

중소기업 진흥공단
펌프 집합 지도

펌프 규격 해설(API 610)

일자 : 2004년 10월 15일

강사 : 효성에바라(주) 엔지니어드 펌프 설계팀
이 명수 부장

 HYOSUNG EBARA CO., LTD.

순 서

1. 펌프의 효율적 관리

2. 펌프의 구조

3. 펌프관련 규격

4. 펌프 규격 비교

5. API 규격

1. 펌프의 효율적 관리

비용적인 면
(경제적인 설비)

신뢰성 측면
(PLANT 안전성 확보)

초기투자비용

운전비용

유지관리비용

LISK손실

규격 (기술적 요구사항, 제조, 검사)
- 최소한의 요구사항 명문화

3. 펌프 관련 규격

1) 펌프 전반적인 규격 (나라별, 협회별)

– KS, JIS, ISO, API, ANSI, HIS, ASME, NFPA

KS	한국공업진흥청 표준규격
JIS	일본 공업 표준규격
ISO	국제표준화기구(INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)
API	미국석유정제협회 (AMERICA PETROCHEMICAL INSTITUTE)
ANSI	AMERICA NATIONAL STANDARD
ASME	THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
HIS	HYDRAULIC INSTITUTE STANDARD
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

3. 펌프 관련 규격

2) KS 펌프 규격류 (JIS)

KS 규격	규격명	JIS 규격
KS B 6301	원심펌프, 사류, 축류펌프 시험 및 검사방법	JIS B 8301
KS B 6302	펌프 토출량 측정방법	JIS B 8302
KS B 6303	보일러 급수용 원심펌프 시험 및 검사 방법	JIS B 8303
KS B 6305	자흡식 원심 펌프 시험 및 검사 방법	JIS B 8305
KS B 6306	기름용 원심펌프 시험 및 검사 방법	JIS B 8306
KS B 6308	왕복동 펌프의 시험 및 검사 방법	JIS B 8311
KS B 6318	양쪽 흡입 원심펌프	JIS B 8322
KS B 6319	수봉식 진공 펌프	JIS B 8323
KS B 6325	모형에 의한 펌프 성능 시험 방법	JIS B 8325
KS B 7501	소형 볼류트 펌프	JIS B 8313
KS B 7505	소형 다단 원심펌프	JIS B 8319

3. 펌프 관련 규격

3) 외국규격 (ISO)

규격 번호	규격 명
ISO 2548	원심, 사류 그리고 축류 펌프의 시험 허용 CODE –CLASS C CENTRIFUGAL, MIXED AND AXIAL PUMPS (CLASS C)
ISO 2858	편흡입 원심펌프(16 BAR) 외형치수 규정 END-SUCTION CENTRIFUGAL PUMPS (RATING 16 BAR) – DESIGNATION, NORMAL DUTY POINT AND DIMENSIONS
ISO 5199	원심펌프의 기술 사양 – CLASS II TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR CENTRIFUGAL PUMPS – CLASS II
ISO 3555	원심, 사류 그리고 축류 펌프의 시험 허용 코드 – CLASS B CENTRIFUGAL, MIXED AND AXIAL PUMPS – CODE FOR ACCEPTANCE TESTS – CLASS B

3. 펌프 관련 규격

3) 외국규격 (API)

규격 번호	규격 명
API 610	CENTRIFUGAL PUMPS FOR PETROLEUM, HEAVY DUTY CHEMICAL AND GAS INDUSTRY SERVICES
API 682	SHAFT SEALING SYSTEMS FOR CENTRIFUGAL AND ROTARY PUMPS
API 611	GENERAL PURPOSE STEAM TURBINES FOR REFINERY SERVICES (612 SPECIAL PURPOSE STEAM TURBINES)
API 614	LUBRICATION, SHAFT SEALING AND CONTROL OIL SYSTEMS FOR SPECIAL PURPOSE APPLICATION
API 670	NON CONTACTING VIBRATION AND AXIAL POSITION MONITORING SYSTEMS
API 671	SPECIAL PURPOSE COUPLING FOR REFINERY SERVICES
API 674	POSITIVE DISPLACEMENT PUMPS – RECIPROCATING

