



TEST REPORT

우 13810 경기도 과천시 교육원로 98(중앙동)

TEL (061)729-2800 FAX (061)729-2805

성적서번호 : TBK-2020-005483

접 수 일 자 : 2020년 08월 04일

대 표 자 : 송용섭

시험완료일자 : 2020년 08월 19일

업 체 명 : 주식회사 탑소닉

주 소 : 전라남도 화순군 화순읍 진각로 213-2, 2층

시 료 명 : 초음파 식기세척기

시험 결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
성능시험	-	-	별첨참조	의뢰자제시 방법

- 용 도 : 품질관리용

- 비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인은 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
 3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

Shin Ho-cheon

작성자 : 신호천

Tel : 02-2092-4015

Kim Bongcheon

기술책임자 : 김봉천

Tel : 1577-0091(ARS ①→④)

2020년 08월 19일

KTR 한국화학융합시험연구원



위변조 확인용 QR code

〈별첨〉

시험결과

시험항목		시험방법	단위	시험결과
소비전력	TS-730	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 입체형 모드로 30분간 동작 후 소비전력을 측정한다.	W	583.8 (시험전압 : 225.9 V)
	TS-1000	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 입체형 모드로 30분간 동작 후 소비전력을 측정한다.	W	662.2 (시험전압 : 216.4 V)
	TS-1700	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 입체형 모드로 30분간 동작 후 소비전력을 측정한다.	kW	1.725 (시험전압 : 219.4 V)
	타사제품	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 강모드(최대로 설정)로 30분간 동작 후 소비전력을 측정한다.	kW	0.941 (시험전압 : 214.4 V)
	타사 도어형 제품	시험품(일반식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 세척모드로 30분간 동작 후 소비전력을 측정한다.	kW	3.668 (시험전압 : 217.0 V)
소음	TS-730	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 입체형 모드로 동작 후 시험품 전면에서 1 m 떨어진 곳에서 측정한다. * 소음계의 위치 : 시험품 전면 1 m, 바닥에서 0.8 m ** 주위소음 : 49.7 dB(A)	dB(A)	76.0
	TS-1000	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 강모드(최대로 설정)로 동작 후 시험품 전면에서 1 m 떨어진 곳에서 측정한다. * 소음계의 위치 : 시험품 전면 1 m, 바닥에서 0.8 m ** 주위소음 : 49.7 dB(A)	dB(A)	75.9
	TS-1700	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용전원(AC 220 V)에 연결하고 강모드(최대로 설정)로 동작 후 시험품 전면에서 1 m 떨어진 곳에서 측정한다. * 소음계의 위치 : 시험품 전면 1 m, 바닥에서 0.8 m ** 주위소음 : 49.7 dB(A)	dB(A)	76.3

〈별첨〉

시험결과

시험항목		시험방법	단위	시험결과
진동자 주파수	TS-1000	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용 전원(AC 220 V)에 연결하고 강모드(최대로 설정)로 동작 후 제품 외함접지와 진동자(+극) 전원선 사이를 측정한다.	kHz	24.30724
	타사제품	시험품(초음파식)을 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 상용 전원(AC 220 V)에 연결하고 강모드(최대로 설정)로 동작 후 제품 외함접지와 진동자(+극) 전원선 사이를 측정한다.	kHz	28.57143

비고 :

1. 상기 시험은 의뢰자가 제시한 시료 및 시험방법에 따라 시험한 결과로서 시험결과와의 적합 여부는 시험 의뢰자 또는 최종 시험결과 검수자에 의해 결정되어짐.
2. 시험장소 :
 - 업체명 : 주식회사 탑소닉
 - 장 소 : 전라남도 화순군 화순읍 진각로 213-2
3. 시험주위온도 : (29 ± 2)°C
4. 시험 설비

시험장비	모델명	제조사	교정일자	교정기관
Power Analyzer	8336	CHAUVIN ARNOUX	2020.04.21	한국산업기술시험원
Oscilloscope	DL1740	YOKOGAWA	2020.07.31	한국산업기술시험원
Voltage probe	P5100A	TEKTRONIX	2020.04.29	한국산업기술시험원
Sound Level Meter	N-32	RION	2020.02.10	한국산업기술시험원

