

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호 (2000. 4. 06)
개정 기술표준원고시 제2003 -523호 (2003. 5. 24)

전기용품안전기준

K 61923

[KS C IEC 2002]

가정용 및 이와 유사한 전기기기의

성능측정방법

반복성 및 재현성 평가

목 차

1	적용 범위 -----	2
2	인용규격 -----	2
3	정의 -----	2
4	표준 편차 결정 -----	5
5	반복성(repeatability)과 재현성 평가(reproducibility) -----	5
6	실험결과의 일관성과 예외에 관한 정밀 조사 -----	6
7	반복성과 재현성 평가를 위한 시험과 보고 자료 -----	8
부속서		
A	예시 -----	9
	그림 -----	12
B	관련목록 -----	13

한 국 산 업 규 격

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 성능측정방법 KS
- 반복성 및 재현성 평가

KS C IEC 61923 : 2002

Household electrical appliances - Method of measuring performance
- Assessment of repeatability and reproducibility

서 문

이 규격은 1997년에 제1판으로 발행된 IEC/TR3 61923, Household electrical appliances - Method of measuring performance - Assessment of repeatability and reproducibility 을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용범위

이 기술 보고서는 가정용 전기기기의 특성을 평가하기 위한 반복성과 재현성 시험 방법을 다룬다.

이 보고서는 측정 방법을 발전시키는 것을 다루지 않고 응용기기에 대한 합의된 시험을 행할 수 있도록 제조업자에게 필요한 정보를 모으고 평가하는 일을 다룬다.

이 보고서가 다루지 않는 것은

- 기기의 다양한 생산; (주문생산)
- 어떻게 일반적인 기기 사용법을 시험에 반영할 것인가의 문제.

주1 - 이 기술 보고서가 시험 방법에 대한 발전은 다루지 않지만 이는 우리의 목적에 고려되고 있다.

2 - 이 기술 보고서의 목적은 같은 유형의 다양한 개인적인 기기와 같은 생산라인에서 제조되는 모델의 변화를 고려한다.

2. 인용규격

이 기술 보고서는 국제표준을 적용하였다.

ISO 3534-1: 1993, 통계 - 단어와 상징 - 제1부: 확률과 일반적인 통계 항목

ISO 5725-2: 1994, 측정방법과 결과의 정확성 - 제2부: 표준 측정 방법의 반복성과 재현성을 결정하는 기본적인 방법

주 - 다른 국제 표준은 첨부 B에 나열되어 있다.

3. 정의

이 기술 보고서의 목적은 아래의 정의에 따른다. 첨가되는 정의는 표준 관련 2항에 있다.

3.1 승인된 참고값

비교하기 위한 참고 값은 아래에 따른다.

- a) 이론적인 값이나 평가한 값은 과학적인 원리에 근거해야 한다.
- b) 지정된 값이나 보증된 값은 국가나 국제 조직에 의한 실험에 근거해야 한다.
- c) 일치된 값이나 보증된 값은 과학자나 기술자 그룹의 후원아래 공동 연구실에서 실험된 값을 근거해야 한다.
- d) a), b), c)에서 측정값을 예상할 수 없을 경우 나열된 가장 일반적인 방법을 사용한다.

[ISO 3534-1, 3.4]

3.2 정확성

시험 결과와 승인된 관련 값과의 일치

주 - 정확성은 실험 결과를 적용할 때 임의의 요소에 의한 오차와 공통의 시스템 오차, 전자의 조합을 수반한다.

[ISO 3534-1, 3.11]

3.3 편향성

시험 결과의 예상치 와 승인된 관련 값과의 차이

주 - 편향은 임의의 오차와는 반대로 전체적인 시스템 오차를 말한다. 편향의 오차는 하나 또는 여러 시스템 오차를 포함한다. 큰 편향 값에 의해서 예상치 와 관련된 값의 차이가 생긴다.

[ISO 3534-1, 3.13]

3.4 정밀성

규정된 조건하에서 얻어지는 독립적인 실험결과의 일치.

주 1 - 정밀도는 단지 임의의 오차 분포에만 영향을 받는다. 그것의 정확한 값과 측정으로 나열된 값과는 상관이 없다.

2 - 정밀성의 측정은 일반적으로 비 정밀도의 함으로 표현하고 시험결과의 표준편차로 계산된다. 낮은 정밀도는 커다란 표준편차에 의해 반영된다.

