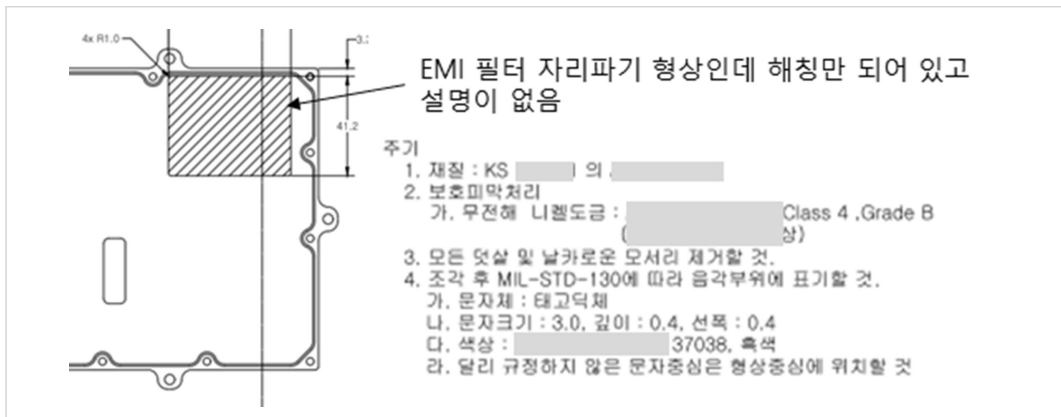


그림 2-53. 도면의 별도 구역 표기

- PCB에 PCB 자체를 실물상에서 구분하기 위하여 이름이나 품번을 표기하게 된다. 개발과정에서 회로도의 이름이 변경되었지만, 도면 내의 PCB의 제품 번호가 변경되지 않는 경우가 있으므로 이에 대한 확인이 요구된다.

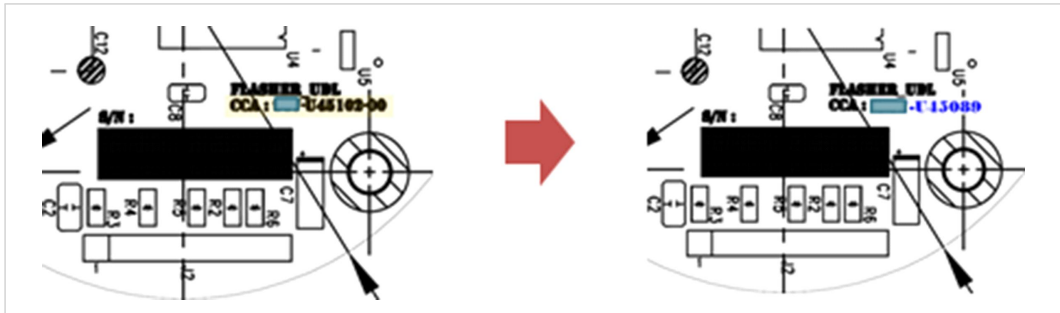


그림 2-54. 명칭확인(띄어쓰기)

■ 한국산업표준을 우선 적용 및 최신 규격 적용

작성방향

- 표준화 업무규정에 따라 한국 산업 표준을 우선 적용
 - ※ 표준화업무규정 제 45조
 - ⑦ 국방규격작성 시에는 군수품의 호환성, 다양성을 고려하여 국방표준, 기존 국방 규격, 한국산업표준(KS), 정부 규격을 인용하고, 인용할 수 없을 경우에는 지식재산권의 침해가 없는 범위 내에서 다음 각 호의 자료를 인용할 수 있다.
 1. 국제표준
 2. 외국 국가 표준
 3. 외국 정부규격및 외국 군사규격
 4. 내·외국 학회 및 산업단체규격
 5. 내·외국 회사규격
 6. 관계문헌
- 폐지 규격의 경우 최신화(KS 규격 및 ASTM 규정의 경우 확인)

- 시험방법, 규격의 표준을 제시하는 경우 표준화 업무규정에 따라 규격을 이용할 수 있으며, 인용 시에 한국산업표준을 우선 인용하여 사용하도록 한다. 제품 개발 시점에서 현재 규격이 폐지 규격인 경우 최신화를 통하여 규격의 변경이 요구된다.

■ 대체재질의 명기

작성방향

- 제품의 재질이 단일 재질로 되어 있는 경우, 추가 대체재질 표기
 - ※ 양산성을 고려하여 1개 이상의 재질을 사용할 수 있도록 명기
 - ※ KS 규격이 제시되는 경우, 대체재질로 ASTM 규격을 제시하여 양산시 대체 재질사용 할 수 있도록 표기 필요
 - ※ 단일 재질을 사용해야 하는 경우, 해당 재질을 사용하는 재질의 특성을 명시 필요
 - ※ 단일 재질 사용시, 해당 재질이 단종되는 경우, 형상통제 사항이 됨

- 제품 재질의 경우, 생산성을 고려하여 대체재질이 요구된다. 대체재질은 양산성을 고려하여 1개 이상의 재질을 제시하는 것을 권고한다. 주기 등에서 동등 이상의 대체재질 사용의 경우 해당 재질의 성능적인 부분에서 모두 동등 이상의 내용을 의미할 수 있으므로 향후 대체재질 사용에서 문제가 발생할 수 있다.

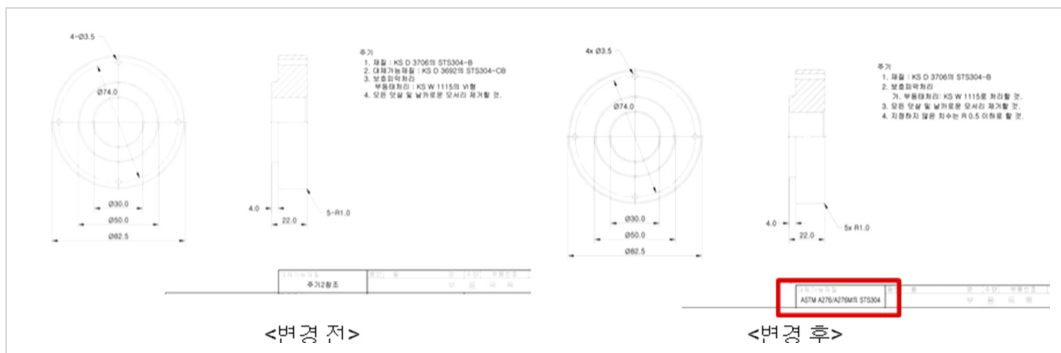


그림 2-55. 대체재질 표기

■ 복잡한 구조의 경우 투영도, 조립과정 상세화

작성방향

- 복잡한 구조의 경우, 투영도 및 조립도를 이용하여 제품조립 및 구성을 상세하게 표현
 - ※ 제품 구성이 복잡하고, 제작 및 조립과정이 복잡한 경우, 투영도 및 등각 투상도를 활용하여 제품의 제작과정을 상세히 표현

- 제어 모듈내에 여러 기판이 배치되는 경우, 전체 제어 모듈 내부의 배치 및 구성이 복잡할 수 있다. 이 경우 제품의 조립과정을 단계별로 나타낼 수 있다. 그림 2-56.은 제품의 조립과정을 나타낸 것이다. 완성체계에서 부품을 제거한 도면을 명시하여 제품의 조립과정을 알 수 있도록 나타내었다.

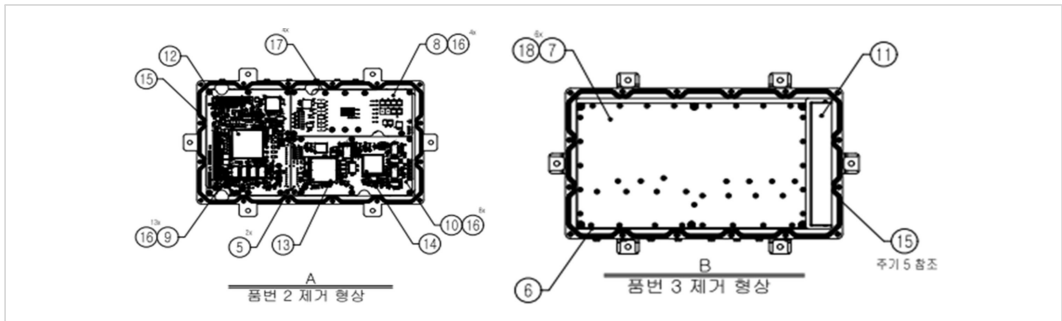


그림 2-56. 조립과정 상세화

- 그림 2-57.은 제품 조립과정에서 부품 간에 측정이 요구되는 위치를 조립체 단위에서 투영도로 나타낸 것이다. 단위 구성품에서 각 부품의 측정 값이 측정되는 위치를 표기하였다.