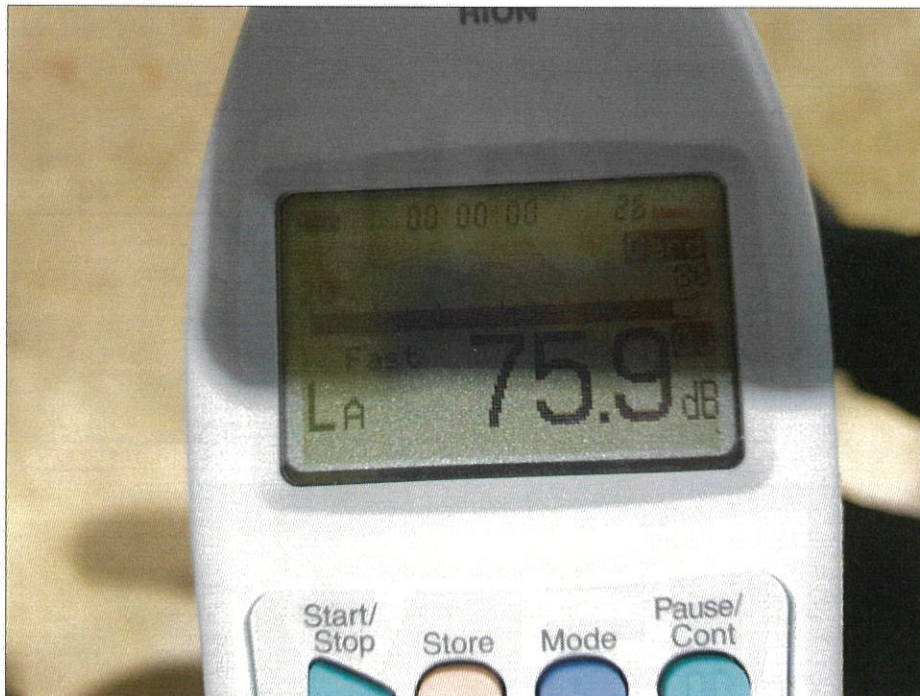
〈별첨〉

시험 결과

사진



〈소음 시험〉



〈소음 시험 결과〉

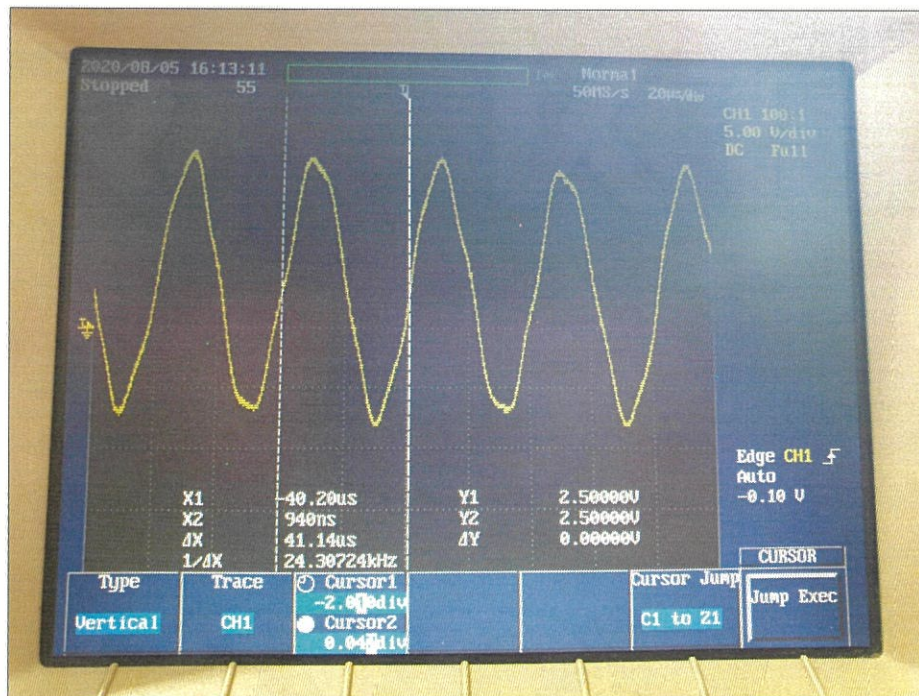
<별첨>

시험 결과

사진



<진동자 주파수 시험>

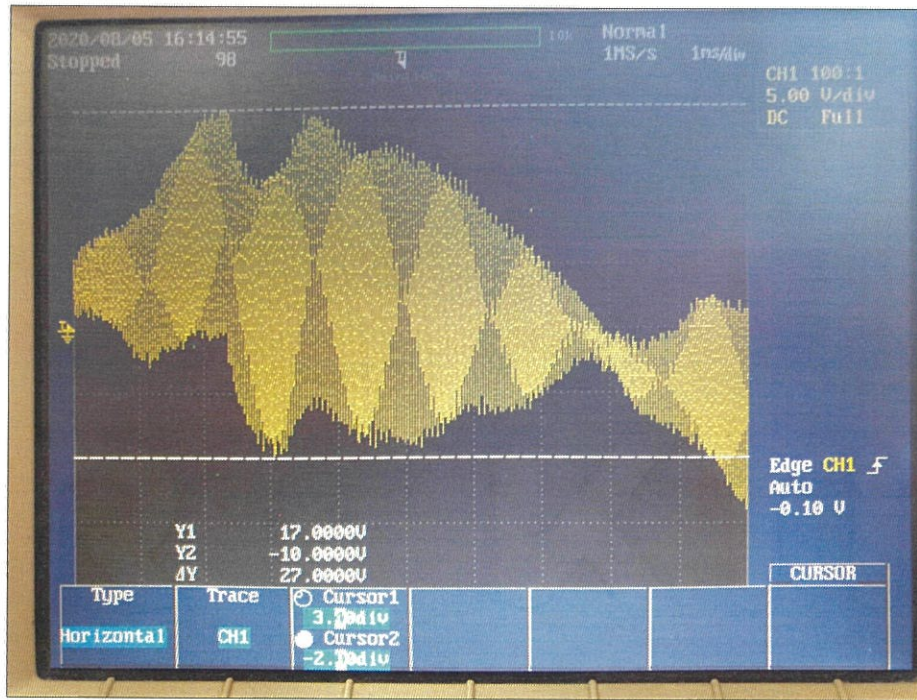


<진동자 주파수 시험 결과>

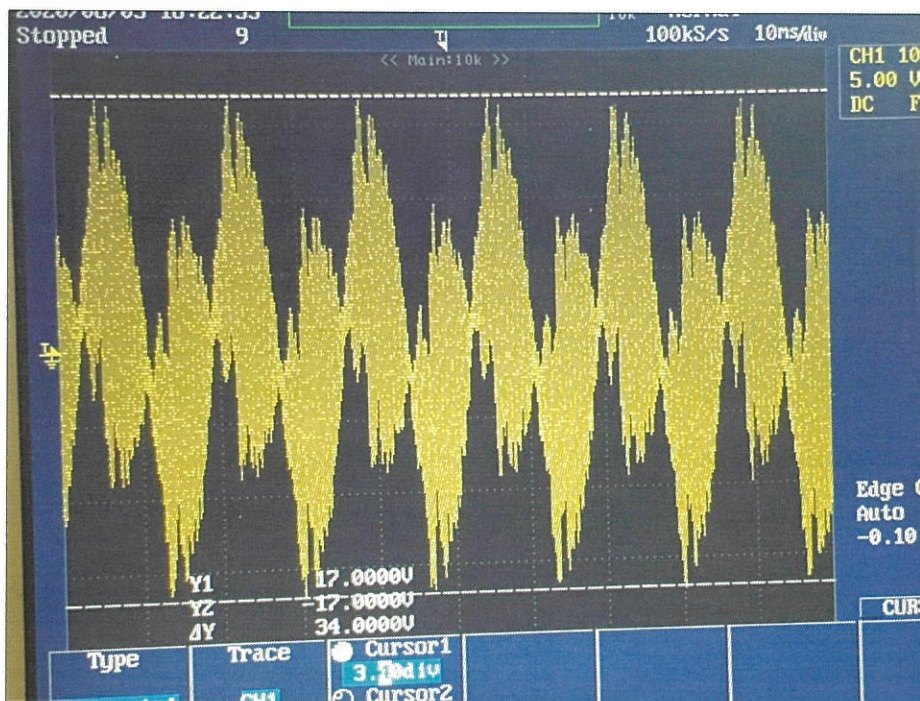
<별첨>

시험 결과

사진



<진동자 주파수 시험 결과>

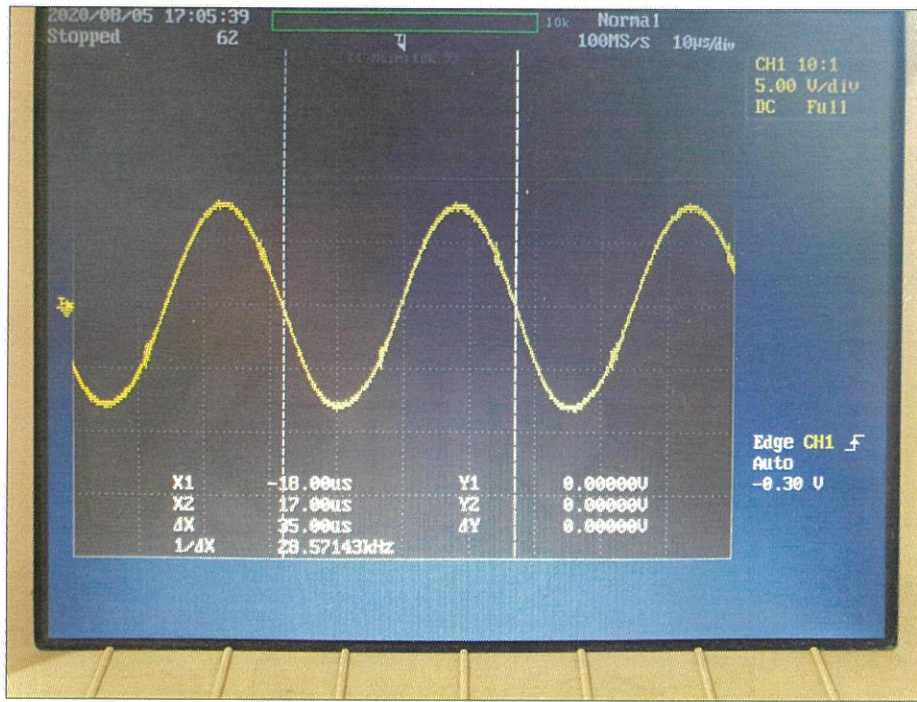


<진동자 주파수 시험 결과>

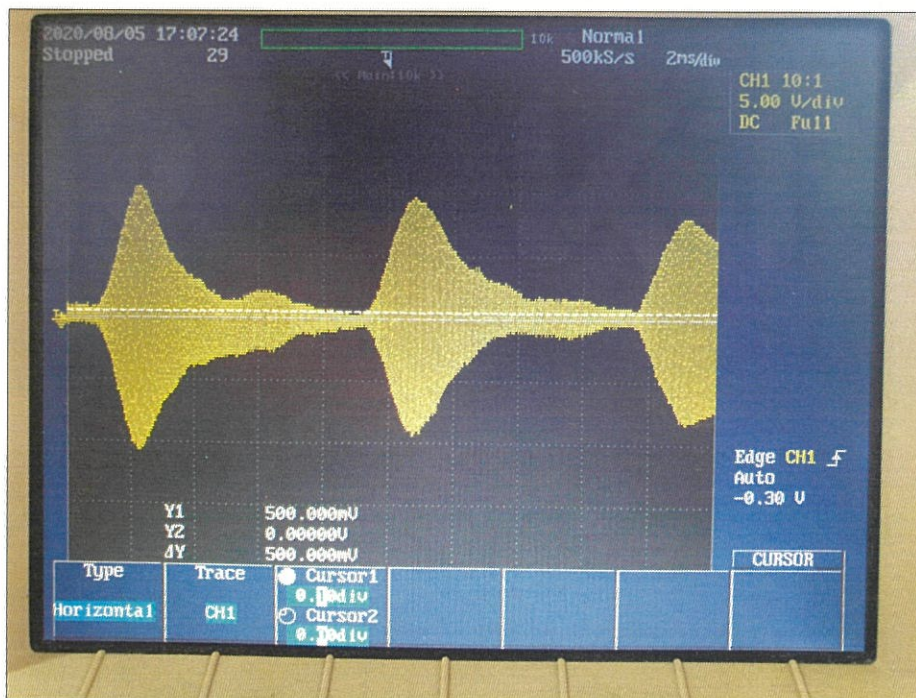
<별첨>

시험 결과

사진



<진동자 주파수 시험 결과(타사제품)>

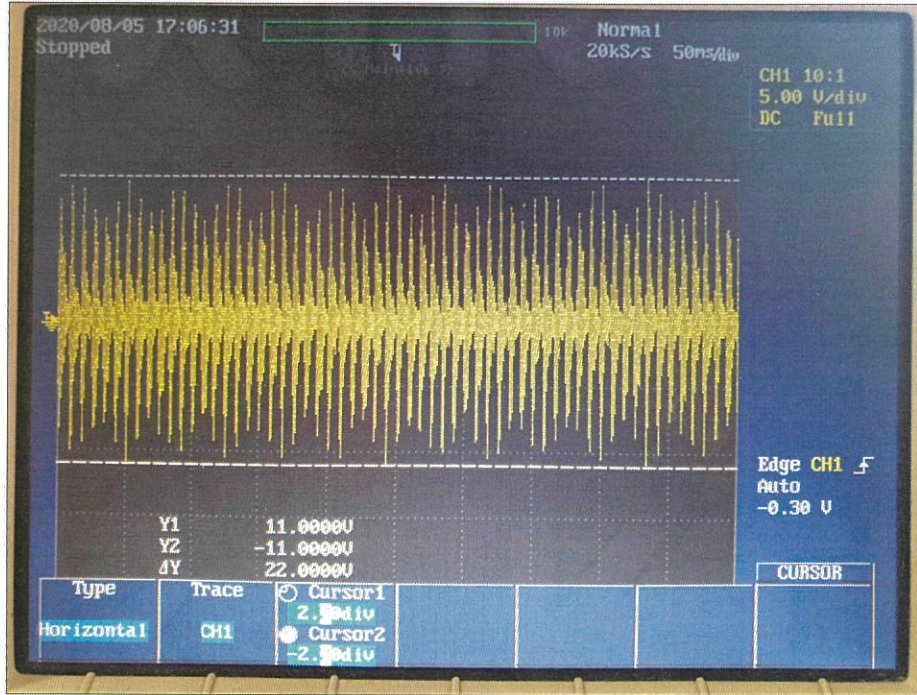


<진동자 주파수 시험 결과(타사제품)>

〈별첨〉

시험 결과

사진



〈진동자 주파수 시험 결과(타사제품)〉



TEST REPORT

우 58034 전남 순천시 해룡면 울촌산단4로 13(선월리 908) 전남테크노파크 지식산업센터 106호

TEL (061)729-2800 FAX (061)729-2805

성적서번호 : TBK-2020-005484

접 수 일 자 : 2020년 08월 04일

대 표 자 : 송용섭

시험완료일자 : 2020년 08월 20일