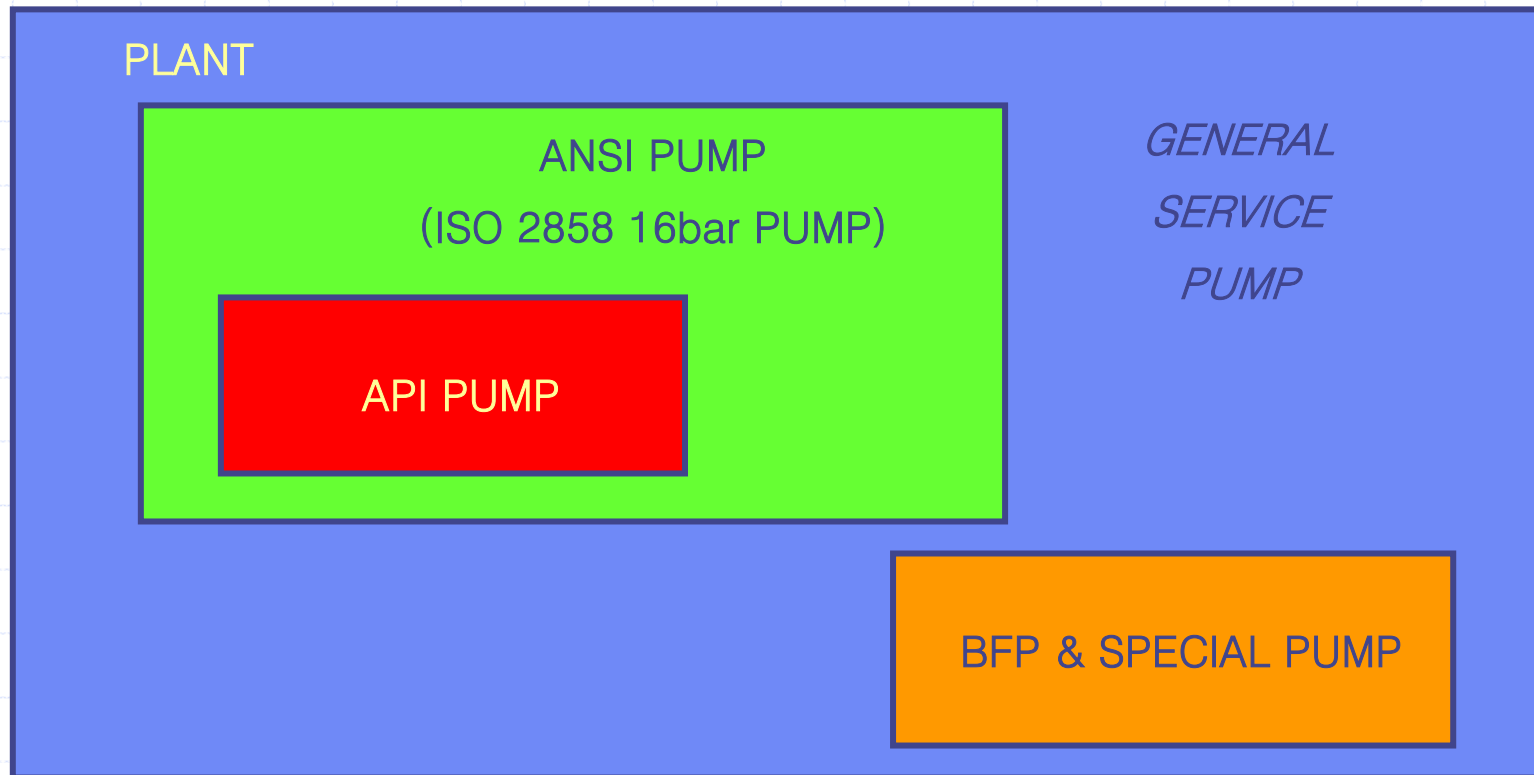
3. 펌프 관련 규격

3) 외국규격 (기타)

규격 번호	규격 명
ANSI/ASME B 73.1	SPECIFICATION FOR HORIZONTAL END SUCTION CENTRIFUGAL PUMPS FOR CHEMICAL PROCESS.
ANSI/ASME B 73.1	SPECIFICATION FOR VERTICAL IN-LINE CENTRIFUGAL PUMPS FOR CHEMICAL PROCESS.
HIS	HYDRAULIC INSTITUTE STANDARD.
NFPA 20	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION <소방용 펌프의 특성 및 주변기기 시스템까지 포괄적으로 규정하고 있음.> * 참고 * 한국내에는 소방법규에 명시되어 있고, 물 분무등 소화설비 부분에 주변기기 및 시스템 일부를 규정하고 있음.