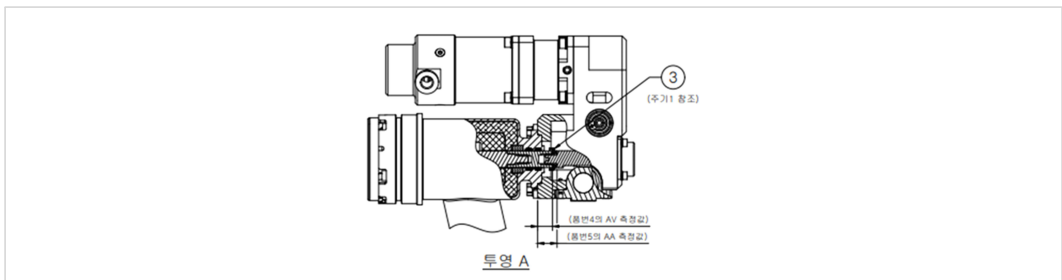


그림 2-57. 투영도 반영

- 제품의 형상이 독특한 경우, 제품의 등각 투상도로 제품의 형상을 표기한다. 그림 2-58.은 튜브 조립체의 구성 및 제작과정을 나타낸 것이다. 튜브 조립체의 구성이 정면도, 측면도만으로는 제품의 구성을 정확하게 나타내기 어려우므로 등각 투상도를 이용하여 제품의 형태를 명확히 한다.

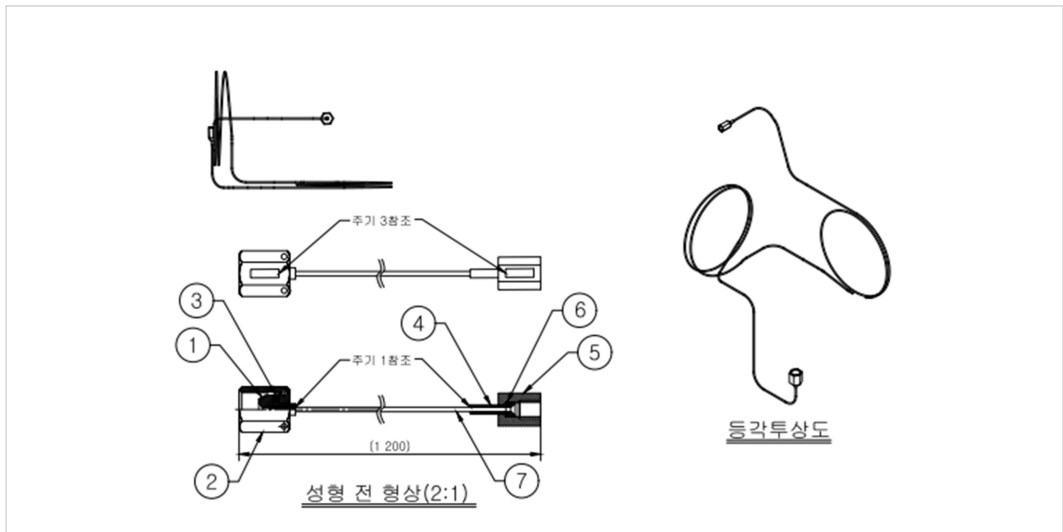


그림 2-58. 튜브 조립체에 대한 구성, 제작과정

■ 전자회로 보드와 하드웨어 간섭확인

작성방향

- PCB 기판의 외곽을 벗어나는 소자에 대한 확인 필요
 - ※ 일반적으로 PCB 외곽을 기준으로 케이스 등과 접촉되는데 PCB 외부로 부품이 벗어나게 되면 이에 대한 간섭 확인 필요
 - ※ PCB 외곽을 부품이 벗어나지 않도록 설계 권고
- PCB의 부품 실장 높이가 실제 외부 케이스의 높이 범주에 있는지 확인 필요(참고 치수더라도 개발시 확인)
 - ※ PCB와 외부케이스간 간섭, PCB가 슬롯 형태로 본체에 연결되는 경우(컴퓨터에 그래픽 카드가 설치되는 경우) 간격에 따른 간섭 등을 개발 형상확인시 확인 필요

- PCB에는 여러 가지 부품이 설치되게 된다. 일반적으로 부품은 평면상에서 PCB의 외곽을 벗어나지 않도록 설계된다. 그러나 평면상에서 이를 벗어나게 되면 PCB판 외부에 케이스, 다른 보드, 케이블 등과 간섭이 있는지 확인해야 한다. 측면도에서 PCB 위에 여러 부품이 설치되면서 일정한 높이를 갖게 된다. 이러한 경우에도 다른 구성품과의 간섭 여부를 확인해야 한다. PCB의 높이는 참고 치수로 관리하여 조립시의 문제가 없도록 해야 한다. PCB는 전기 전자를 담당하는 부서에서 제작하고, 외부 케이스 등은 기계 구성품을 제작하는 부서에서 담당하여, 통합적인 관점에서의 검토가 제한될 수 있다. 따라서 PCB의 경우 부품 높이가 참고 치수로 있어야 하고 간섭에 대하여 물리적 형상확인 수행시에 확인이 요구된다.

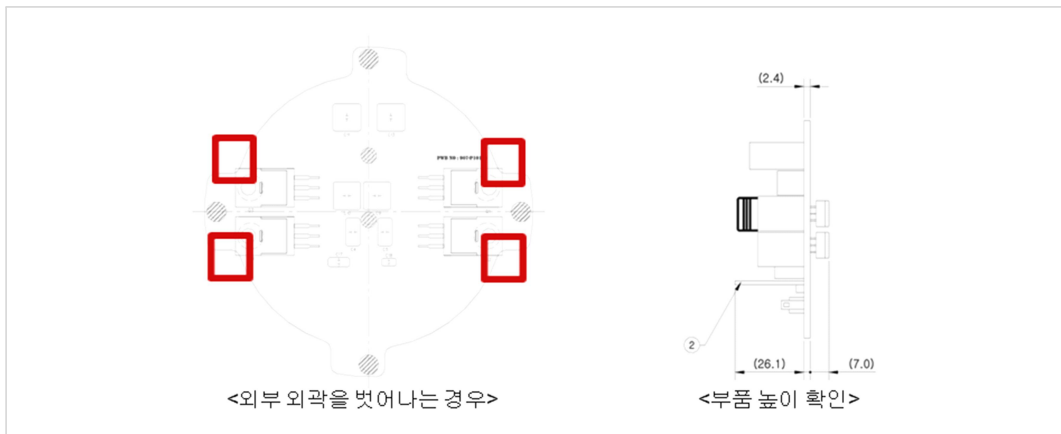


그림 2-59. 전자회로보드와 하드웨어 간섭확인

■ 도면 치수 오기/누락 확인

작성방향

- 도면의 지시선이 벗어나거나, 임의의 표시가 있는 경우 확인 필요
 - ※ 불필요한 도면의 치수선, 불필요한 선, 기호 삭제 필요
- 치수선의 글자 겹침 주의 및 특이 모양에 대한 치수 명시 필요
- 전기 전자 도면에서 연결점, 연결선, 단자명, 기호방향 오류 확인 필요
 - ※ 3개 선이 연결되는 경우 연결점을 반드시 표기 필요
 - ※ 부품의 연결 단자가 연결선과 연결되지 않은 연결선 확인 필요
 - ※ 연결선의 명칭으로 연결되는 경우 연결자명 명확화 필요
 - ※ 전원/접지의 기호 구성시 방향을 명확화

- 그림 2-60.은 도면의 주요 오기 사항을 나타낸 것이다.