업 체 명 : 주식회사 탑소닉

주 소 : 전라남도 화순군 화순읍 진각로 213-2, 2층

시 료 명 : 초음파 식기세척기

시험 결과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
성능시험	-	-	첨부참조(*)	첨부참조(*)

* 첨부자료 : 총 12장

- 용 도 : 품질관리용

- 비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명의로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인은 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
 3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

Park Da Hye

작성자 : 박다혜

Tel : 061-750-8701

Lee Geun-pil

기술책임자 : 이근필

Tel : 1577-0091(ARS ①→④)

2020년 08월 20일

KTR 한국화학융합시험연구원



위변조 확인용 QR code

Sample Description

Test Equipment

Report No : TBK-2020-005484

오실로스코프, 전자저울

Test Date : 2020. 08. 04 ~ 08. 20

Specimen Name : 초음파 식기 세척기

■ 목 차

- 1 시험 목적
- 2 시험 시료
- 3 시험
 - 3.1 세척 성능
 - 3.2 음압 성능
- 4 시험 결과 요약

1 시험 목적

자사의 입체형 초음파 식기세척기와 기존 초음파 식기세척기 및 도어형 식기세척기와의 성능을 비교 평가하고자 하며 방법상으로는 환경표지 인증기준 EL403에 의한 세척성능과 오실로스코프에 의한 초음파 음압 등이다.

2. 시험 시료

- 기존 초음파 제품의 수조 크기는 (900×550×330) mm, 진동자는 22 ea.
- 입체형 초음파 제품의 수조 크기는 (900×590×320) mm, 진동자는 20 ea.
- 도어형 식기세척기의 내부 크기는 (650×630) mm, 소비전력dms 3.6 kW 이다.



그림 1 좌로부터 기존 초음파제품, 입체형 초음파제품, 도어형 제품

3 시험

3.1 세척 성능

3.1.1 세척 시험 방법

- 세척 시험은 환경부 '환경표지 인증기준 EL403 식기세척기 부속서 A'를 기본으로 준용하며 아래와 같다.

- a) 수조의 물은 100 L, 물의 온도는 40 °C, 불림시간은 20 min, 초음파 가동시간은 10 min으로 한다. 가동시간 중 그릇의 위치를 위·아래로 바꾸어주어 초음파가 골고루 닿도록 한다. 기존 제품은 초음파 강도 조절기능이 있어 강도를 최대로 한다. 도어식 세척기는 불림기능이 없어서 초음파 세척기와 동일한 조건으로 불림을 수행 후 프로그램에 따라 1회 세척한다. 프로그램 상 세척시간은 55초이다.
