

Certificate of Validation for Centrifuge

hanil

Model	Heta40	Serial No.	FDQM-111348
-------	--------	------------	-------------

1. Measuring instruments

기기명	제조사 / 모델명	기기번호(S/N)	교정기관	교정일자
디지털 멀티미터	HIOKI / DT4212	S0105044	한국캘랩㈜	2025년 07월 02일
디지털 각도계	SINCON / DWL-80E	160415991	한국캘랩㈜	2026년 01월 16일
광 회전 속도계	LINSEIKI / TM-5000	195-0031	한국캘랩㈜	2026년 01월 08일
초사계	CASIO / HS-3	J911Q02	한국캘랩㈜	2025년 01월 14일

2. Measuring items

점검항목	규격 범위	측정결과		판정
Rated voltage	Input voltage 220V ±13V	220 V		☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Balance	Main body ±0.5°	0.1°		☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
RPM check	RPM (±2%)	RPM/RCF(Setting) 3,000	RPM/RCF(Measuring) 3,001	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Time check	TIME ±3sec	초(Setting) 15	초(Measuring) 15	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A

3. Check Lists

점검항목	점검부위	검사기준	결과 (정상, 불량, 해당없음)	판정
Installation status	Installation location	테이블 상태(육안)/(Table type only)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
	Environment	설치공간 확인(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Cleaning status	Outer body & Chamber	청소여부(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Control status	Display	액정표시 상태(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
	Keypad	외관 및 동작상태(조작)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Motor status	Motor Condition(Hub)	변형/손상 여부 확인(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
	Motor anti vibration rubber	유격/파손 여부 확인(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Rotor&Accessories status	Rotor condition	부식/파손 여부 확인(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
	Accessories condition	부식/파손 여부 확인(육안)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Operation status	Main body	소음발생 여부(측진)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
		진동발생 여부(측진)	a	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A
Refrigerating status (Refrigerated model only)	Compressor condition	Compressor 동작 여부(육안)	None	☐ Pass ☐ Fail ☒ N/A
	Chamber temp sensor condition	고정/파손 여부(육안)	"	☐ Pass ☐ Fail ☒ N/A
	Radiator condition	청소 상태(육안)	"	☐ Pass ☐ Fail ☒ N/A

특이사항

담당 및 확인				일시
Performed by	김민	김민	김민	2026년 3월 18일
Confirmed by	(서명)			2026년 3월 18일

hanil

한일과학 | www.hanil.com
T. 02-3452-8966 | techsupport@hanil.com

대표이사 김용주



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 한일과학산업(주)
주소 (Address) : 경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16



2. 측정기 (Calibration Subject)

기기명 (Description) : 광 회전 속도계
제작회사 및 형식 (Manufacturer & Model Name) : LINESEIKI / TM-5000
기기번호 (Serial Number) : 195-0081

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2026년 01월 08일

4. 교정환경 (Environment)

온도 (Temperature) : (22.0 ± 0.4) °C 습도 (Humidity) : (30 ± 4) % R.H.
교정장소 (Location) : ☐ 고정표준실 (Cal-lab Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab.) ☒ 현장교정 (On Site Calibration)
주소 (Address) : 경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description)

상기 기기는 광 회전 속도계 교정업무표준서(CLAB-TM-30203-071)에 따라 국가측정표준기관으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 이용하여 교정되었습니다.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards / specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer & Model	기기번호 Serial number	차기교정예정일 Due date of cal.	교정기관 Calibration Lab.
Standard Frequency Generator	SRS / SR-625	406	2026.06.02	한국캘랩㈜
Function Generator	HP / 3325B	2847A05206	2026.12.23	한국캘랩㈜
Photo Signal Generator	SP-Tech / SP-02A	156849	2026.11.24	한국캘랩㈜

6. 교정결과 (Calibration Results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty) : 교정결과 참조

확인 (Affirmation) 작성자 (Measurements performed by) 승인자 (Approved by)
직위 (Title) 기술책임자
성명 (Name) 정진영 성명 (Name) 나일권

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2026년 01월 12일

한국인정기구 인정

한국캘랩(주)

대표이사



㈜이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

1. 광 회전 속도계의 교정결과.

STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
300.00 min ⁻¹	300.0 min ⁻¹	0.0 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
600.00 min ⁻¹	600.0 min ⁻¹	0.0 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
3 000.00 min ⁻¹	3 000.0 min ⁻¹	0.0 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
6 000.00 min ⁻¹	6 000.0 min ⁻¹	0.0 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
30 000.00 min ⁻¹	29 999.9 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
60 000.00 min ⁻¹	59 999.7 min ⁻¹	0.3 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹
90 000.00 min ⁻¹	89 999.5 min ⁻¹	0.5 min ⁻¹	0.1 min ⁻¹

※ Measurement uncertainty : 신뢰수준 약 95 %, $k = 2$. 끝.

※ 국가기술표준원 고시 『교정대상 및 주기설정을 위한 지침(KOLAS-G-008)』과 관련한 교정주기 : 12 개월

CAL-LAB

열 략 용

교 정 성 적 서

CALIBRATION CERTIFICATE



성적서 번호 : 2511021-2

서울시 금천구 서부샛길 606 대성디폴리스 B동 8층
TEL : 02-869-1600

Page : 1 / 3

1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 한일과학산업(주)
주소 (Address) : 경기도 김포시 고촌읍 아라옥로 16

2. 측정기 (Calibration Subject)

기기명 (Description) : 디지털 멀티미터
제작회사 및 형식 (Manufacturer & Model Name) : HIOKI / DT4212
기기번호 (Serial Number) : S0105044 / QT-HI-136

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2025년 07월 02일

4. 교정환경 (Environment)

온도 (Temperature) : (23.0 ± 0.4) °C 습도 (Humidity) : (49 ± 3) % R.H.
교정장소 (Location) : ☒ 고정표준실 (Cal-lab Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab.) ☐ 현장교정 (On Site Calibration)
주소 (Address) : 서울시 금천구 서부샛길 606 대성디폴리스 B동 8층

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description)

상기 기기는 아날로그/디지털 멀티미터 교정업무표준서(CLAB-TM-40419-116)에 따라 국가측정표준기관으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 이용하여 교정되었습니다.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards / specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer & Model	기기번호 Serial number	차기교정예정일 Due date of cal.	교정기관 Calibration Lab.
Calibrator	Fluke / 5500A	1023015	2025.07.22	한국캘랩㈜

6. 교정결과 (Calibration Results) : 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty) : 교정결과 참조

확인 (Affirmation) 작성자 (Measurements performed by)
성명 (Name) 오재훈승인자 (Approved by)
직위 (Title) 기술책임자
성명 (Name) 나일권

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2025년 07월 02일

한국인정기구 인정

한국캘랩(주)

대표이사



㈜이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

1. DC Voltage Calibration.

Range	STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
400 mV	390.00 mV	390.4 mV	-0.4 mV	0.3 mV
4 V	3.900 0 V	3.911 V	-0.011 V	0.003 V
40 V	10.000 V	10.02 V	-0.02 V	0.03 V
	20.000 V	20.04 V	-0.04 V	0.03 V
	30.000 V	30.06 V	-0.06 V	0.03 V
	39.000 V	39.08 V	-0.08 V	0.03 V
400 V	390.00 V	391.1 V	-1.1 V	0.3 V
1 000 V	900.0 V	903 V	-3 V	3 V

2. DC Current Calibration.

Range	STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
400 μ A	390.00 μ A	392.5 μ A	-2.5 μ A	0.3 μ A
4 mA	3.900 0 mA	3.904 mA	-0.004 mA	0.003 mA
40 mA	10.000 mA	10.07 mA	-0.07 mA	0.03 mA
	20.000 mA	20.14 mA	-0.14 mA	0.03 mA
	30.000 mA	30.21 mA	-0.21 mA	0.03 mA
	39.000 mA	39.28 mA	-0.28 mA	0.03 mA
400 mA	390.00 mA	390.6 mA	-0.6 mA	0.4 mA
4 A	3.900 0 A	3.930 A	-0.030 A	0.004 A
10 A	9.000 A	9.02 A	-0.02 A	0.03 A