4. 펌프 규격 비교

1) PLANT내 (SERVICE GRADE별) 펌프 구분



API 610 6th Jan. 1981

7th Feb. 1989

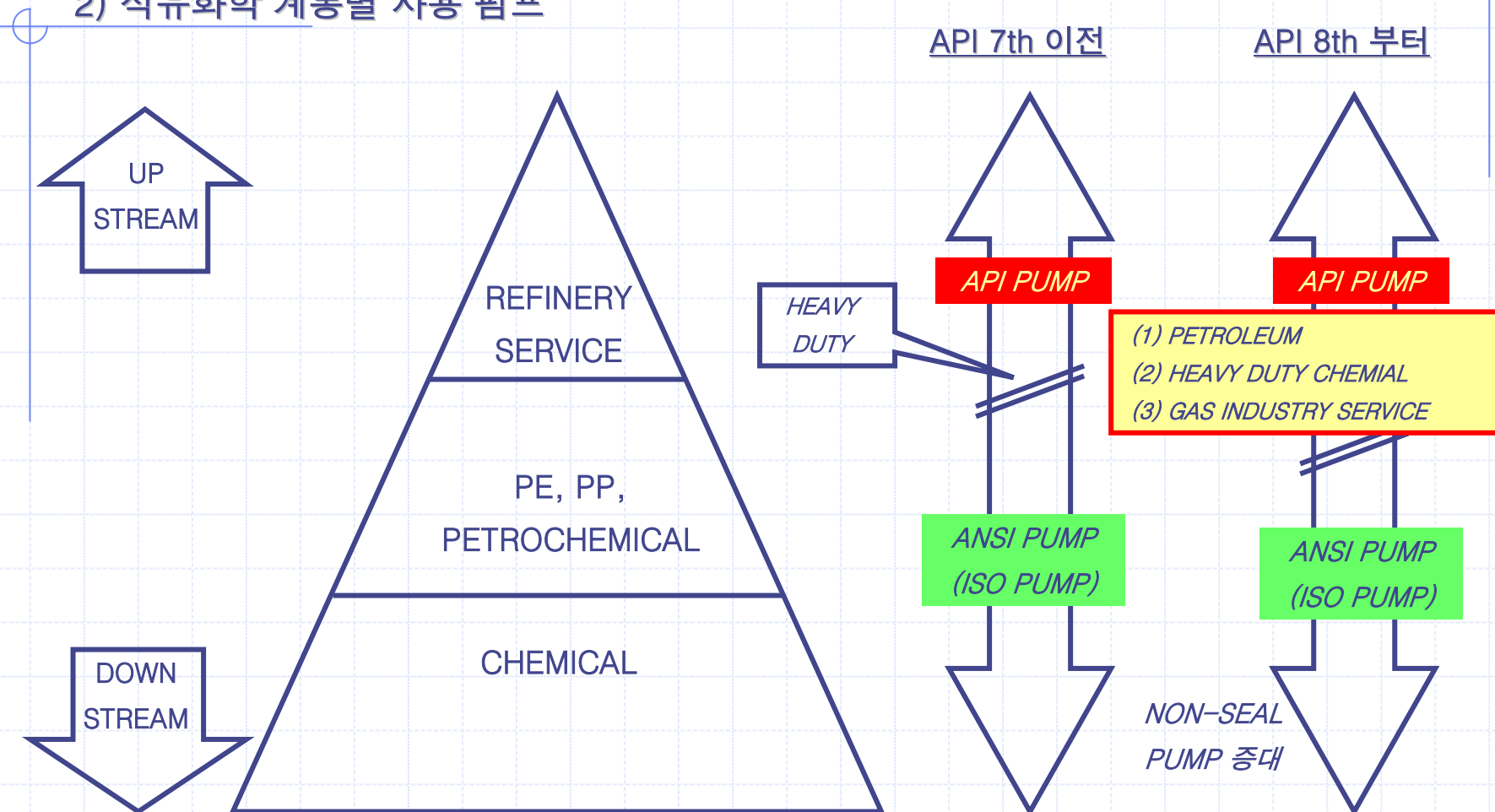
8th Aug. 1995

9th Jan. 2003

<ISO 13709와 통합규격 진행/국제규격>

4. 펌프 규격 비교

2) 석유화학 계통별 사용 펌프



4. 펌프 규격 비교

3) API, ANSI, KS 규격 비교

A. 도입 환경에 따른 각국 주요 통용 규격

<편흡입 단단 원심펌프의 경우>

COUNTRY	USA	EUROPE (ISO)	JAPAN	KOREA
INDUSTRY				
REFINERY (석유정제)	API 610			
PETROCHEMICAL & CHEMICAL (석유화학, 화학)	ANSI B 73.1	ISO 5199 16bar	ANSI B 73.1 ISO 5199 16bar	ANSI B 73.1 ISO 5199
GENERAL SERVICE PUMP (WATER SERVICE 등 일반 범용 펌프)			JIS B 8313	(KS B 7501)

4. 펌프 규격 비교

3) API, ANSI, KS 규격 비교

B. ISO 2858 규격

1. 독일 DIN 규격을 기초로 하여 ISO 규격을 제정 하였음.
2. ISO(INTERNATIONAL STANDARD) 이지만 언어 사용 영역권같이 지역간 (북미, 유럽, 아시아) 실제 통용에는 거리감이 있음.
유럽지역에서 강세를 띠고 있고, 점진적으로 세력을 확대해 나가나 전세계 규격으로 단일화하는데는 시간이 더 소요 되리라 봄.
3. ISO 2858 규격은 펌프의 외형치수 규정(4장)으로 1976년 독일회사 펌프가 국내에 도입되면서 ISO 2858 펌프(외형치수)로 소개되어, 일반 범용 물펌프로 인식 되어 있음.