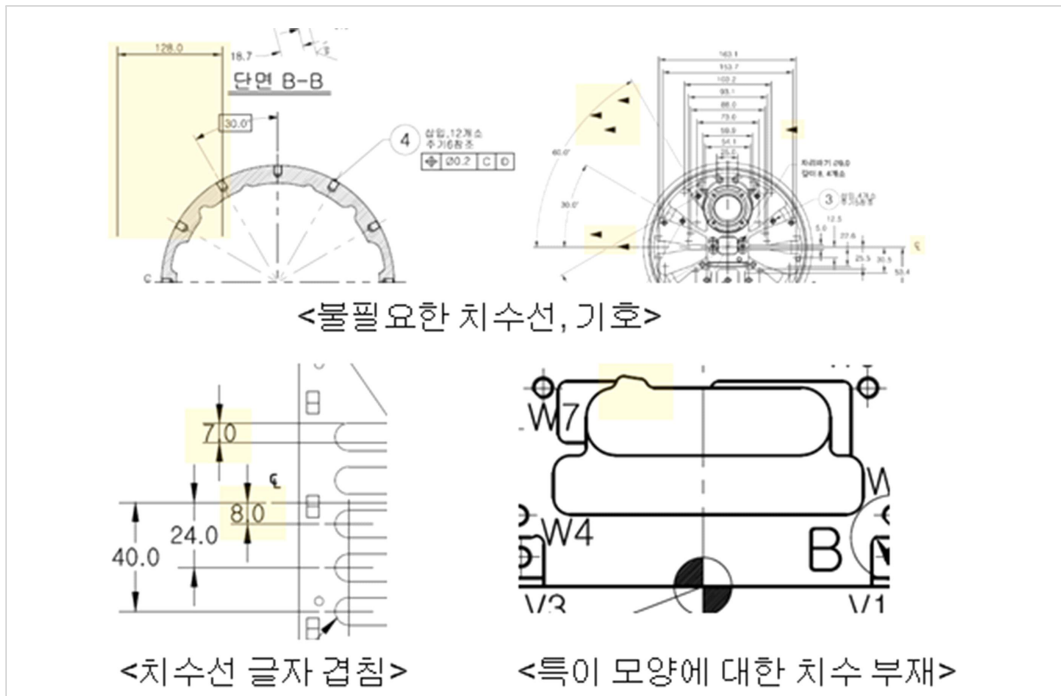


그림 2-60. 도면 오기 사항

- 불필요한 치수선 및 기호는 개발과정에서 도면을 작성하는 과정에서의 도면이 최종도면으로 제출된 경우가 많음으로 최종도면으로 수정해야 한다. 치수선의 글자 겹침의 경우에는 컴퓨터 화면상에서 도면을 확인하다가 출력하였을 때, 치수선과 겹쳐 보여 식별하지 못하는 경우이므로 도면은 반드시 출력하여 확인할 수 있도록 한다. 또한 치수선과 외곽선의 굵기의 차이가 없으면 그림 2-61.과 같이 지시선과 외곽선이 혼동되어 제품을 식별하기 어렵다.

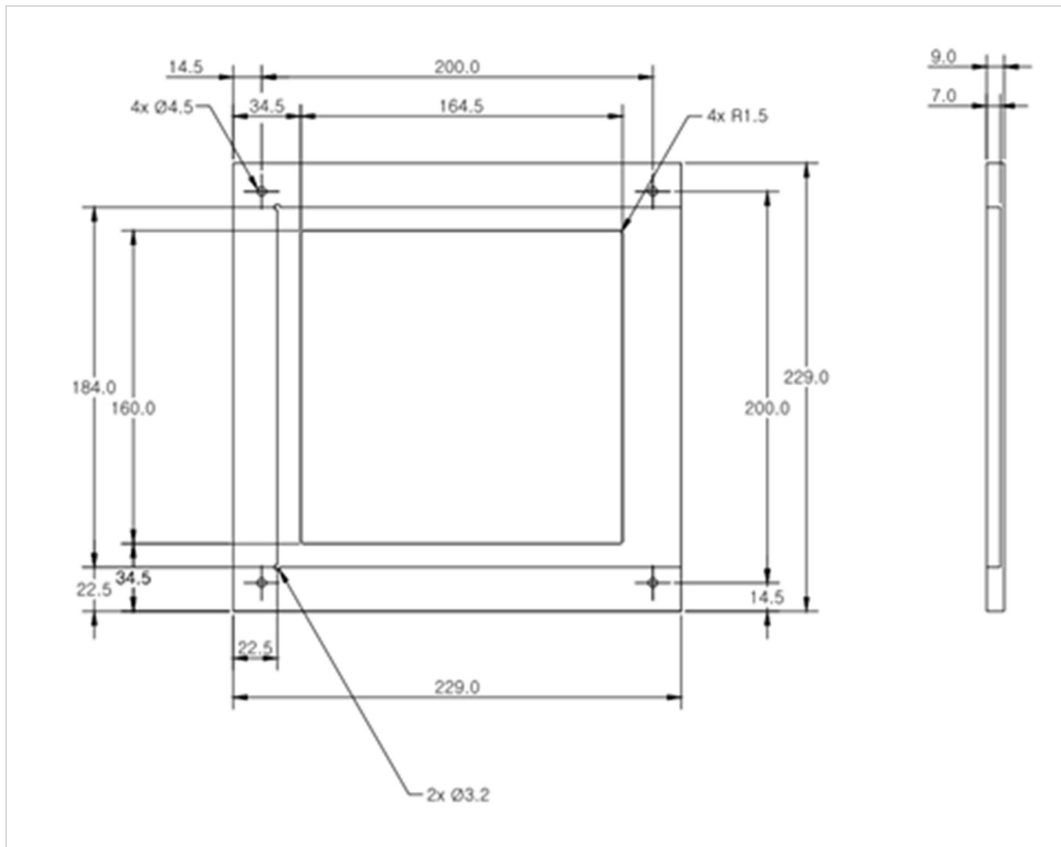


그림 2-61. 지시선과 제품 외곽선 혼동

- 도면에 해칭이나 내부 구역을 표기한 경우 내부 글자가 있으면 중복되어 글자의 식별이 어렵다. 치수 보조선을 활용하여 치수를 기입할 수 있도록 한다. 그림 2-62.는 내부 표기와 글자가 겹치는 것을 나타낸 것이다.

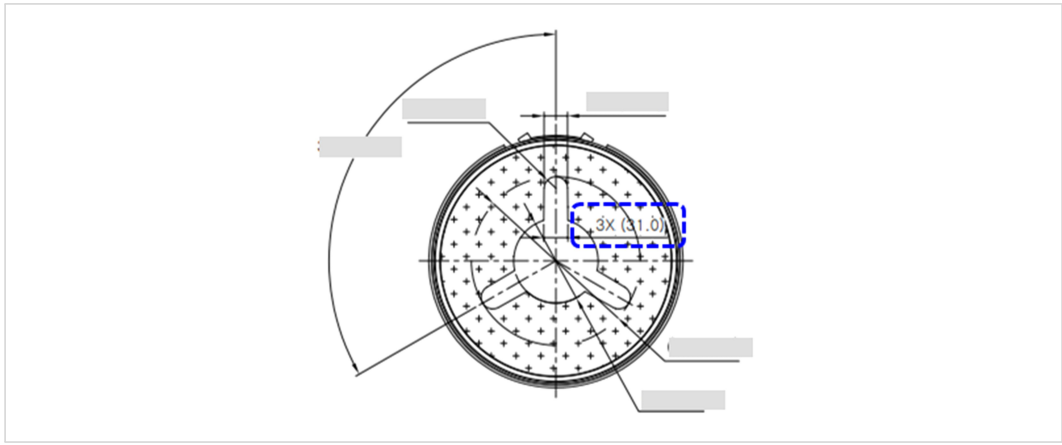


그림 2-62. 글자 겹침 안보임

- 개발과정에서 치수를 입력해야 하나, 단순 기호 등을 입력하는 경우가 있다. 그림 2-63.은 원의 치수를 누락한 사례이다. 참고 치수이더라도 수치 값을 입력해야 한다.