- b) 세제는 150 g으로 '담소닉 주방용 세제(1종 세척제)'를 사용하며, 도어식 세척기의 세제는 해당업체의 세제를 자동공급기를 이용하여 공급한다.
- c) 일반 식기(그릇)의 형상 및 종류는 EL403 부속서 그림 A-1을 준용하며 밥그릇은 스테인리스

밥그릇 (130×70×50) mm, 스테인리스 국그릇 (130×80×45) mm, 도자기 소접시 (152×80×25) mm, 도자기 중접시 (224×124×23) mm, 도자기 대접시 (278×163×27) mm, 도자기 커피잔 (84×60) mm, 도자기 잔받침 (146×16) mm, 도자기 물컵 (78×73×72) mm 등이며 숟가락, 젓가락, 티스푼은 대동소이하다.

d) 식기의 구성은 EL403 표 A-3, 10 인용으로 하였으며, 추가적으로 스테인리스 배식판 10개를 시험한다.

e) 오염물의 종류 및 조건은 EL403 A.2.3, 오염물 부착방법은 EL403 A.2.4 따른다.

f) 일반식기 세척시험 후 스테인리스 배식판을 동일한 방법으로 시험을 진행하며, 도어식의 경우 일반식기의 수량이 많아서 두 번에 나누어 세척한다.

g) 세척성능의 평가기준은 EL403 A.3.3에 따른다. 단, 스테인리스 배식판의 경우 '밥알+김치국물', '밥알+케첩+마요네즈', '으깬 밥알을 전 부위에 골고루 문힘'을 하나의 그릇으로 또한, '마요네즈+달걀노른자, 김치국물+고춧가루, 케첩+마요네즈'를 한 그릇으로, '국그릇(마가린을 골고루 문힘)'을 한 그릇으로 하여 평가한다.