3 - “실험 결과의 독립성”은 같거나 유사한 시험목적의 이전 결과에 의해 영향을 받지 않는 방법으로 얻어진 결과를 의미한다. 양적인 정밀한 측정은 정해진 상황에 큰 영향을 받는다. 반복성과 재현성 상태는 가장 불리한 상황에서 행한다.

[ISO 3534-1, 3.14]

3.5 반복성

반복된 조건에서의 정밀도

주 - 반복성은 시험시 기구의 다양성을 포함한다.

3.6 반복성의 조건

독립된 시험결과는 같은 연구실에서 같은 장비로 같은 실험자에 의해서 짧은 주기시간 안에 동일한 항목에 대해서 시험이 이루어져한다.

주 1 - “시험결과의 독립성”은 3.4(주 3)에 명시되어 있다.

2 - “동일한 항목”에 대한 기술 보고서의 목적은 같은 모델과 유형의 기구에 적용된다.

[ISO 3534-1, 3.16]

3.7 반복성과 표준 편차

시험 결과의 표준편차는 반복된 조건 아래에서 얻을 수 있다.

주 - 시험결과에 대한 분산은 반복된 조건 아래에서 얻을 수 있다.

[ISO 3534-1, 3.17]

3.8 재현성

재현된 조건에서의 정밀도

주- 재현성은 반복성을 포함한다.

[ISO 3534-1, 3.20]

3.9 재현성의 조건

시험 결과의 조건은 다른 연구실에서 다른 장비로 다른 실험 자에 의해 동일한 항목에 대해서 시험이 이루어져한다.

주 - “동일한 항목”은 3.6 (주 2)에 명시되어 있다.

[ISO 3534-1, 3.21]

3.10 반복성과 표준편차

시험 결과의 표준편차는 재현성의 조건 아래에서 얻을 수 있다.

주 - 시험결과에 대한 분산은 재현성의 조건 아래에서 얻을 수 있다.

[ISO 3534-1, 3.22]

3.11 다양성

다양한 조건에서의 정밀성

3.12 다양한 조건의 설정

독립된 시험결과는 같은 연구실에서 측정과정의 변화 없이 동일한 항목에 대해서 시험이 이루어져한다.

주1 - 비록 이 정의가 너무 이론적이라 하더라도 다르게 시행할 경우 여기에 대한 설명이 있어야 한다.

2 - “동일한 항목”은 3.6 (주 2)에 명시되어 있다.

3.13 조사에서의 분리

조사자는 결과가 정확성을 따르지 않거나 오차가 생기는 다른 집단을 제외시켜야 한다.

[ISO 3534-1, 2.64 모방]

3.14 허가(permitted)된 참고 허용오차

허용오차는 표준이나 조절에 의해서 나열되어 있다.

주1 - 허가된 참고 허용오차는 단위 변화량에 따라 범위를 고려해야 한다. 그리고 국가나 지역적인 조건에 따라 기구의 변화량도 고려해야한다.

2 - 허가된 참고 오차는 성능이 다른 기구에 대한 의미 있는 차이는 허용해야한다.

3.15 승인(accepted)된 참고 허용오차

승인된 것 이외의 일반적으로 동의된 허용오차

주1 - 승인된 참고 허용오차는 단위 변화량에 따라 범위를 고려해야 한다. 그리고 국가나 지역적인 조건에 따라 기구의 변화량도 고려해야한다.

2 - 승인된 참고 오차는 성능이 다른 기구에 대한 의미 있는 차이는 허용해야한다.

4. 표준 편차의 결정

표준편차는 반복성과 재현성을 평가하기 위한 항목이다.:

- 측정방법의 적합성;
- 기구군(appliance group)에 관련된 측면에서의 반복성과 재현성의 평가 방법;
- 허가된 허용오차의 공인된 값.

