

사양서 및 도면

1. 품 명

유압식 부하시험장치(Hydraulic Load Simulator)

2. 장비 기본사양 및 업무 내용

1) 기본 구성품

가. 유압 시스템

- 정격 출력 : 50 kW
- 정격 RPM : 1,800(시험물체와 토크측정용 유압모터 사이에 증속기 부착)
- 작동유 냉각 : 공랭식(1.1kW, 900rpm 전동기구동, 2kW/℃, 15,000kcal/h)
- 유압모터 : 사축식, 양방향, 63cc/rev, 1대
- 유압펌프 : 베인형, 3kW/1,130rpm(작동유 가압용, 순환용 각 1대)
- 오일탱크 : KIMM 보유 탱크 혹은 신규로 제작되는 탱크에 흡입 망, 전기히터, 흡입여과기, 공기배출밸브, 온도센서, 레벨센서, 마그네트 등의 구성부품 설치

나. 유압장치 기동 및 제어반

- 작동유 순환펌프 및 가압펌프 구동 전동기 on-off
- 작동유 가압펌프 제어 : 압력센서에 의해 설정된 압력 이하일 때 작동
- 작동유 순환펌프 제어 : 작동유 온도센서에 의해 설정된 온도에서 작동
- 유압모터 회전방향에 따라 솔레노이드 제어밸브 방향전환
- 부하조건 설정 제어 : 비례압력제어밸브로 설정된 압력으로 조정
- 오일탱크 레벨이 설정치 이하일 때 경보 또는 유압시스템 자동정지
- 전기히터 작동 제어 : 온도센서에 의해 설정된 온도에 따라 작동

다. 설치대

- LOCA에 내장된 시험물체로부터 연장된 구동축 높이에 따라 위치조정 가능
- 시험물체 구동축과 유압모터 사이의 증속기(또는 감속기) 치수에 따라 축방향 이동 가능
- 오일탱크 및 오일냉각기를 제외한 구성부품을 설치대 하방에 조립한 상태로 이동이 가능하도록 설치대 하방에 Caster 부착

라. 유압모터와 토크미터 사이의 신축 커플링(제공된 토크미터 구동축에 연결)

마. 유압호스 및 배관 : 유압모터와 유압펌프 사이의 유압호스는 지름 1"를 적용함을 원칙으로 하되, 발주자의 허가를 얻어 변경될 수 있으며, 호스 및 배관은 작동압력에 적합할 것.

바. 예비품 : 흡입여과기 2개, 압력계 2개, 솔레노이드 코일 2개, 안전밸브 1개 공급

2) 업무 내용

가. 시스템 설계

- 시험장치 구성 및 주요사양 결정

나. 시스템 제작

- 유압시스템(부도 1 참조)
- 설치대(부도 2 참조)
- 적용가능 외주물품 구입 및 설치(유압펌프, 유압모터, 냉각기, 밸브, 고압호스, 계기류 등)
- KIMM 보유 오일탱크에 유압시스템 계측 및 제어에 관련된 부품 설치·보완
- 제어 및 기동반 : 압력, 회전수, 온도 등의 측정치 지시 및 원격제어 가능

- 기타 : 흡입여과기의 막힘 상태를 외부에서 관찰 가능할 것.

다. 시스템 조립 및 검사

- 유압시스템 조립 후 발주자 입회하에 공장시험 실시(부하조정: 첨부1 참조)

라. 설치 및 시운전

- KIMM 납품 및 설치
- 시운전 : 발주자 제공 시험품에 대한 부하시험(정역운전, 부하별 : 첨부1 참조) 실시

3. 시험장치 구성품 목록 및 제작 기준

번호	품 명	재질 또는 사양	제작 기준
1	유압시스템(부도 1 참조)		
	- 유압모터 1대	사축식, 63CC/rev	50kW/1,750rpm, 양방향
	- 유압펌프 2대	베인식, 116cc/rev	3kW/1,130rpm, 자동운전
	- 솔레노이드 밸브 1개	350bar, 250ℓ/min	350bar, >130ℓ/min
	- 비례 압력제어 밸브 1개	420bar, 250ℓ/min	>350bar, >130ℓ/min
	- 압력계 5개	350bar, 아날로그식	최대압력 지시가능
	- 온도센서 1개	100℃, 전자식	60℃에서 순환펌프 기동
	- 압력센서 3개	350bar, 전자식	5bar이하 가압펌프 기동
	- 레벨센서	Float or Magnet식	탱크 레벨 1/2 이하 작동
	- 공기배출밸브	0.5bar, 2" 이상	0.5bar 이상일 때 작동
	- 흡입여과기	$\Delta P \geq 10\text{bar}$, 150ℓ/min	>150ℓ/min, ΔP 지시
	- 안전밸브	250bar, 150ℓ/min	설정치 조작 가능
	- 오일냉각기	공랭식, 15,000kcal/h	냉각상태 정상유지
	- 전기히터	2.2kW, 220/440V AC	탱크내부 설치, 절연상태
2	제어장치		
	- 전동기 제어	압력, 온도, 레벨에 따름	정역운전, 자동운전
	- 솔레노이드밸브 운전제어	유압모터 압력에 따름	정역운전, 자동운전
	- 측정치 지시 및 경보	압력, 온도, 회전수	회전수-토크 측정가능
	- 작동유 가열제어	자동운전	설정온도에 따라 on-off
3	설치대(부도 2 참조)		
	- 오일탱크 설치대	탱크/냉각기/펌프 조립	이동 및 배관연결 가능
	- 유압모터 설치대	모터/토크미터/증속기 조립	이동 및 높이조정 가능