3.1.2 세척 시험



그림 2 10인용 일반식기 오염과 배식판 10개 오염



그림 3 식판 오염



그림 4 물컵 립스틱과 우유 오염



그림 5 커피잔과 받침대 커피와 립스틱 오염



그림 6 스테인리스 밥그릇 밥풀 오염



그림 7 국그릇 마요네즈 오염

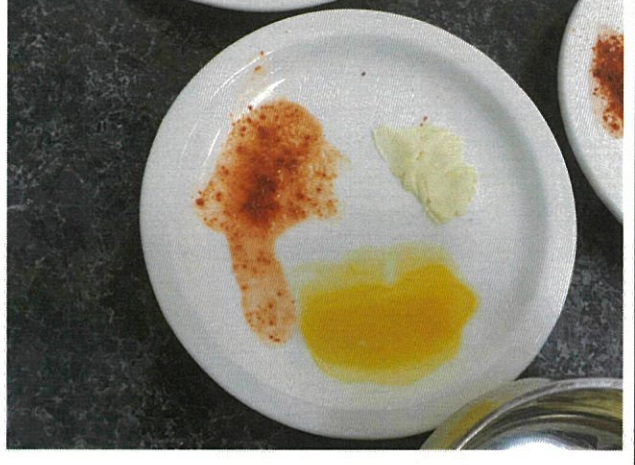


그림 8 소 접시 김치국물+고춧가루, 달걀노른자, 마요네즈 오염

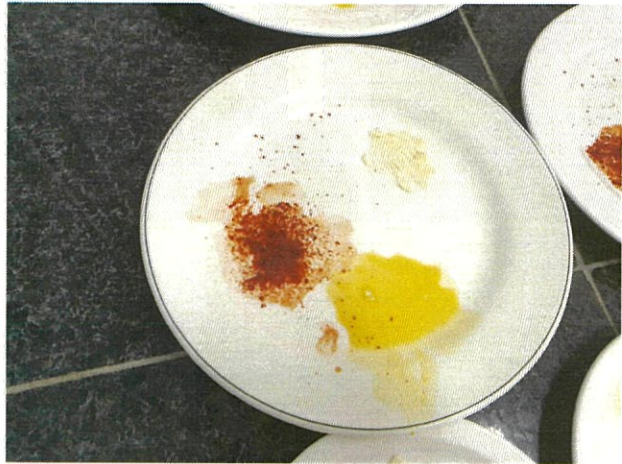


그림 9 중 접시 김치국물+고춧가루, 달걀노른자, 마요네즈 오염

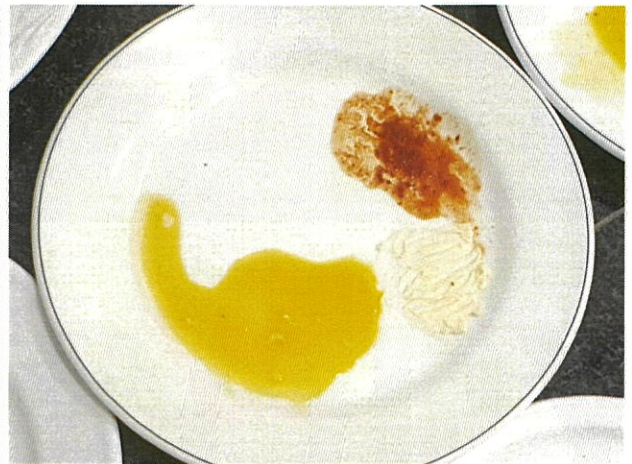


그림 10 대 접시 김치국물+고춧가루, 달걀노른자, 마요네즈 오염



그림 11 불림 40°C × 20 min



그림 12 초음파 세척 중 그릇 섞어주기(2회)



그림 13 도어식 세척기 불림 후 세척(2번 나누어 세척)



그림 14 초음파 세척 후 배식판 평가



그림 15 초음파 세척 후 배식판 평가



그림 16 초음파 세척 후 물 컵 평가



그림 17 초음파 세척 후 스테인리스 밥그릇 평가



그림 18 초음파 세척 후 소 접시 평가

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	52
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	42
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	74

$\frac{52}{100} \times 100 = 52\%$
(표준세척제)

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	57
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	47
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	77

$\frac{57}{100} \times 100 = 57\%$
(표준세척제)

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	57
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	47
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	77

$\frac{57}{100} \times 100 = 57\%$
(표준세척제)

그림 19 평가표- 일반식기

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	47
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	42
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	77

$\frac{47}{100} \times 100 = 47\%$
(표준세척제)

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	57
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	47
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	77