4.1 반복성의 표준 편차

시험 방법에 따른 반복성의 표준편차 s_r 는 다음 식으로 계산되어진다.

$$s_{L,i} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X}_i)^2} \quad (1)$$

$s_{L,i}$ 는 i 연구실 안에서의 반복성 표준 편차

n 은 시험 결과 횟수

X_k 는 특별한 시험 결과

\bar{X}_i 는 i 연구실 안에서의 n번 시험결과의 X_k 의 평균.

$$s_r = \sqrt{\frac{1}{p} \sum_{i=1}^p s_{L,i}^2} \quad (2)$$

p 는 시험을 행하는 실험실의 수

4.2 재현성의 표준 편차

시험 방법에 따른 재현성의 표준편차 s_r 는 다음 식으로 계산되어진다.

$$X_m = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p \bar{X}_i \quad (3)$$

$$s_R = \sqrt{\frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p (\bar{X}_i - X_m)^2 + \frac{n-1}{n} s_r^2} \quad (4)$$

X_m 은 여러 연구실에서 행한 실험중 한 연구실에서 행한 시험 결과의 평균값 \bar{X}_i 의 평균.

주 - s_R 은 s_r 보다 크다.

5. 반복성과 재현성 평가

5.1 목적

반복성과 재현성 평가 목적은 이미 공인된 값과의 비교 시험에 적당한지 아니지 결정하기 위해서이다.

비교 시험은 반복성시험을 위해 요구되는 최소한의 레벨.

공인된 값과 그것의 조절을 위한 반복성시험을 위해 요구되는 최소한의 레벨.

5.2 요구사항

아래의 요구사항은 반복성과 재현성 시험 방법의 평가를 고려해야 한다.

a) 반복성과 재현성의 시험 방법은 연구실 안에서 시험의 평가를 거쳐야 한다.

주 - 연구실 안에서 얻어진 실험 결과는 더 많은 노력으로 시험 방법을 향상시켜야 한다.

b) 표준편차는 기본적인 허용범위를 넘어서는 안 된다. 표준 편차는 허가(permitted) 또는 승인된 참고 허용오차의 50%이내에 들어와야 한다. 그렇지 못한 경우라도 최소한 허용오차보다는 낮아야 한다.

c) 필요한 시험 횟수나 시험에 참가한 연구실수는 기구의 유형과 책임 있는 주체의 선정에 따라 달라진다. 통계적인 시험결과는 적어도 5개의 연구실에서 각 연구실 당 5번의 실험을 한 결과가 있어야 유용하다.

주 - 시험 횟수는 각 연구실 당 같아야 한다.

d) 시험과정은 시험결과의 순환하는 값을 포함하여 완벽하고 정확하게 나열되어야 한다. 여기에는 기구와 환경 적인 영향의 고려가 있어야 한다.

e) 가능하다면 내부 시험결과의 정확한 값(순환되지 않는)을 기록하고 사용하기 위해서 마지막 시험까지 연속적인 시험과 계산으로 행한다.

f) 시험을 행하는 연구실은 시험 과정의 시험 프로그램과 표준을 기록해야 한다.

g) 하나의 기구는 낮은 변화 값을 가져야 한다.

h) 관련 기구는 가능하다면 낮은 변화 값을 가져야 한다.

5.3 반복성과 재현성의 표현

반복성과 재현성은 허가 또는 승인된 참고 허용오차의 퍼센트로 표시한다. 이 허용오차의 값은 평균값으로부터 유도된다.

6. 실험결과의 일관성과 예외에 관한 정밀 조사

시험결과에서의 어긋남은 연구실 실험에서 분리하면 되지만 항상 피할 수 있는 것은 아니다. 시험 결과가 맞지 않는다면 반복성과 재현성 시험 방법에 대한 평가가 이루어져야 한다.

통계적인 방법이나 연구실에서의 판단이 의심스러울 경우 최종 결정은 의심스러운 실험 결과는 분리해서 생각하여야 한다.(예 시험을 무시하거나 반복한다.)

주- 실험결과의 일관성과 예외에 관한 정밀 조사는 ISO 5725-2의 7.3에 기초를 두고 있다.

Cochran's and Grubb's 시험 적용은 ISO 5725-2의 7.3.2.2에 있다.

6.1 도표를 이용한 일관성 기술

6.1.1 연구실간의 일관성을 위한 통계 계수 k

i 연구실에서 연구실간의 일관성을 위한 통계 계수 k_i 는 다음 식으로부터 계산할 수 있다.

$$h_i = \frac{\overline{X}_i - \overline{X}_m}{\sqrt{\frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^p (\overline{X}_i - \overline{X}_m)^2}} \quad (5)$$

6.1.2 연구실 안에서의 일관성을 위한 통계계수 k

i 연구실 안에서의 일관성을 위한 통계 계수 k_i 는 다음 식으로부터 계산할 수 있다.

$$k_i = \frac{S_{L,i}}{S_r} \quad (6)$$

6.1.3 평가

평가를 하기 위한 계산된 값을 그린다.(도표 예 A.1, A.2) ISO 5725-2의 테이블 6, 7은 선을 그리

는 방법이 나와있다. 이 지시 선은 데이터를 평가할 때 지침을 제공해 준다.