상기 시험장치는 별도로 구성되는 와류식 소형동력계와 함께 여러 대의 MOV의 부하시험 및 내구성 시험에 활용 예정이므로 시험물체의 사양 및 구조에 따른 증속기와 함께 설치위치 및 구동축 등이 수시로 교체 사용되므로 설치대의 이동이 가능한 구조이어야 함.

4. 기타 사항

- 1) 검 수 : 인도 전 유압시스템의 작동상태를 공장시험을 통하여 발주자가 확인하며, 발주자 설치장소 (LOCA 시험실)에 설치된 상태에서 현장시험(가압시험, 작동시험 포함) 후 인도
- 2) 납 기 : 발주 후 1개월 이내
- 3) 보 증 : 납기 후 1년간 하자보증

첨부 1. 시험품별 부하에 따른 토크 및 압력 설정치

1. 시험대상 MOV 출력별 회전수-토크 설정치

(단위 : Nm)

모델	0.75kW	1.5kW	2.2kW	5.5kW	11kW	15kW	22kW	30kW	45kW
15rpm	-	774.2	-	-	5,530	8,470	12,000	-	-
25rpm	242.0	465.9	450.0	1,806	3,321	6,100	8,303	9,327	12,000
35rpm	173.9	332.3	450.0	1,312	2,371	3,645	5,934	6,672	10,253
45rpm	157.6	300.9	444.0	1,192	2,154	3,296	5,374	6,041	9,282
55rpm	129.5	247.0	384.4	976	1,762	2,698	4,398	4,947	7,598
65rpm	109.6	208.5	325.0	826	1,495	2,287	3,729	4,194	6,441
75rpm	94.7	180.8	281.6	715	1,293	1,979	3,226	3,268	5,572
85rpm	83.6	160.1	248.8	633	-	-	-	-	-
1,750rpm	4.1	8.1	11.8	29.6	59.2	80.7	118.3	161.4	242.1

2. 시험대상 MOV 출력별 회전수-압력 설정치

(단위 : kg/cm²)

구 분	0.75kW	1.5kW	2.2kW	5.5kW	11kW	15kW	22kW	30kW	45kW
1,750rpm	3.88	7.76	11.38	28.45	56.90	77.59	113.80	155.18	232.78
1,500rpm	4.53	9.05	13.28	33.19	66.39	90.53	132.77	181.05	271.58
1,250rpm	5.43	10.86	15.93	39.83	79.66	108.63	159.33	217.26	325.89
1,000rpm	6.80	13.58	19.92	49.79	99.58	135.79	199.16	271.58	-
750rpm	9.05	18.11	26.55	66.39	132.77	181.05	265.54	-	-
500rpm	13.58	27.19	39.83	99.58	199.16	271.58	-	-	-
250rpm	27.16	54.32	79.66	199.16	-	-	-	-	-
100rpm	67.89	135.80	199.16	-	-	-	-	-	-
50rpm	135.80	181.05	-	-	-	-	-	-	-
25rpm	271.60	-	-	-	-	-	-	-	-

3. 유압모터 회전수에 따른 압력산정 근거(참고용)

각각의 MOV에 조립된 전동기가 감속기어 및 증속기어를 통하여 유압모터를 구동할 경우, 감속기어와 증속기어의 전체 전달효율 $\eta_t = 0.95 \times 0.95 = 0.903$, 유압모터의 기계적 효율 $\eta_m = 0.95$ 을 감안하여 시험대상 MOV의 회전수에 따른 유압모터의 토크 측정을 위한 압력 p_m (kg/cm²)은 아래의 계산식으로 구해진다.

$$p_m = 600,000 P \eta_t / (V_{th} N \eta_m)$$

여기서,

P : MOV 출력(kW)

N : 유압모터의 회전수(rpm)

V_{th} : 유압모터의 이론적 토출량(cc/rev, $V_{th} = 63$)

η_m : 유압모터의 기계적 효율($\eta_m = 0.95$)

η_t : MOV 전동기의 전달효율($\eta_t = 0.903$)