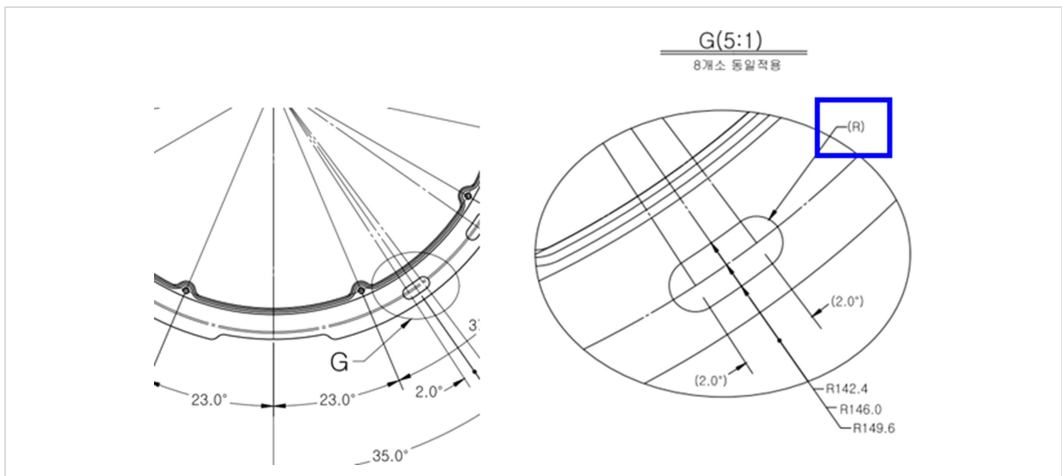


그림 2-63. 원의 치수 누락

- 케이블 연결을 위한 슬리브 등이 연결되는 경우 슬리브의 위치는 양산과정에서 달라질 수 있으나, 일정한 범위에서 관리되어야 한다. 그러므로 구조가 있는 경우에는 참고 치수의 형태로 치수를 표기해야 한다. 그림 2-64.는 슬리브 위치에 대한 치수 누락을 나타낸 것이다.

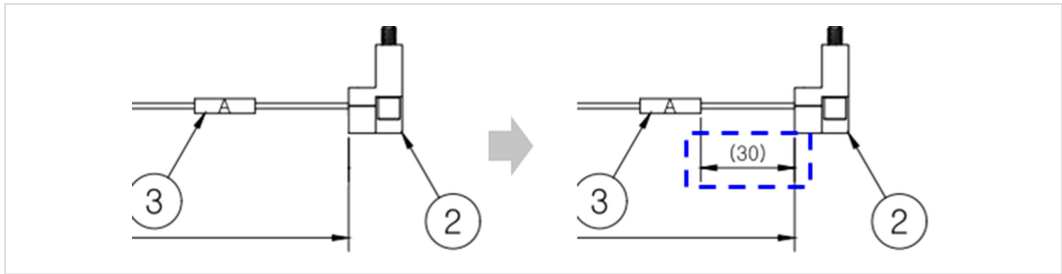


그림 2-64. 위치에 대한 치수 누락

- 전자 회로의 도면에서는 전자 회로도의 완결성이 낮거나, 미완성된 도면이 최종도면으로 제시되는 경우가 많다. 가장 많이 발견되는 오류는 연결선이 연결되지 않는 경우이다. 그림 2-65.는 부품에 회로가 연결된 것으로 선이 보이거나 실제로는 연결이 되지 않은 상태를 나타낸 것이다. 전자 회로에서 (X)표기는 연결이 되지 않은 지점을 나타낸다.

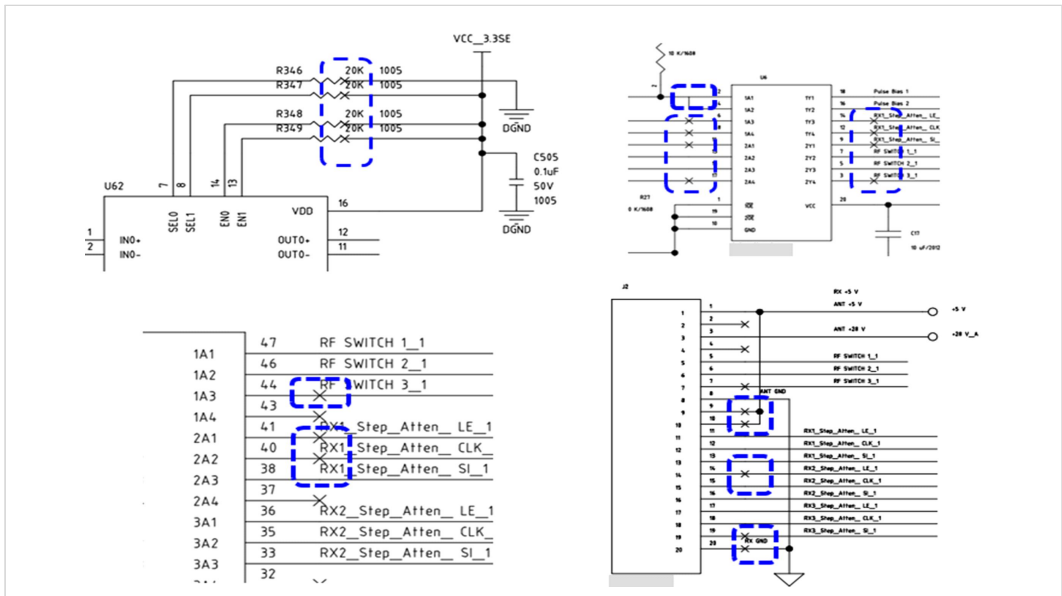


그림 2-65. 부품의 연결 누락

- 개발 완성 도면에서 연결선이 없는 부품이나, 부품의 한쪽만 연결되어 있고 다른 한쪽은 연결되지 않은 미완성의 도면이 있으므로 이를 확인해야 한다.

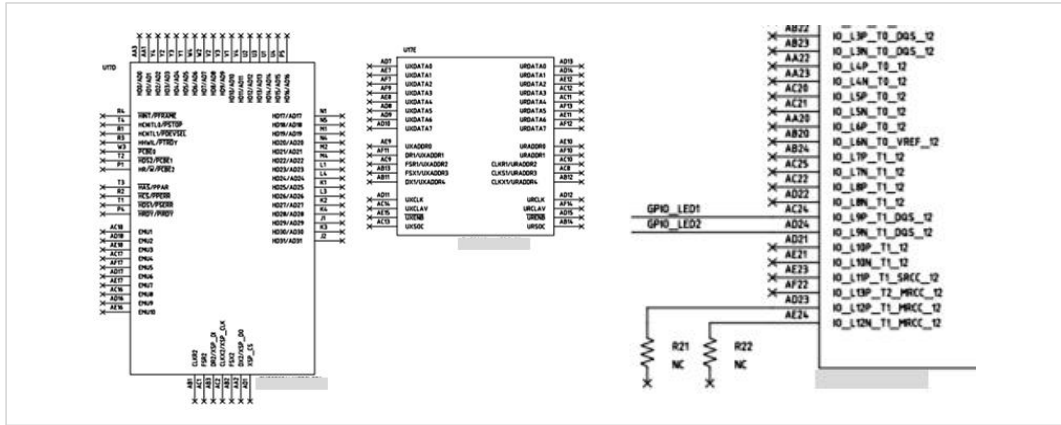


그림 2-66. 부품 연결 누락

- 회로도의 구성에서 3개 이상의 선이 연결되게 되면 연결점을 찍어서 연결을 식별해야 한다. 그림 2-67.은 연결점 누락 오류를 나타낸 것이다.