- 이 h 플롯에는 다양한 유형을 나타낼 수 있다. 한 연구소에서는 모든 h 값을 하나의 유형으로 그리고 다른 연구소에서는 모든 다른 유형으로 나타낸다. 이를 유의해야 한다.
- 만약 한 연구소에서 k 값이 매우 크게 나타내었다면 이를 유의해야 한다.: 이는 다른 연구소에 비해 반복성에서 안 좋은 결과가 나왔기 때문이다. 한 연구소에서 일관되게 작은 k 값이 나왔다면 이 데이터의 순환(rounding)이 초과했기 때문이거나 측정 크기에서의 민감도가 안 좋기 때문이다.

만약 h 와 k 를 이용한 그림이 한 연구소만 그 값이 현저하게 차이가 나는 경우 이러한 모순된 결과를 연구소에 직접 확인해야 한다. 이러한 경우에:

- a) 이 연구소의 결과는 당분간 보유해야 하며;
- b) 가능하다면 연구소에 실험을 다시 하도록 요구하며;
- c) 연구에서 이 연구소의 결과는 고려하지 않도록 한다.

6.2 일반적인 분리 기술

6.2.1 Cochran's 시험

Cochran's 시험은 단지 반복성 시험 조건에서 모든 표준 편차가 같은 횟수의 시험결과로부터 유도되었을 경우 엄격하게 적용한다. 이 시험은 단지 표준편차가 가장 높은 값을 결과에서 분리하는 것이다.

표준 편차가 작은 값은 원래 데이터의 순환하는 정도에 강하게 영향을 받는다. 이러한 이유로 이 연구소의 결과 값은 신뢰하기가 어렵다. 만약 특정한 연구소에서의 표준 편차가 다른 연구소에 비해 전부 낮게 나왔다면 이것은 이 연구소가 다른 연구소에 비해 더 낮은 반복실험을 했을 가능성이 있다. 이는 더 좋은 기기와 기술에 의해서 야기되거나 혹은 실험 방법의 잘못된 적용으로 생각할 수 있다.

i 연구소에서의 Cochran's 시험의 통계 C_i 는 다음 식을 통하여 계산되어진다.

$$C_i = \frac{S_{Lmax}^2}{\sum_{j=1}^p S_{L,j}^2} \quad (7)$$

만약 표준편차가 너무 높다면 결과에서 그 값을 분리하여야 한다. 이 값은 생략하거나 남은 값으로 Cochran's 시험을 반복한다.

6.2.2 Grubb's 시험

단지 중심에서 벗어난 결과는 공식에서 고려되어야 한다. Grubb's 시험의 통계치 G 는 아래 식으로 계산되어진다.

$$G_1 = \frac{\bar{X}_{max} - X_m}{s_r} \quad (8)$$

$$G_1 = \frac{X_m - \bar{X}_{min}}{s_r} \quad (9)$$

G_1 은 연구실 내부 실험에서 가장 큰 값의 중요도이다.

G_2 은 연구실 내부 실험에서 가장 작은 값의 중요도이다.

주 - (8)와 (9)식은 또한 \overline{X}_{\max} 과 \overline{X}_{\min} 을 X_{kmax} 와 X_{kmin} 으로 X_m 을 \overline{X}_j 로 그리고 S_r 을 $S_{L, i}$ 로 교체하여 적용할 수 있다.

6.2.3 평가

임계값은 ISO 5725-2에 있다. 테이블 4에는 Cochran's 시험 그리고 테이블 5에는 Grubb's 시험이 있다. 만약 통계 시험치 C와 G는:

- a) 임계값이 중요 레벨의 5%정도와 같거나 적을 경우 이 실험 항목은 수용된다.
- b) 임계값이 중요 레벨의 5%정도 크고 1%보다 같거나 작을 경우 이 실험 항목은 제외된다.
- c) 임계값이 중요 레벨의 1%보다 클 경우 이 실험 항목은 통계적으로 분리한다.