	외형치수규정	설계,기술규정	ANSI 규정	KS
석유화학	ISO 2858	ISO 5199 16 bar	≒ ANSI B 73.1	-
일반산업용	준용	-	-	KS B 7501

4. 펌프 규격 비교

3) API, ANSI, KS 규격 비교

C. 펌프 규격별 포함 내용

- 규격별로 각종 기술, 시험 등의 규정을 분리하거나 통합 시킨것이 있음

규격	설계, 제조, 기술 규정	시험 규정	외형치수
API 610	O	O	BED, SEAL CHAMBER 등 치수를 규정
ANSI B 73.1	O	O	O
ISO	ISO 5199 CALSS II (16bar)	ISO 3555 (CLASS B)	ISO 2858 (16bar)
KS	KS B 7501	KS B 6301	KS B 7501 부속서

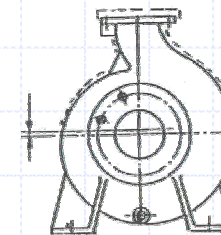
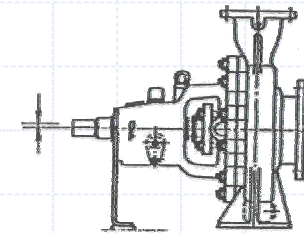
5. API 규격

1) API 610 기본 개념 및 요구

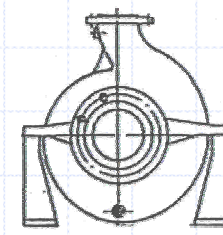
- A. 신뢰성
- B. 구조적 건전성
- C. 호화성(STUFFING BOX MINIMUM DIMENSION)
API 682 M/SEAL REQUIREMENT

EX) API 610 7th Para. 2.2.9 – Centerline support pump casing shall be used for horizontal pumps with pumped liquid temperature of 177°C or higher

API 610 6th Para. 2.2.9 – Centerline supported pump casing shall be used for horizontal pumps