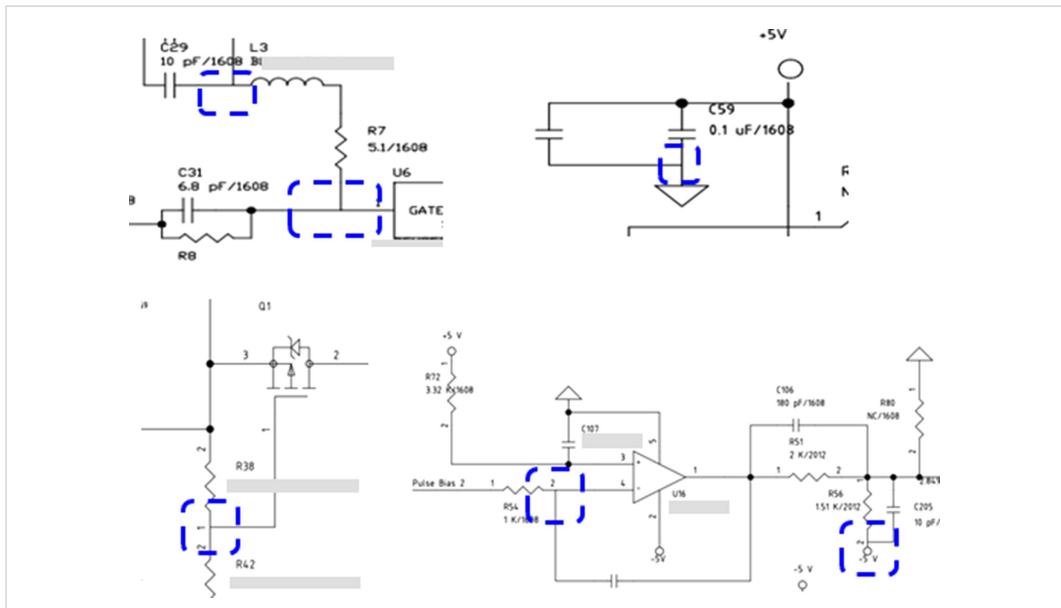


그림 2-67. 전자도면에서의 연결점 누락 오류

- 전자 회로도에서 도면의 특정 부분을 식별하거나, 회로 작성시 이를 위하여 도면에 특정 문자, 그림을 표기하는 경우가 있다. 최종 도면에서는 도면 해독에 불필요한 문자, 기호 등의 삭제가 요구된다. 이것은 추후 양산 과정에서 도면의 해석에 혼란이 발생하며, 도면에 특정 내용을 포함하여야 할 경우 주기로 표현이 필요하다. 그림 2-68.은 도면에 불필요한 기호를 표기한 예시이다.

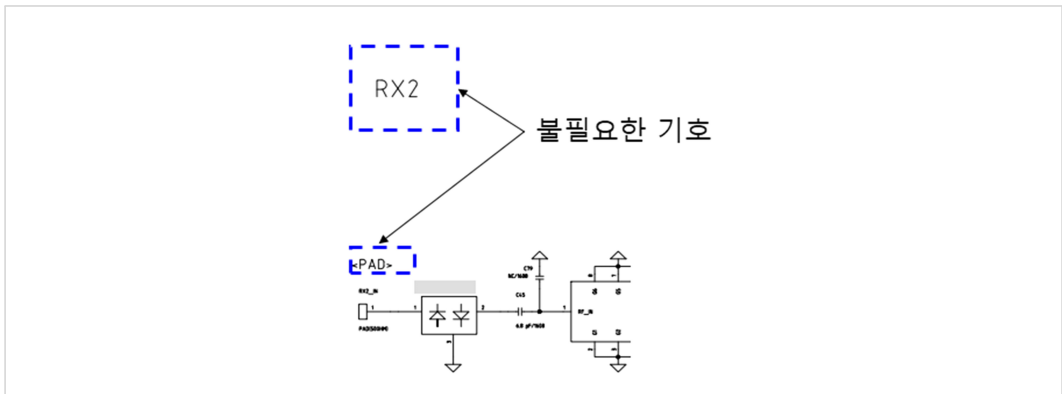


그림 2-68. 불필요한 표기

- 전자부품은 부품 내부에 단자 이름을 표기하거나, 저항, 콘덴서 등에 값을 표기한다. 이 경우 각 글자가 겹치지 않도록 배치가 필요하며, 특히 저항, 콘덴서 등의 수치 및 전자부품의 소자 명이 겹치지 않도록 배치한다. 그림 2-69.는 전자 회로도에서의 글자 겹침을 나타낸 것이다.

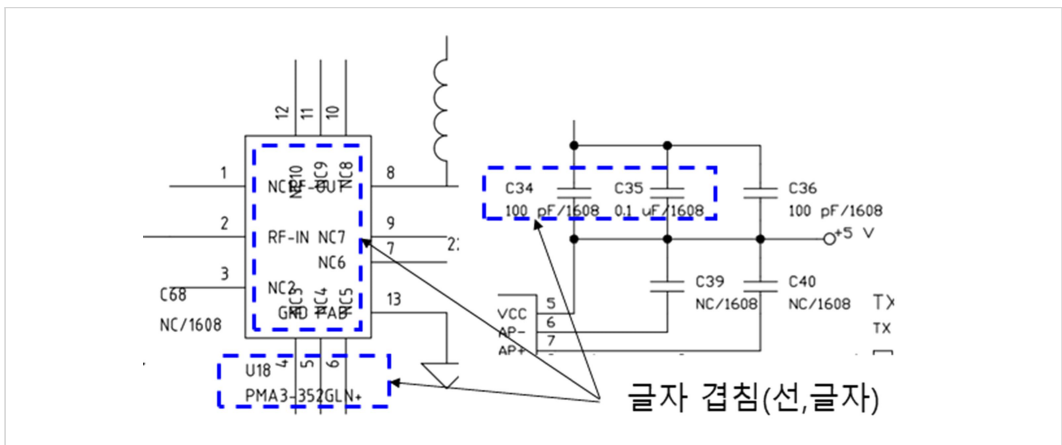


그림 2-69. 도면글자 겹침

- 전자 회로에서는 신호선의 연결을 신호명으로 하는 경우가 있다. 신호명칭으로 연결선을 연결하게 되는데 신호선의 연결명칭이 너무 길거나, 동일한 신호선을 여러 명칭으로 명명하는 것은 회로 구성의 혼란을 초래한다. 그림 2-70.은 신호명의 오류를 나타낸 것이다.

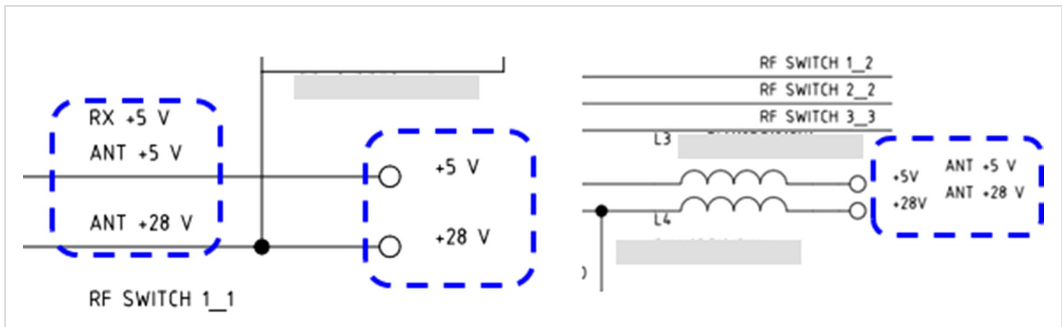


그림 2-70. 신호명 오류

- 일반적으로 접지 기호는 아래쪽 방향, 전원 기호는 위쪽 사용한다. 접지 표기 방향을 자유롭게 사용하면 안테나 기호 등과 혼동이되고, 도면을 이해하는데 어려움을 겪을 수 있으므로 통일된 방향으로 표기되는 것을 권고한다. 그림 2-71.은 접지 표기 오류를 나타낸 것이다.