주 - 임계값이 중요 레벨의 1%가 임계값이 중요 레벨의 5%보다 크다. 표4를 참조한다.

7. 반복성과 재현성 평가를 위한 시험과 보고 자료

- a) 시험에 사용되기 위한 기구의 동일성
- b) 측정 방법
- c) 개인적인 실험을 포함한 실험을 수행하는 연구소의 동일성
- d) 실험 결과의 특별함
- e) 허가 또는 승인된 참고 허용오차와 허용 한계의 근원
- f) 4.1과 4.2를 따르는 표준 편차의 반복성과 재현성
- g) 5.3을 따르는 반복성과 재현성의 퍼센트
- h) 불충분한 동일성으로 인해 연구소에서 6절에 의해 빠뜨리거나 분리한 결과.

부속서 A

예

IEC 60456에 나열된 가정용 전기 세탁기의 에너지 소비와 세탁능력의 특성 평가에 관한 연구실 내부 시험 방법의 적합성

시험 프로그램: 60°C 면(Cotton)
 시험에 참여한 연구실 번호: 5
 한 연구실에서의 시험 번호: 5
 기구 사용: 1 시험 기구
 1 기준 기구

A.1 표준편차와 반복성과 재현성의 평가 4항과 5항 참고

A.1 - 시험 결과

실험실 No	시험 No	세탁 결과			에너지 소비	
		시험 기구	참고 기구	시험 기구의 성능	시험 기구	참고 기구
1	1	266.18	259.85	1.0244	1.17	1.95
	2	256.52	263.01	0.9753	1.29	2.15
	3	263.50	261.50	1.0076	1.30	2.05
	4	264.22	259.88	1.0167	1.08	2.00
	5	261.55	263.20	0.9937	1.32	2.10
	\bar{x}		262.39	261.49	1.0034	1.232
2	1	248.94	242.54	1.0264	1.45	1.7
	2	251.42	242.12	1.0384	1.25	1.8
	3	245.30	247.32	0.9918	1.34	1.9
	4	256.41	249.30	1.0285	1.10	1.9
	5	250.81	246.17	1.0188	1.34	1.6
	\bar{x}		250.58	245.49	1.0207	1.296
3	1	251.00	231.60	1.0838	1.04	2.2
	2	242.50	237.00	1.0219	1.07	2.2
	3	244.40	241.00	1.0141	1.22	2.1
	4	227.50	241.40	0.9424	1.08	2.0
	5	241.60	251.10	0.9622	1.12	2.1
	\bar{x}		241.40	240.42	1.0041	1.106
4	1	282.49	266.82	1.0587	1.202	-
	2	276.71	268.59	1.0302	1.089	1.807
	3	287.59	271.93	1.0576	1.097	1.801
	4	285.33	272.49	1.0471	1.142	1.960
	5	278.50	268.87	1.0358	1.129	1.895
	\bar{x}		282.12	269.74	1.0459	1.132
5	1	251.02	242.99	1.0330	1.23	2.37
	2	254.82	240.99	1.0575	1.21	2.48
	3	249.16	235.85	1.0564	1.15	2.50
	4	257.13	239.91	1.0718	1.24	2.35
	5	250.08	245.58	1.0183	1.22	2.44
	\bar{x}		252.45	241.06	1.0472	1.21

표

표 A.2 - 표준 편차, 반복성과 재현성

실험실 No	시험 기구의 세탁결과		참고 기구의 세탁결과		시험 기구의 세탁 성능		에너지 소비			
	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L	시험 기구		참고 기구	
	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L	\bar{X}	s_L
1	262.39	3.678	261.49	1.621	1.0034	0.01949	1.232	0.0753	2.05	0.0791
2	250.38	4.041	245.49	3.098	1.0207	0.01765	1.296	0.1350	1.78	0.1304
3	241.40	8.597	240.42	7.156	1.0041	0.05552	1.106	0.0699	2.12	0.0837
4	282.12	4.548	269.74	2.396	1.0459	0.01270	1.132	0.0450	1.87	0.0761
5	252.45	3.397	241.06	3.627	1.0472	0.02141	1.210	0.0354	2.43	0.0661
X_m		-	251.64	-	1.0243	-	1.195	-	2.05	-
s_r		5.215		0.4058		0.0296		0.0786		0.0899
참고 허용 범위의 수용률: *						96% *	44% *			
s_R		16.196		13.72		0.0340		0.0915		0.2648
참고 허용 범위의 수용률: *						110% *	51% *			
* 이 표시는 표준에 의해서 나열된다. - $X_m=0.0373$ 의 세탁률 3%는 참고 허용오차에 수용되어진다. 그러므로: 0.03073의 96% 0.0296 - 0.03073의 110% 0.0340; - X_m 의 시험 기구=0.1792의 에너지 소비를 15%는 참고 허용오차에 수용되어진다. 그러므로: 0.1792의 44% 0.0786 - 0.1792의 51% 0.0915;										