Foot Mounting

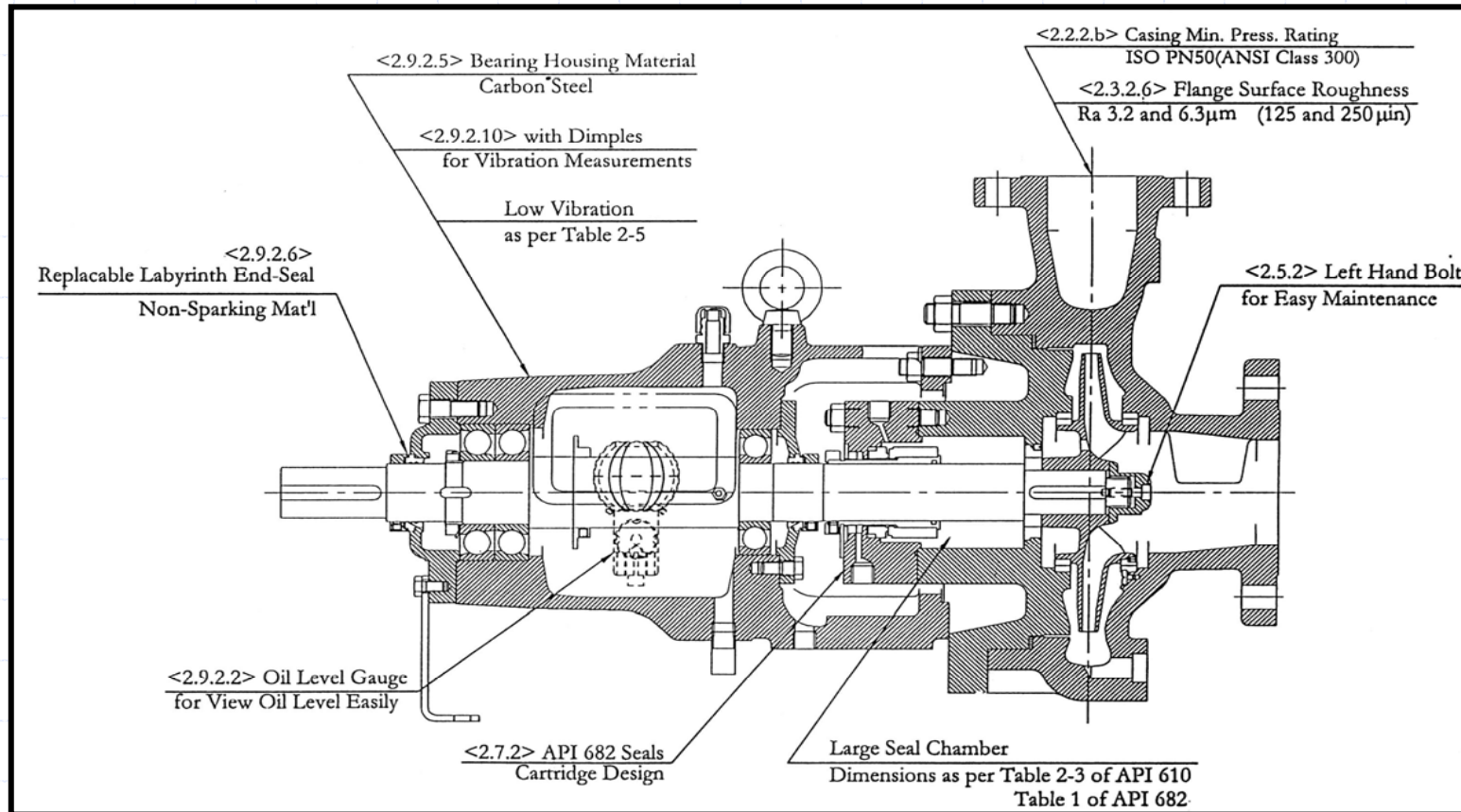


Centerline Support

5. API 규격

2) API 8th 부터 펌프의 대표적 형상

Model UCW as per API 8th



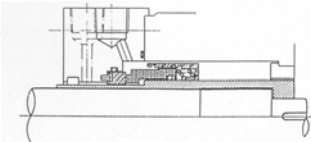
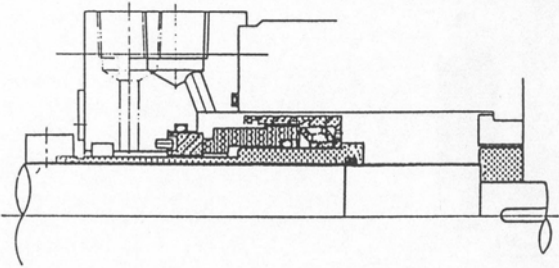
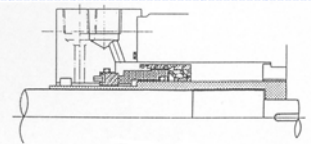
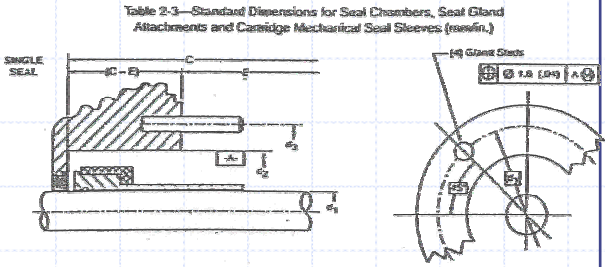
5. API 규격

2) API 8th 부터 펌프의 대표적 형상

- A. BACK PULL OUT TYPE <Para. 2.1.25>
- B. CENTERLINE SUPPORT <Para. 2.2.9>
- C. CASING PRESSURE RATING
(ANSI/ASME B 16.5 CLASS 300, 600 psig(42.2kg/cm²) <Para 2.2.2b>
- D. STUFFING BOX STANDARD DIMENSION
(API 682 M/SEAL) <Para 2.7.2>
- E. SHAFT SLEEVE(HOOK SLEEVE → FULL CARTRIDGE) <Para. 2.7.3.1>
- F. VIBRATION DIMPLE <Para 2.9.2.10>
- G. BEARING HOUSING MATERIAL (CAST STEEL) <Para. 2.9.2.5>

5. API 규격

3) API 7th 에서 8th (1995년) 변경사항 및 9th 변경 여부

Para	Description	API 8th	API 9th