$\frac{57}{100} \times 100 = 57\%$
(표준세척제)

세척성 시험

표 1 세척성 시험 결과

시험항목	시험방법	평가기준			시험결과
		1점	2점	3점	
일반식기	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	57
배식판	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	47
입체형 초음파	표준세척제	표준세척제	표준세척제	표준세척제	77

$\frac{62}{100} \times 100 = 62\%$
(표준세척제)

그림 20 평가표- 배식판

3.1.3 세척 시험 결과

시료 구분	단위	결과치			
		도어식	기존 초음파	입체형 초음파	
세척성능	일반식기	%	52	65	74
	배식판	%	42	43	61

3.2 음압 성능

3.2.1 음압 시험 방법

- 세척 성능을 좌우하는 진동자에서 발진되는 초음파 음압의 세기를 평가하고자 하며 시험 방법은 아래와 같다.

a) 수조의 물을 230 mm까지 채운다. 초음파 세기를 조절하는 기존 제품의 경우 최대 세기로 하여 측정한다.

b) 음압측정 센서를 오실로스코프에 연결하여 X축은 폴스케일 5.0 m/s, Y축은 음압의 세기에 따라 (10~20) mV로 스케일을 변경해 가며 RMS(실효값, *1)을 측정한다.

*1 : 파형 신호의 순시값(instantaneous value) 제곱을 한 주기간 평균한 것의 제곱근. 증폭기가 연속적으로 낼 수 있는 출력을 표시하는 것으로, 이 출력 값이 높을수록 기본적인 증폭 능력이 좋다.

c) 진동자로부터 50 mm, 100 mm, 200 mm 떨어진 위치에서 음압을 측정한다.