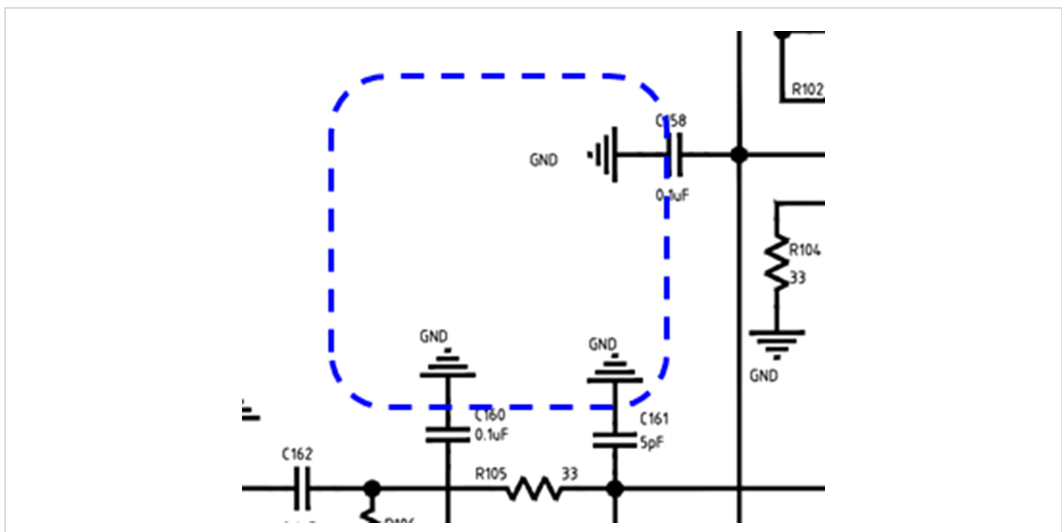
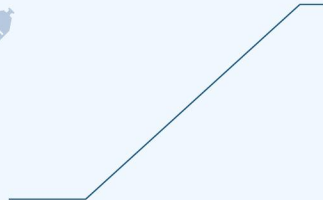


그림 2-71. 접지 표기 오류

Defense Agency for
Technology and Quality





국방 규격
초안 작성
가이드북

기타 사항

3

기타 사항



■ 품질보증요구서 작성 가이드

- 품질보증요구서를 작성할 때에 작성되는 항목에 주의 사항을 해당 품질보증요구서의 양식에 맞추어 설명하였다. 이를 통하여 품질보증요구서 작성 시 각 항목에서의 주의 사항을 점검하거나, 작성 시 참고가 되었으면 한다.

품질보증요구서(QAR)	QAR 번호	00000000
명 칭 : 000,000용(000-000K)	매 수	13매중 1매
적용장비 : XXX,XXX용(000-000K)	원 도	00000000

국방규격작성관리기관

1. 적용문서
본 품질보증요구서(QAR)는 000,000용(000-000K)(이하 '000'라 한다.)에 적용되며, 다음의 문서는 품질보증요구서(QAR)의 일부로 적용되며, 적용상 의견이 다음 때에는 특별한 규정이 없는 한 본 자료를 우선 적용한다.

규격서

도면 번호를 기입한다.
원도 번호를 기입한다.
(원도가 없을 경우 도면번호를 기입한다.)

규격서 작성관리기관명을 기입한다.
2페이지 머리말에 포함되는 기관명도 동일하게 기입한다.
- 국과연 주관: 국방과학연구소
- 업체주관: 방위사업청

해당 도면의 명칭을 기입한다.
해당 도면의 완성장비 명칭(모델번호 포함)을 기입한다.

그림 3-1. 품질보증 요구서 제목 작성 내용

품질보증요구서(QAR)	QAR 번호	00000000
명 칭 : 000,000용(000-000K)	매 수	13매중 1매
적용장비 : XXX,XXX용(000-000K)	원 도	00000000

국방규격작성관리기관

1. 적용문서
본 품질보증요구서(QAR)는 000,000용(000-000K)(이하 '000'라 한다.)에 적용되며, 다음의 문서는 품질보증요구서(QAR)의 일부로 적용되며, 적용상 의견이 다음 때에는 특별한 규정이 없는 한 본 자료를 우선 적용한다.

규격서
KDS 0000-0000 000,000용(000-000K)

표준서
MIL-STD-461F Requirements for the Control of Electromagnetic Interference Characteristics of Subsystems and Equipment

도면
000000000000,000용(000-000K)

소프트웨어 기술자료
00000000SWS 000,000용(000-000K) 소프트웨어 요구사항명세서

품목의 품질보증에 필요한 참고 도면, 재료 규격, 제조 및 시험방법 등에 대한 규격 및 참고 문서를 나열한다.
규격서 내 모든 인용 규격은 폐지된 규격인지 상태를 확인 후 현재 유지되고 있는 규격만 인용하여야 한다.

규격서는 국방규격서, 미 연방규격, 미군사규격, 기타 규격서의 순서로 나열한다.

표준서는 한국산업표준, 국방표준서, 미 연방표준서, 미 군사표준서, 기타 표준서의 순서로 나열한다.

그림 3-2. 적용문서 작성 내용

2. 일반검사

2.1 검사 책임

달리 규정하지 않는 한 계약자는 본 요구서에 규정하는 바에 따라 검사를 수행할 책임이 있으며 검사 이행에 적합한 자제시설이나 그 외의 시설을 이용 할 수 있다. 장부는 본 요구서에 규정된 권요조건과 일치하는지 확인하기 위하여 필요하다고 판단되면 검사를 실시할 권리가 있으며, 계약자는 검사에 필요한 장비들 준비 및 정비할 책임이 있다.

2.2 결점의 분류

표 1 결점 분류표

결점분류	번호	검사 항목	검사 방법	
등급 A	해당사항 없음			
	101	물리적 특성	크기 측정	검사(4.2.2)
	102		무게 측정	검사(4.3.1)
	103		송신신호 측정 시험	시험(4.3.1)
	104		출력전압 측정 시험	시험(4.3.2)
	105		통신연동시험	시험(4.3.3)
	106		000 기능 시험	시험(4.3.4)
	107		000 기능 시험	시험(4.3.5)
108	전제화환경 시험		시험(4.4)	
등급 B	201	물리적 특성	외관 검사	검사(4.2.1)

해당 품목에 대한 품질보증을 위하여 최소한의 성능 특성 및 호환성에 대한 결점을 등급 A(치명 결점,Critical Defect), 등급 B(중결점,Major Defect), 등급 C(경결점,Minor Defect)으로 분류하고 이에 따른 검사수준과 AQL(합격 품질수준) 및 검사방법을 제시한다.

치명결함은 등급 A, 중결함은 등급 B, 경결함은 등급 C로 분류한다.

결함의 분류는 숫자로 기록한다.

- 1 ~ 99 : 등급 A
- 101 ~ 199 : 등급 B
- 201 ~ 299 : 등급 C

만약 추가적인 그룹이 필요하다면 301, 401, 501 등과 같은 순으로 선택한다.

만약 어떤 그룹의 결점수가 100을 초과할 경우 계속되는 순서는 101a, 102a, 103a와 같이 첨자를 붙여 사용한다.

그림 3-3. 결점 분류사항 정리

2.3 검사의 분류

2.3.1 최초생산품 검사

2.3.1.1 검사 시기

달리 규정하지 않으면 최초생산품 검사는 최초 생산 시의 생산업체 변경으로 생산품 품질이 변경될 수 있다고 판단되거나, 장비의 성능이나 수명에 중요한 영향을 미칠 수 있는 주요 제조공정이 변경되었을 경우에 실시한다.

2.3.1.2 검사 시료

달리 규정하지 않으면 최초 생산된 제품 중 1개를 선정하여 표 2에 정해진 검사항목을 「4. 시험 방법 및 절차」에 따라 수행하여야 한다.

2.3.1.3 결점

달리 규정하지 않으면 선정된 검사시료에 결점이 발생하였을 경우, 검사를 중단하고 결점을 수정한 후 표 2의 검사를 수행하여야 한다.

일반적으로는 결점의 분류 항목만 작성하나, 관련 기관의 요구에 따라 검사의 분류 항목을 작성하는 사례도 있다.

검사의 분류는 관련 규격서 4.2항의 내용과 동일하다.

규격서의 필요조건에 일치하는 제품을 생산할 수 있는지 확인하기 위하여 양산 최초생산 물량에 대해 실시하며 다음과 같은 경우에 적용토록 하기 위해 명시된 검사이다.

- 가. 계약 업체가 정부에 해당제품을 처음 납품하고자 할 때
- 나. 계약 업체가 정부에 해당제품을 납품한 실적이 있으나
 - 1) 공정이나 규격의 중요사항이 변경되었을 때
 - 2) 장기간 생산이 중단된 경우
 - 3) 이전 계약으로 납품한 제품이 수명 기간 중 중대한 문제가 발생 되었을 때

그림 3-4. 최초생산품 검사

국방규격작성관리기관	QAR번호	○○○○○○○○	매수	13매중 3매
------------	-------	----------	----	---------

2.3.2 품질적합성 검사
2.3.2.1 검사 시기
 당리 규정하지 않으면 품질적합성 검사는 최초생산품 이후 양산 시 실시한다.