2.7.3.1	Hook Sleeve Cartridge Type은 불안정. Full Cartridge Type요구  <Hook Sleeve Type>		 <HOOK SLEEVE Type>
2.7.3.6	Seal Chamber 치수 Table 2-3규정. Seal과 Chamber 사이 간격 3mm 이상	Table 2-3—Standard Dimensions for Seal Chambers, Seal Gland Attachments and Cartridge Mechanical Seal Sleeves (mm/in.) 	

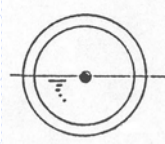
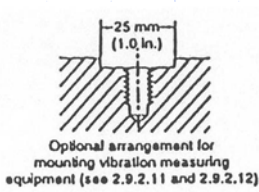
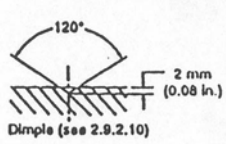
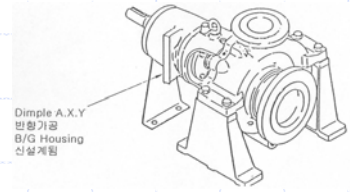
5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항 및 9th 변경 여부

Para	Description	API 8th	API 9th
2.8.4.1	Balancing G1.0 Grade Dynamical Balancing실시 (6th에는 G6.3급임)	이렇게 명문화 했지만,현실을 고려 아래와 같이 NOTE 난에 언급을 함. <G2.5보다 작은 불평형 질량은 편심량 e가 너무 작아서, 해체 후 재조립을 하면 다시 그 값을 유지 할 수가 없다. 재연성이 없다>	Para 5.9.4.1 Balancing G2.5 Grade 단, 특별 요구 시에는 G1.0을 한다
2.9.2.5	Flammable, Hazardous Liquid -> B/G Housing, B/G Cover, Bracket 재 질은 Steel로 할 것.	Standard Material is Cast Steel. (SCPH2)	