3. Resistance Calibration.

Range	STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
400 Ω	100.00 Ω	100.0 Ω	0.0 Ω	0.3 Ω
4 k Ω	1.000 0 k Ω	1.001 k Ω	-0.001 k Ω	0.003 k Ω
40 k Ω	10.000 k Ω	10.01 k Ω	-0.01 k Ω	0.03 k Ω
400 k Ω	100.00 k Ω	100.0 k Ω	0.0 k Ω	0.3 k Ω
4 M Ω	1.000 0 M Ω	0.999 M Ω	0.001 M Ω	0.003 M Ω
40 M Ω	10.000 M Ω	10.00 M Ω	0.00 M Ω	0.03 M Ω

4. AC Voltage Calibration. (100 Hz)

Range	STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
400 mV	390.00 mV	391.7 mV	-1.7 mV	0.4 mV
4 V	3.900 0 V	3.898 V	0.002 V	0.004 V
40 V	10.000 V	10.40 V	-0.40 V	0.03 V
	20.000 V	20.03 V	-0.03 V	0.04 V
	30.000 V	30.00 V	0.00 V	0.04 V
	39.000 V	38.96 V	0.04 V	0.04 V
400 V	390.00 V	390.0 V	0.0 V	0.5 V
1 000 V	900.0 V	907 V	-7 V	3 V

5. AC Current Calibration. (100 Hz)

Range	STD. Value	Measured Value	Correction Value	Measurement uncertainty
400 μ A	390.00 μ A	391.3 μ A	-1.3 μ A	1.1 μ A
4 mA	3.900 0 mA	3.891 mA	0.009 mA	0.008 mA
40 mA	10.000 mA	10.09 mA	-0.09 mA	0.03 mA
	20.000 mA	20.13 mA	-0.13 mA	0.07 mA
	30.000 mA	30.15 mA	-0.15 mA	0.08 mA
	39.000 mA	39.15 mA	-0.15 mA	0.08 mA
400 mA	390.00 mA	389.2 mA	0.8 mA	0.9 mA
4 A	3.900 0 A	3.914 A	-0.014 A	0.008 A
10 A	9.000 A	9.04 A	-0.04 A	0.03 A

※ Measurement uncertainty : 신뢰수준 약 95 %, $k = 2$. 끝.

※ 국가기술표준원 고시 『교정대상 및 주기설정을 위한 지침(KOLAS-G-008)』과 관련한 교정주기 : 12 개월

1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 한일과학산업(주)
주소 (Address) : 경기도 김포시 고촌읍 아라옥로 16



2. 측정기 (Calibration Subject)

기기명 (Description) : 초시계
제작회사 및 형식 (Manufacturer & Model Name) : CASIO / HS-3
기기번호 (Serial Number) : J911Q02

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2025년 01월 14일

4. 교정환경 (Environment)

온도 (Temperature) : (23.0 ± 0.4) °C 습도 (Humidity) : (50 ± 4) % R.H.
교정장소 (Location) : ☒ 고정표준실 (Cal-lab Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab.) ☐ 현장교정 (On Site Calibration)
주소 (Address) : 서울시 금천구 서부샛길 606 대성디폴리스 B동 8층

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description)

상기 기기는 시간간격 측정기 및 초시계 및 타이머 교정업무표준서(CLAB-TM-30106-068)에 따라 국가측정표준기관으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 이용하여 교정되었습니다.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards / specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer & Model	기기번호 Serial number	차기교정예정일 Due date of cal.	교정기관 Calibration Lab.
Stop Watch Calibrator	Witschi / Q Test 6000	5217	2025.03.25	한국캘랩㈜

6. 교정결과 (Calibration Results)

: 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty)

: 교정결과 참조

확인 (Affirmation) 작성자 (Measurements performed by)
성명 (Name) 정진영

승인자 (Approved by)
직위 (Title) 기술책임자
성명 (Name) 나일권

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2025년 01월 17일

한국인정기구 인정

한국캘랩(주)

대표이사



㈜이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

1. 상대시간차 측정.

- 평균값 : 0.587 s/d

스톱워치의 상대시간차는 다음과 같다.

$$y = 6.79 \times 10^{-6} \pm 1.58 \times 10^{-7}$$

2. 교정결과에 대한 해설.

피교정 스톱워치의 상대시간차가 (-) 부호를 가지는 것은 기준시간에 비해 짧은 시간을 표시한다는 의미이다.