시험 기구에 의한 세탁기의 성능에 제한 재계산은 실험실 No 3(표A.3과 A.4는 분리하고)의 결과를 고려하지 않는다. 결과는:

X'_m : 1.0293

s'_r : 0.0181 예 참고 허용 오차의 59% 수용

s'_R : 0.0266 예 참고 허용 오차의 87% 수용

A.2 실험결과의 일관성과 예외에 관한 정밀 조사

6항 참조

A.2 Mandel's h와 k 통계

표 A.3 - Mandel's h와 k 통계

Laboratory No	시험 기구의 세탁 결과		관련 기구의 세탁 결과		시험기구의 세탁 성능		시험 기구의 에너지 소비	
	h	k	h	k	h	k	h	k
1	0.297	0.705	0.744	0.400	-0.972	0.658	0.633	0.958
2	-0.465	0.775	-0.465	0.763	-0.167	0.5961	1.727**	1.660**
3	-1.057	1.649*	-0.848	1.763**	-0.940	1.876**	-1.077	0.889
4	1.569	0.872	1.368	0.590	1.005	0.429	-1.077	0.573
5	-0.344	0.651	-0.800	0.894	1.605	0.723	0.256	0.450
Mandel's h와 k 통계 지표: h: 중요 레벨 1%: 1.72; 중요 레벨 5%: 1.57; k: 중요 레벨 1%: 1.65; 중요 레벨 5%: 1.46;								
* 누락 ** 분리								

A.2.2 수적인 분리(Numerical outlier)

표 A.4 - Cochran's 시험 C와 Grubb's 시험 G

	Cochran's 시험 C		Grubb's 시험 G ₁ 과 G ₂			
	1%	5%	가장 큰 관찰력		가장 작은 관찰력	
중요 레벨	1%	5%	1%	5%	1%	5%
임계값	0.633	0.544	1.764	1.715	1.764	1.715
시험 기구	실험실 3: 0.544		실험실 4: 4.665**		실험실 2: 3.143**	
관련 기구	실험실 2: 0.622*		실험실 2: 4.460**		실험실 2: 2.765**	
시험 기구의 세탁 성능	실험실 2: 0.702**		실험실 2: 0.774		실험실 2: 0.706	
시험 기구의 에너지 소비	실험실 2: 0.552*		실험실 2: 0.1285		실험실 2: 1.132	
관련 기구의 에너지 소비	실험실 2: 0.421		실험실 2: 0.4227**		실험실 2: 3.003**	
* 누락	** 분리					