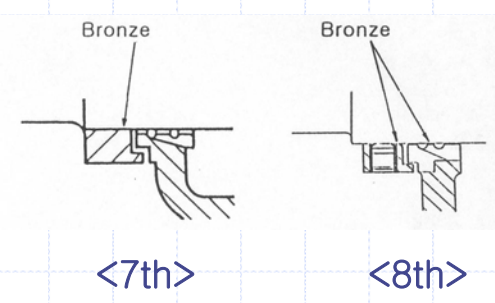
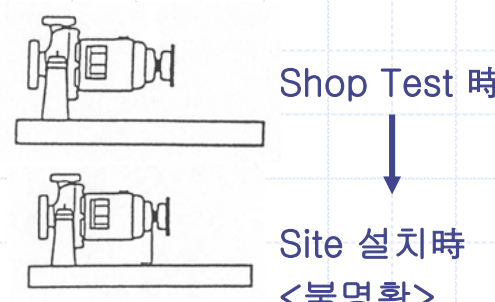
5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항 및 9th 변경 여부

Para	Description	API 8th	API 9th
2.9.2.2	Constant Level Oiler(4 Oz)와 Oil Level Detecting 가능 구조 요구	Trico Level Oiler와 내부 유면 상태 감시용 원형 유면계 부착. 	
2.9.2.10	B/G Housing에 Vib. Measurement용 Dimple 설치	 Optional arrangement for mounting vibration measuring equipment (see 2.9.2.11 and 2.9.2.12)  Dimple (see 2.9.2.10)	

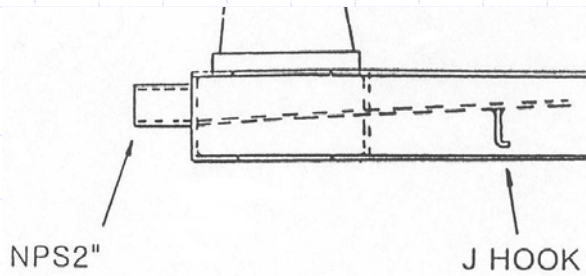
5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항 및 9th 변경 여부

Para	Description	API 8th	API 9th
2.9.2.6	Replaceable labyrinth end seal & deflector 장착지정 (Non-sparking 재질)	 <7th> <8th>	
3.3.5	Stiffness를 증가시키기 위해서 Bearing Housing Support를 부착하면 안 됨.	대표형상에 Stay가 없는 것이 나타남.  Shop Test 時 ↓ Site 설치時 <불명확>	Para.8.1.1 Support는 허용되지 않음.

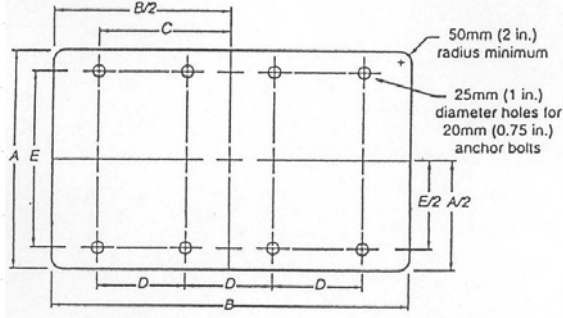
5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항 및 9th 변경 여부

Para	Description	API8th	API 9th
3.3.1	Baseplate(Drain rim or pan type)의 Drain Connection size NPT 1" → NPS 2"	 NPS2" J HOOK	
3.3.8	Baseplate 내부 견고한 Grouting고착을 위해 J Hook 설치		Para 6.3.7 J HOOK이라는 형상 규정은 삭제되고 Shall be shaped to Lock positively into the Grout로 명시함.

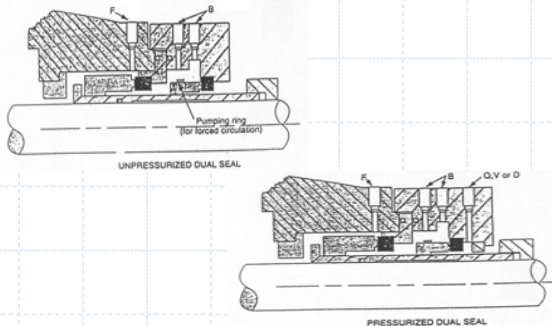
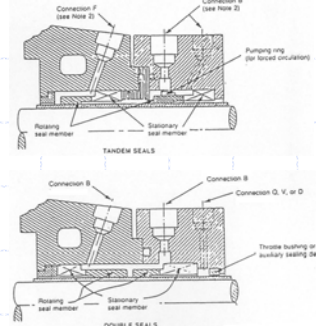
5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항