2.3.2.2 검사 시료
 생산된 모든 제품에 대해 표 2의 검사 분류표에 정해진 검사항목을 「4. 시험 방법 및 절차」에 따라 수행하여야 한다. 단, 최초생산품 검사시료는 대상에서 제외한다.

2.3.2.3 결정
 당리 규정하지 않으면 품질적합성 검사는 전수 실시하며, 결점이 발생하였을 경우 검사를 중단하고 결점을 수정한 후 표 2의 검사를 수행하여야 한다.

2.3.3 확인 검사
2.3.3.1 검사 시기
 당리 규정하지 않으면 공급자는 검사기간, 결미, 폐사를 분봉 등의 이유로 전수검사에 포함되어 있지 않은 필요조건외 품질을 유지 조정하기 위하여 확인 검사를 실시할 수 있다. 검사 시기는 최초생산품 이후 연속 생산된 2 000개당 1개 또는 10년에 1개를 실시한다.

품질적합성 검사는 제품이, 규격의 요구조건에 만족함을 입증하기 위하여 필요로 하는 검사로 구성되어야 한다.
 품질적합성 검사 항목에는 검사 절차, 검사 단위 수량, 필요조건과 일치함을 결정하기 위한 기준 등이 서술되어야 한다.
 품질적합성 검사는 최초생산품 검사에 명기된 검사 항목과 동일하여도 되지만, 규격서 요구사항 입증에 장기 소요되는 항목이나 특별한 시험들은 반복하지 않는 것이 바람직하다.
 단일 계약건으로 장기간 생산 납품하는 품목에 대해서는 최초생산품 검사에서 입증된 전체적인 품질 수준이 생산기간 동안에 유지되고 있는지 확인하기 위해 실시하는 검사로 일반적으로 최초 생산품 검사 항목과 동일하다.

그림 3-5. 품질적합성 검사 및 확인검사

2.3.3.3 결정
 당리 규정하지 않으면 검사시료에 결점이 발생하였을 경우, 검사를 중단하고 결점을 수정한 후 표 2의 검사를 수행하여야 한다.

번호	검사 항목	확인 규정	검사 방법	최초 생산품 검사	품질 적합성 검사	확인검사
1	물리적 특성	외관 검사	3.2.1	4.2.1	○	○
2		크기 측정	3.2.2	4.2.2	○	○
3		무게 측정	3.2.3	4.2.3	○	○
4	성능 특성	출력전압 시험	3.3.1	4.3.1	○	○
5		출력전압 시험	3.3.2	4.3.2	○	○
6		동전전압 시험	3.3.3	4.3.3	○	○
7	000 시험	000 시험	3.3.4	4.3.4	○	○
8		000 시험	3.3.5	4.3.5	○	○
9	전파와 환경시험	3.4	4.4	○	×	○

품질보증 요구서의 3. 확인규정과 4. 시험방법 및 절차의 항목을 직간접적으로 추적성이 확보되도록 작성한다. (하위절의 번호가 일치되도록 작성)

그림 3-6. 검사 분류표

국방규격작성관리기관	QAR번호	○○○○○○○○	매수	13매중 4매
------------	-------	----------	----	---------

3. 확인 규정
3.1 일반사항
3.1.1 검교정 사항
 본 시험에 사용되는 계측기중 검교정이 필요한 계측기는 반드시 검교정 유효기간이 초과하지 않은 계측기여야 한다. 고적 요일 시 '시험계측기 교정 확인서'를 작성하며, 납품 시 성적서에 첨부하여 제출하여야 한다.

3.1.2 환경조건
 모든 시험은 시험절차에서 규정된 사항 이외에는 다음의 조건인 상태에서 실시한다.
 가. 온도 : 25 ℃ ± 15 ℃
 나. 습도 : 95 % 이하
 다. 기압 : 정상 대기압

3.1.3 기타 (시험 중) 주의사항
 000장치는 중량이 큰 제품으로 출반 시 반드시 포이스트와 천을 지그를 이용하도록 한다.

3.1.4 합부 판정
 본 시험절차에 따라 수행된 시험 결과가 시험성적서에 규정된 규격치를 만족하면 합격 판정을 하고 시험성적서에 규정된 규격값을 벗어나면 불합격 판정한다.

제작에 있어서 일치해야 할 시험장비 제원 표기한다. 계약업체는 적용문서에서 규정한 요구사항을 만족하는 시험장비를 제공하여야 하며, 필요에 따라 이를 입증하기 위한 시험 성적서(확인서)를 제출하여야 한다.
 시험 중 주의 사항을 반드시 표기
 - 시험 중 낙하, 화재, 화학적 위험, 감전 등의 시험자의 위험 요인이 있는 경우 필수 표기
 - 시험장치 및 시료의 파손에 대한 주의 사항은 필요시 표기
 - 해당 시험과정에서도 표기 필요

그림 3-7. 확인사항 및 시험 중 주의사항

3.1.5 결함사항 처리
본 시험절차서에 따라 시험수행 중 시험 적용품목이 시험절차서에 규정된 허용치를 벗어나거나 고장이 발생하면 시험을 중단하고 고장분석 보고서를 작성한다.
고장분석 결과가 정상이고 시험장비의 고장으로 인하여 시험이 중단된 경우에는 시험장비 수리 후 시험이 중단된 시험부터 시험을 재개하고, 장치의 고장으로 인한 경우에는 최초 시험항목부터 시험을 재개한다.

3.2 물리적 특성
3.2.1 외관
OOO장치의 외관은 관련도면 00000000을 기준으로 도면 소지 또는 색은, 고정부품의 미세결, 식별라벨 표기누락, 부품의 파손 또는 변형, 부품의 누락 또는 오조립이 없어야 한다.

3.2.2 크기
OOO장치의 크기는 길이 245.0 mm ± 5.0 mm, 높이 130.0 mm ± 3.0 mm, 폭(1) 250.0 mm ± 5.0 mm, 폭(2) 200.0 mm ± 4.0 mm를 만족하여야 한다.

3.2.3 무게
OOO장치의 무게는 1 500.0 g 이하여야 한다.

결함이 발생한 경우 제품의 결함과 시험장비의 결함으로 분류함
결함 발생시 재시험을 원칙
시험기간이 장기간이 소요되는 시험에서 시험장비의 고장이 발생한 경우, 시험시점에서부터 재시험할 수 있음(시험의 연속성이 필요한 경우에는 재시험 수행)

체계/부체계 규격서, 하드웨어/소프트웨어 요구 사항 명세서 기반으로 작성
시험을 통하여 입증하고자 하는 요구조건은 시험 항목 또는 표로 작성
요구되는 특성, 기능, 성능 규격 등을 모두 작성하며, 4. 시험방법 및 절차와 1:1 매칭되어야함
1000단위 이상에서 띄어쓰기 필요

그림 3-8. 결함처리 사항 및 확인사항

국방규격작성관리기관	QAR번호	○○○○○○○	매수	13대준 0대
------------	-------	---------	----	---------

4. 시험방법 및 절차
4.1 시험준비
4.1.1 시험용 하드웨어
OOO장치의 성능 시험에 사용되는 하드웨어는 표 6 와 같이 구성된다. 시험장비를 구성하고 있는 계측기 및 부품은 시험 전에 최적의 상태로 교정된 것으로 전 시험기간 동안 유효한 교정용이여야 하며 본 시험 절차서에는 시험장비에 대한 교정방법 및 절차를 포함하지 않는다.

표 6. 소모 시험장비 목록

순번	장비명	품번	수량	제조사	비고
1	오실로스코프	MSO 8104A	1	Agilent	선호측정용
2	디지털펄스미터	34401A	1	Agilent	선호측정용
3	전원공급장치	PWR4000	1	VU power	전원공급용
4	USB to 422 Converter	USBT0422AX	1	OO장자	제어통신용
5	Stub Coupler	XX-SC-000	1	DDC	선호측정용
6	1553B Card	XX-1553B-000	1	DDC	선호측정용
7	노트북	windows 7 이상	1	-	제어용 PC

※ 상기 시험장비는 공급 또는 그 이상 성능의 시험장비로 대체할 수 있음.