3.2.2 음압 시험



그림 21 음압측정

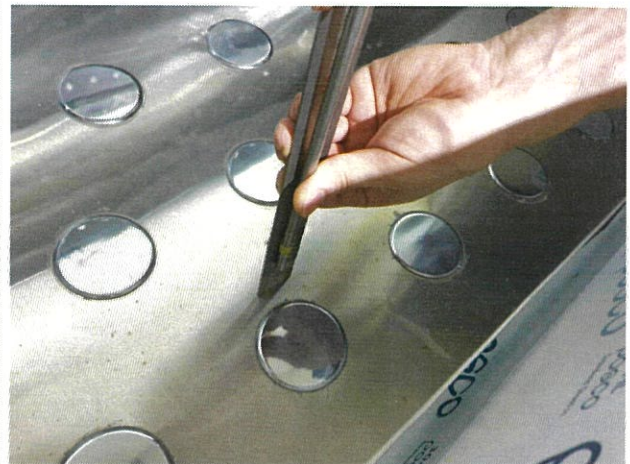


그림 22 거리에 따른 측정

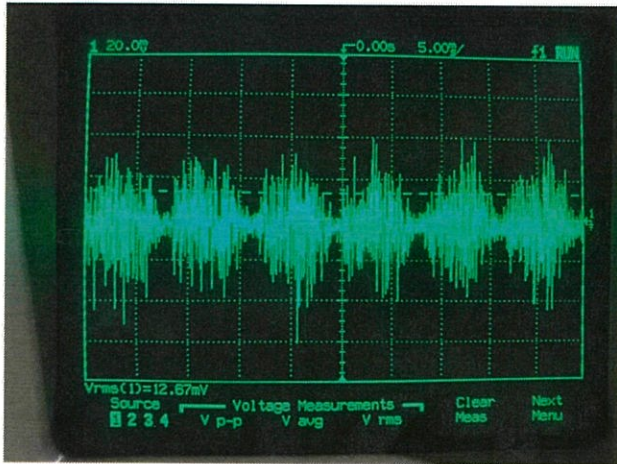


그림 23 오실로스코프 음압 파형

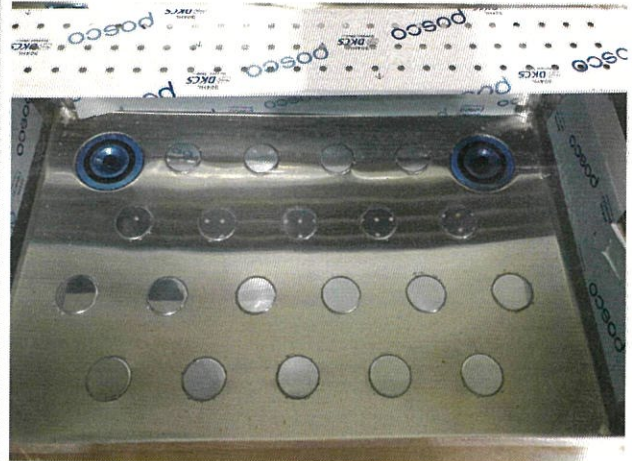


그림 24 초음파 세척기 진동자 배치

표 4 기존 초음파

구분	50 mm 위치			100 mm 위치			200 mm 위치		
	최소	최대	편차	최소	최대	편차	최소	최대	편차
진동자 1	6.5	7	0.5	4.8	5.1	0.3	4.1	4.7	0.6
진동자 2	6.3	7	0.7	4.9	5.4	0.5	4	4.4	0.4
진동자 3	6.5	6.9	0.4	5	5.3	0.3	3.8	4.4	0.6
진동자 4	6.1	7.1	1	5	5.4	0.4	5.8	6.2	0.4
진동자 5	4.9	5.3	0.4	5.1	5.6	0.5	5.1	5.4	0.3
진동자 6	4.8	5.3	0.5	7.9	8.1	0.2	5	5.8	0.8
진동자 7	5	5.6	0.6	7.5	8.3	0.8	4.4	4.6	0.2
진동자 8	5.7	6.4	0.7	7.1	7.5	0.4	4.6	4.9	0.3
진동자 9	5.4	6.5	1.1	6.5	6.7	0.2	3.9	4.1	0.2
진동자 10	5.5	5.8	0.3	5.7	6	0.3	3.6	3.9	0.3
평균	6.0		0.6	6.1		0.4	4.6		0.4

표 5 입체형 초음파

구분	50 mm 위치			100 mm 위치			200 mm 위치		
	최소	최대	편차	최소	최대	편차	최소	최대	편차
진동자 1	5.6	6.4	0.8	7.8	8.8	1	4.5	4.7	0.2
진동자 2	5.2	6.2	1	7.4	8.1	0.7	5	5.2	0.2
진동자 3	5.5	9.2	3.7	7.1	8.4	1.3	4.6	4.9	0.3
진동자 4	5.2	7.4	2.2	7.2	8.9	1.7	4.6	5.1	0.5
진동자 5	5.5	7	1.5	6.7	8	1.3	4.6	4.9	0.3
진동자 6	5.1	6.8	1.7	4.5	7.1	2.6	4.4	4.7	0.3
진동자 7	5.5	6.9	1.4	4.6	5.9	1.3	5.3	6.1	0.8
진동자 8	5.5	7.3	1.8	7	8.1	1.1	4.9	5.1	0.2
진동자 9	5.5	8.2	2.7	5.7	8.3	2.6	4.8	6.4	1.6
진동자 10	5.6	7.1	1.5	5.4	8.8	3.4	4.7	5.2	0.5
평균	6.3		1.8	7.2		1.7	5.0		0.5

3.2.3 음압 시험 결과

시료 구분	단위	결과치				
		기존 초음파		입체형 초음파		
		평균	편차 ^(*)	평균	편차 ^(*)	
음압	50 mm 위치	mV	6.0	0.6	6.3	1.8
	100 mm 위치	mV	6.1	0.4	7.2	1.7
	200 mm 위치	mV	4.6	0.4	5.0	0.5

(*) 진동자 음압 최대와 최소의 평균 편차

4 시험 결과 요약

시료 구분		단위	결과치					
			기존 초음파		입체형 초음파		도어식	
			평균	편차 ^(*)	평균	편차 ^(*)	평균	편차 ^(*)
세척성능	일반식기	%	65		74		52	
	배식판	%	43		61		42	
음압성능	50 mm 위치	mV	6.0	0.6	6.3	1.8	-	-
	100 mm 위치	mV	6.1	0.4	7.2	1.7	-	-
	200 mm 위치	mV	4.6	0.4	5.0	0.5	-	-

(*) 진동자 음압 최대와 최소의 평균 편차

- 세척성능은 일반식기 74 %, 배식판 61 %로 입체형 초음파 세척기가 가장 높다.
- 음압성능은 (50, 100, 150) mm 전 위치에서의 입체형 초음파가 다소 높으며, 음압의 편차는 입체형 초음파 세척기가 50 mm, 100 mm 위치에서 음파의 불규칙 정도가 심하게 나타나고 있다.
- 세척성능 결과가 전반적으로 낮은 것은 오염물 중 마가린 오염이 있는 국그릇, 소접시, 중접시, 대접시와 밥알을 으깨어 붙이는 밥그릇에서의 오염제거가 낮은 까닭이다. 이는 '환경표지 인증기준 EL403 식기세척기 부속서 A' 가 적용되는 식기세척기는 터널식으로 회전 부러쉬 등이 장착되어 굳거나 강하게 밀착되어 있는 오염물의 제거가 용이한데 반하여 본 시험에 사용된 초음파 세척기나 도어형 세척기는 사람이 애벌 세척이나 마무리 작업을 해줌으로써 최상의 세척효과를 나타낼 수 있기 때문인 것으로 사료된다. 또한, 초음파 세척기는 미세한 곳이나 기름기 제거에 용이한 특성을 가지고 있다.