예) 기준시간(T)이 1 000 s 경과했을때 이 스톱워치는 다음 값을 지시한다.

$$(1\,000.006\,79\,s \pm 0.000\,158\,s)$$

- 지시값과 측정불확도는 다음 식에서 얻어진 것이다.

$$\text{지시값} = (1 + y) \times T = (1 + 6.79 \times 10^{-6}) \times 1\,000 = 1\,000.006\,79\,s$$

$$\text{측정불확도} = 2 \times [1\,000 \times (1.58 \times 10^{-7}) / 2] = 0.000\,158\,s$$

※ Measurement uncertainty : 신뢰수준 약 95 %, $k = 2$. 끝.

※ 국가기술표준원 고시 『교정대상 및 주기설정을 위한 지침(KOLAS-G-008)』과 관련한 교정주기 : 24 개월

성적서 번호 : 2600812-5

서울시 금천구 서부셋길 606 대성디폴리스 B동 8층
TEL : 02-869-1600

Page : 1 / 2

1. 의뢰자 (Client)

기 관 명 (Name) : 한일과학산업(주)
주 소 (Address) : 경기도 김포시 고촌읍 아라옥로 16

2. 측정기 (Calibration Subject)

기 기 명 (Description) : 크리노미터(디지털 각도계)
제작회사 및 형식 (Manufacturer & Model Name) : SINCON / DWL-80E
기기번호 (Serial Number) : 160415991 / QT-HI-15

3. 교정일자 (Date of Calibration) : 2026년 01월 16일

4. 교정환경 (Environment)

온 도 (Temperature) : (20.2 ± 0.2) °C 습도 (Humidity) : (46 ± 2) % R.H.
교정장소 (Location) : ☒ 고정표준실 (Cal-lab Lab) ☐ 이동교정 (Mobile Lab.) ☐ 현장교정 (On Site Calibration)
주 소 (Address) : 서울시 금천구 서부셋길 606 대성디폴리스 B동 8층

5. 측정표준의 소급성 (Traceability)

교정방법 및 소급성 서술 (Calibration method and/or brief description)

상기 기기는 크리노미터,레이저포함 교정업무표준서(CLAB-TM-10306-208)에 따라 국가측정표준기관으로부터 측정의 소급성이 확보된 아래의 표준장비를 이용하여 교정되었습니다.

교정에 사용한 표준장비 명세 (List of used standards / specifications)

기기명 Description	제작회사 및 형식 Manufacturer & Model	기기번호 Serial number	차기교정예정일 Due date of cal.	교정기관 Calibration Lab.
회전 테이블 정밀 정반	MOORE TOOL/1971-ALL 태경 / (1 500 × 1 000) mm ²	LRT1237 1510020	2028.03.26 2026.01.23	한국산업기술시험원 한국캘랩(주)

6. 교 정 결 과 (Calibration Results)

: 교정결과 참조

7. 측정불확도 (Measurement uncertainty)

: 교정결과 참조

확 인
(Affirmation)

작성자 (Measurements performed by)

성명 (Name) 권용준

승인자 (Approved by)

직위 (Title) 기술책임자

성명 (Name) 유준우

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야의 교정결과입니다.

2026년 01월 21일

한국인정기구 인정

한국캘랩(주)

대표이사



(주)이 성적서는 측정기의 정밀정확도에 영향을 미치는 요소(과부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생한 경우에는 무효가 됩니다.

※ 제 작 회 사 : SINCON

※ 형 식 : DWL-80E

※ 기 기 번 호 : 160415991 / QT-HI-15

1. 눈금의 정확도 교정 결과

기준기의 지시값	보정값			
	시계 방향		반시계 방향	
	전 진	후 퇴	전 진	후 퇴
0.0°	0.0°	0.0°	0.0°	0.0°
15.0°	0.0°	-0.1°	0.1°	0.0°
30.0°	0.1°	0.0°	0.1°	0.0°
45.0°	0.1°	0.0°	0.2°	0.1°
60.0°	0.2°	0.1°	0.2°	0.1°
90.0°	0.5°	-	0.6°	-

2. 측정불확도 : 0.1° (신뢰수준 약 95 %, $k = 2$). 끝.

※ 국가기술표준원 고시 『교정대상 및 주기설정을 위한 지침(KOLAS-G-008)』과 관련한 교정주기 : 12 개월