Para	Description	API 8th	API 9th
3.3.14	Vertical Leveling Screw → Driver 200kg 이상 Axial alignment positioning jack screw → Driver 400kg 이상 (7th, Axial 방향만 450kg이상 설치)	 Figure M-1—Schematic for API 610 Standard Baseplates	Para.8.3.8.3.2 Para 6.3.14 250kg 이상이면 모두 설치 할 것.
3.3.17	Baseplate surface sand blast 실시 및 Grout contact surface는 Inorganic Zinc Silicate Primer를 칠할 것.(Epoxy Grout 목적)		Para 6.3.17 에폭시 그라우팅과 화학 반응이 일어나 지 않는 종류의 프 라이머를 칠할것.

5. API 규격

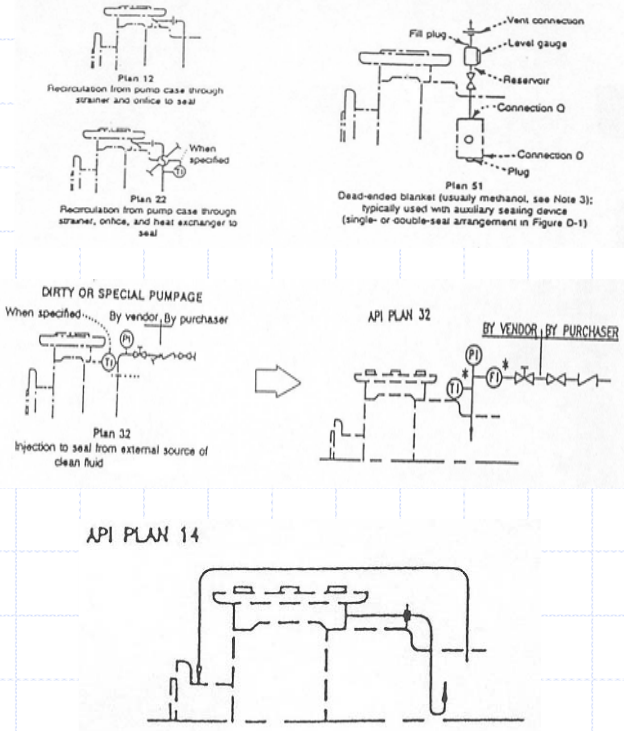
3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항

Para	Description	API 8th	API 9th
App. H	Material Class 추가 S-8 ; CAS : Carbon Steel INNER : 316AUS D-1 ; All Duplex S.S		ANNEX H Table H.1 D-1 DUPLEX D-2 Supper Duplex
App. D	M/Seal Arrangement 변경 Tandem Seal → Unpressurized Dual Seal Double Seal → Pressurized Dual Seal	 UNPRESSURIZED DUAL SEAL PRESSURIZED DUAL SEAL	 TANDEM SEALS DOUBLE SEALS

※API 682에 더욱 세분화하여 M/Seal은 규격화함.

5. API 규격

3) API 7th에서 8th (1995년) 변경사항 9th 변경 여부

Para	Description	API 8th	9th
App. D	Sealing Plan 삭제 1. Plan 12, 22, 51 삭제 2. Plan 32의 Y-Strainer 삭제 3. Plan 14 신규추가 (Plan 11+13형태)	 Plan 12: Recirculation from pump case through strainer and orifice to seal Plan 22: Recirculation from pump case through strainer, orifice, and heat exchanger to seal Plan 51: Dead-ended blanket (usually methanol, see Note 3); typically used with auxiliary sealing device (single- or double-seal arrangement in Figure D-1) Plan 32: Injection to seal from external source of clean fluid API PLAN 14	-Y-Strainer로 인한 Trouble 사전 방지 목적 -Solid가 있는 경우는 Cyclone Separator가 있는 Plan 41을 추천함. ①9th에서 API 682에 Aux, piping plan이 명시되고 9th 규격에서는 그림을 수록치 않음. ②6th→7th, 8th 으 오면서 삭제된 소배관 plan이 API 682 에는 전부 수록 됨.