시험절차는 다른 절차를 불러오지 않고 품질 보증 요구서 내의 절차로 수행되도록 구성

시험준비를 위한 단순 공구는 제외
측정 장비는 포함(토크 렌치, 줄자, 버니어캘리퍼스, 타이머, 저울 등)
규격화 제품은 국방도번 추가
노트북, usb컨버터는 변경이 발생되므로 사양으로 품번 대체 권고

그림 3-9. 시험소요 장비

4.1.2 시험용 소프트웨어
OOO장치의 성능 시험에 사용되는 소프트웨어는 표 7 와 같이 구성된다.

표 7 시험용 소프트웨어 목록

순번	장비	실행파일명	용량	CHECKSUM	버전	비고
1		Pulse Signal.exe	2.68 MB	D8D89309	1.0	선호발생제어 S/W
2	결점용 노트북	Test Serial.exe	655 kB	0C5EFCAT	1.0	서리열통신 Test
3		Mubi USB.exe	1.34 MB	C05DDC06	1.0	USB 선호분석S/W
4	이동통신결점용	000000.exe	2.48 MB	D8D89309	1.0	이동통신결점용S/W

※ Checksum 생성 프로그램 : FilesInfoReaderMainGUI.exe(CRC32 방식)

4.1.3 시험장비의 초기상태
OOO장치 및 시험장비들은 다음의 순서에 따라 초기화 및 시험 준비 상태로 준비 되어야 한다.
가. 시험 환경을 Set-Up하기 전 모든 장치 및 시험장비의 전원 스위치는 ‘OFF’ 또는 ‘차단’ 위치에 놓는다.
나. OOO장치의 송신신호 측정을 위하여 그림 2 와 같이 OOO장치 및 필요한 계측기를 연결한다.
다. OOO장치 전면부의 모든 스위치는 아래로 향하게 한다.
라. OOO장치와 기타 시험장비들의 전원이 정상적으로 접속이 되었는지 점검한다.
마. OOO장치와 시험 장비간의 연결 상태를 점검한다.
바. OOO장치와 각 시험장비에 인가되는 전원 케이블은 반드시 접지가 되어있는 케이블을 사용한다.

시험용 소프트웨어의 경우, checksum 필요

성능특성을 수행하기 위한 시험환경 Set-up 절차를 순차적으로 상세히 기록

그림 3-10. 시험용 소프트웨어 및 시험초기 절차

■ 도면 주요 체크리스트

구분	순번	점검 내용	비고
도면 구성	1	매수, 내용, 배치의 적절성(도면 작성법 준수 여부)	
	2	이해하기 쉽게 작성되었는가?(도면 내용이 과도하게 함축되었는지 여부)	
	3	필수 표기 사항(윤곽선, 표제란(주명기란), 중심마크, 수정란)이 작성되었는가?	
	4	3각법의 표현의 적절성, 단면/투영의 추가 부위 필요성과 표현은 정확한가?	
	5	척도는 현품과 도면 사이즈와 배합이 적절한가?	
	6	상세 표시 부위의 선정이 적절한가?	
	7	도면에 명시된 치수가 제품과 일치하는가?	
	8	중복 치수, 누락 치수는 없는가?	
	9	배선/케이블 길이 공차가 적절한가?	
	10	소수 이하 공차가 적절하게 표기되었는가?	
표제란	11	표제란 정보가 적절하게 작성되어 있는가? 작성부서, 승인부서, 도명, 도번, 척도, 단위, 중량 등	
	12	재질, 열처리, 보호피막처리, 대체가능 재질은 기입 되었는가? 주기 X참조 또는 “-”, 주기 번호의 내용과 참조번호의 일치 여부	
	13	(필요시) 치수 및 각도 공통공차가 적용되었는가?	
	14	최상위 장비의 명칭, 상위 조립체 도번이 기재되어 있는가?	
부품 목록	15	실제 구성품 수와 부품 목록의 품명/품번/수량은 일치하는가?	
	16	품명은 표준품명 부여원칙에 맞게 작성되었는가?	
	17	상용품 도면 번호는 올바르게 표기되어 있는가? “제조사명”+“2자리 국가 약호 영문”	
	18	길이, 중량으로 표시되는 자재인 경우 수량은 단위를 포함하여 기입 되었는가? ex) 1.25 m 또는 0.5 g(재원과 단위는 띄어쓰기 적용 필요)	
	19	실 소요량이 유동적일 경우 “필요량”으로 기입 되었는가?	
형상	20	각 부품별 조립이 가능한 부품의 조합인가?	
	21	조립 부위의 볼트 체결 토크가 적절한가?	
	22	양산시 공정순서(조립, 작업)가 적절한가?	
	23	각 단품의 치수, 용접/가공기호, 용접/가공 공차는 정확한가?	
	24	조립 부위의 단품 공차가 적절한가?	
	25	제품의 마킹/라벨의 내용 및 위치가 도면과 일치하는가?	
	26	도면의 마킹/라벨이 제품에 누락 되어 있지 않은가?	
	27	회로도나 가독성을 고려하여 여러 장으로 분리 작성하였는가?	

구분	순번	점검 내용	비고
주기	28	본 도면에 대한 적용 범위가 명시되어 있는가? ex) 본 도면은 _____ 도면임.	
	29	품질보증요구서(QAR) 보유 품목의 경우, 주기에 "QAR"가 명시되어 있는가? ex) 검사 및 시험은 QAR _____ 따를 것	
	30	주기에 이탈자는 없는가?	
	31	재질, 도장 등 규격의 적용이 정확한가?	
	32	표준품명에 적절한 용어가 적용되어 있는가? 표준어 사용 원칙, 외래어 보다는 한글명칭사용(Family tree → 계통도), 특정 업체 상표명 사용금지(크리넥스→화장지, 스카치테이프→접착테이프)	
	33	기판 조립 및 납땜에 관련된 규격이 지정되어 있는가? ex) 조립 및 납땜은 IPC J-STD-001에 따른다.	
	34	일련번호(S/N) 등 표기에 대한 요구규격이 기입 되었는가? ex) 일련번호(S/N) 표기는 MIL-STD-130에 따른다.	
	35	(필요시) 부품면 또는 납땜면에 조립되는 부품 및 리드선의 높이 규제가 필요한 경우 요구 높이는 명시하였는가? ex) 품번x, x 조립 시 기판에서 10mm 이하가 되도록 조립할 것.	
	36	QAR 비대상 품목인 경우 주요성능 및 시험방법이 기입 되어 있는가? ex) 케이블류 도통/절연시험요구조건이 명시	
	37	탑재된 소프트웨어의 품번, 파일명, SW 부품번호, 관련 문서를 표로 작성하였는가? 다수의 파일이 포함된 경우 “※ 위 컴퓨터 파일 외 00개 파일은 관련 문서 참조” 문구 기재	
	38	제안된 공급원은 양식대로 작성되어 있는가? 제안된 공급원의 특정 상품 뒤에 ‘또는 동등이상의 것’ 문구 기재 품질과 성능요구조건 기재(경쟁계약 가능토록) ※ 제안된 공급원은 주로 야전정비대상	
	39	상용품은 동등 이상으로 대체 가능 하도록 명시되어 있는가?	
	40	주기표기 번호 부여규칙을 준수했는가? 1. 가. 1) 가)	
	41	동일한 도면 번호 내에서의 주기 번호는 앞장에 연속하여 할당되었는가?	
42	주기의 불필요 사항과 누락 및 추가사항은 없는가? (1. 적용 범위, 2. 재질 및 대체재질, 3. 열처리 및 용접, 4. 보호피막처리, 5. 공정 관련 지시사항 및 요구조건, 6. 환경적 요구조건, 7. 성능 및 시험방법, 8. 공차 및 특기 사항, 9. 제안된 공급원, 10. 탑재된 소프트웨어, 11. 대체가능 지정)		

국방 규격 초안 작성 가이드북

발행처 국방기술품질원
감수처 국방기술품질원
총괄 손윤준
작성 조관준, 허진구, 서원범, 백용관, 정명진, 류석희
인쇄처 (주)케이에스센세이션



국방 규격 초안 작성 가이드북