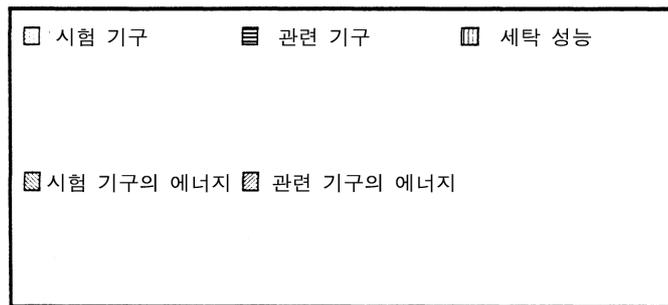
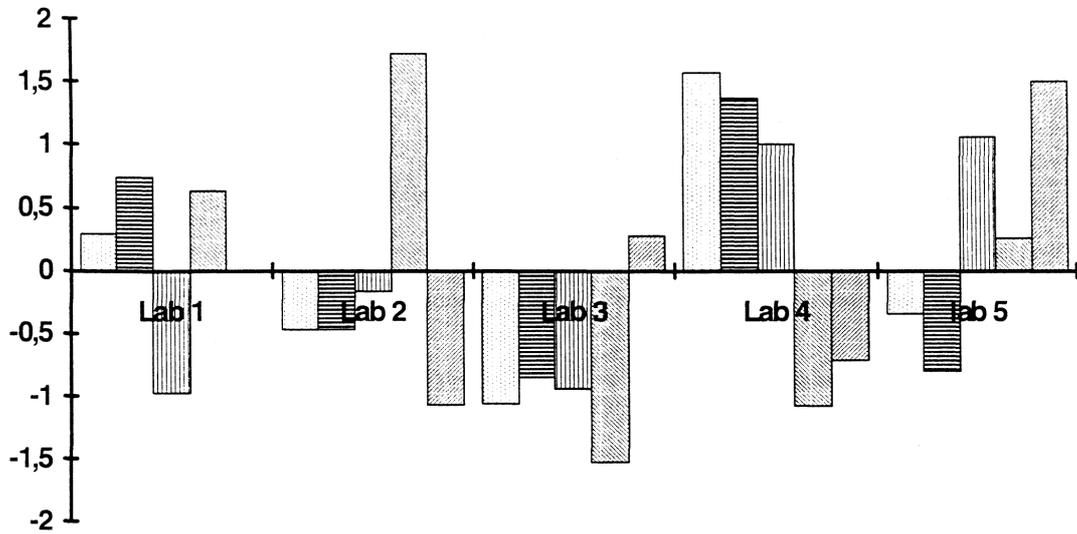


그림 A.1 - Mandel's h 통계

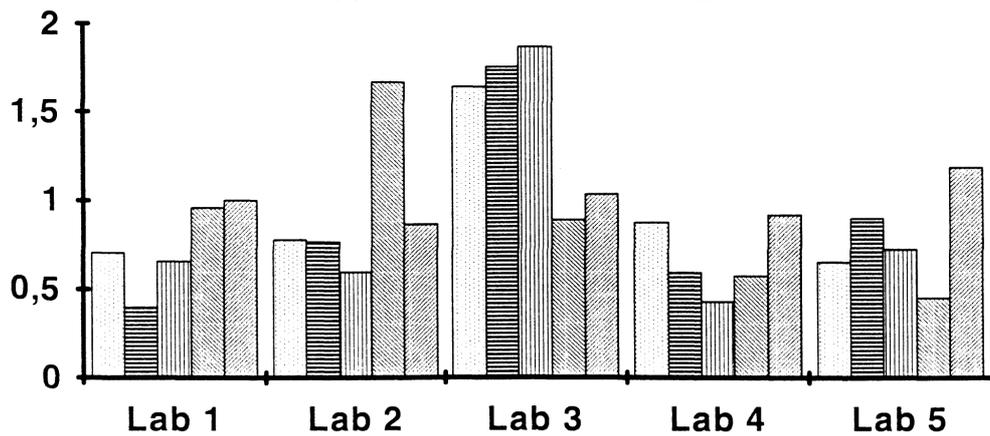


그림 A.2 - Mandel's k 통계

부속서 B

관련목록

IEC 60456: 1994, 가정용 전기 세탁기 - 성능 측정 방법

IEC 60704-3: 1992, 가정용 혹은 이와 유사한 전기기구의 소음 발생량 결정을 위한 테스트 코드 - 제 3부: 공인된 소음 발생 량의 결정 과정

ISO 5725-1: 1994, 정확성(진실(trueness)과 정밀(precision)) 측정 방법과 결과
- 제 1부: 일반적 원칙과 정의

ISO 5725-3: 1994, 정확성(진실(trueness)과 정밀(precision)) 측정 방법과 결과
- 제 3부: 표준 정밀성 측정을 위한 중간(intermediate) 측정법

ISO 5725-4: 1994, 정확성(진실(trueness)과 정밀(precision)) 측정 방법과 결과
- 제 4부: 표준 진실성 측정을 위한 기본적인 측정방법

ISO 5725-6: 1994, 정확성(진실(trueness)과 정밀(precision)) 측정 방법과 결과
- 제 6부: 실제 사용시의 정확한 값

ASTM, 디자인: E 691-87, *Stand Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method - American Society for Testing and Materials*

ASTM, 디자인: E 1169-89, *Standard Guide for Conducting Ruggedness Tests - American Society for Testing and Materials*

ASTM, 디자인: E 177-86, *Standard Practice for Use of the Terms Precision and Bias in ASTM Test Methods - American Society for Testing and Materials*