

دوره تست و بازرسی شیر آلات صنعتی

مدرس: فرزاد خیرخواه

عناوین دوره



- ۱- شرح تست شیر آلات
- ۲- تستهای حین تولید
- ۳- تستهای محصول
- ۴- تجهیزات تست
- ۵- اپراتور تست
- ۶- مستندات

۱- شرح تست شیر آلات

□ روشی از کنترل کیفیت برای تعیین مشخصه های عملکرد شیر نظیر:

- عدم نشتی کانال جریان شیر

- عدم نشتی پوسته شیر

- جهت جریان

- گشاور مورد نیاز بازو بسته کردن شیر در خط جریان

- مقاومت در شرایط سخت عملکردی

□ بر اساس استاندارد های خاص انجام می پذیرد

۲- تستهای حین تولید

۲-۱- تستهای ابعادی قطعات

۲-۲- تستهای ظاهری و چشمی قطعات

۲-۳- تستهای غیر مخرب (NDE)

۲-۱- تستهای ابعادی قطعات

شامل:

– اندازه ها

– تolerانسها

– صافی سطوح

استانداردهای مورد استفاده در تست ابعادی قطعات

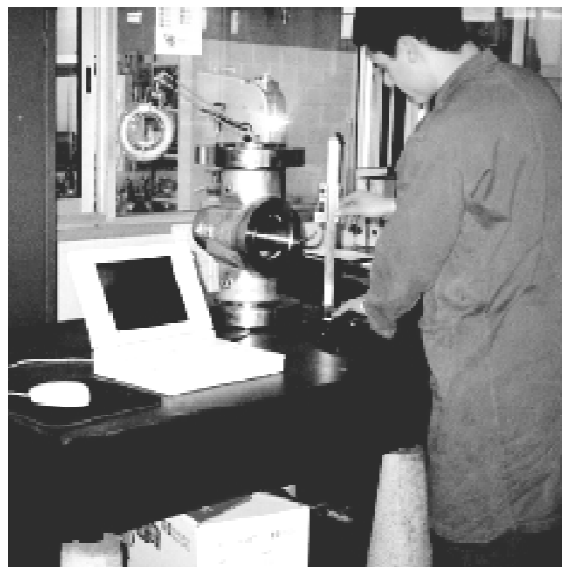
– استاندارد انطباقات DIN 7154,7155,7166

– استاندارد تolerانسها DIN 7168

– استاندارد کنترل و بازرسی قطعات ANSI B4.4 M

معیار پذیرش:

مطابقت کامل ابعاد و تolerانس قطعات با نقشه های طراحی و استانداردها



تستهای ابعادی قطعات

۲-۲- تستهای ظاهری و چشمی قطعات

□ استانداردهای مورد استفاده:

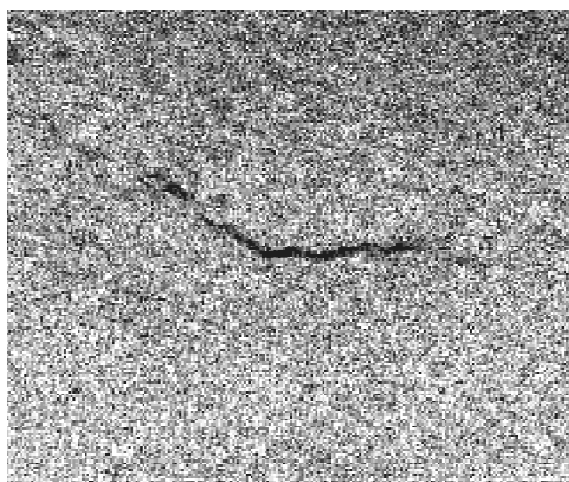
– استاندارد کیفیت فولاد کربنی MSS-SP-55

– استاندارد حدود و انطباقات ANSI B4.2

– استاندارد صافی سطوحی DIN 140

□ معیار پذیرش:

عدم وجود هر گونه عیب ظاهری ریخته گری و ماشینکاری در قطعات مطابق استانداردها



عکس قطعه ای با ترک ظاهری

۲-۳- تستهای غیر مخرب (NDT)

□ استانداردهای مورد استفاده:

ASME B16.34 –

ASME SEC. V, VII –

ASTM A609, A388, A435, A577 –

□ انواع تست:

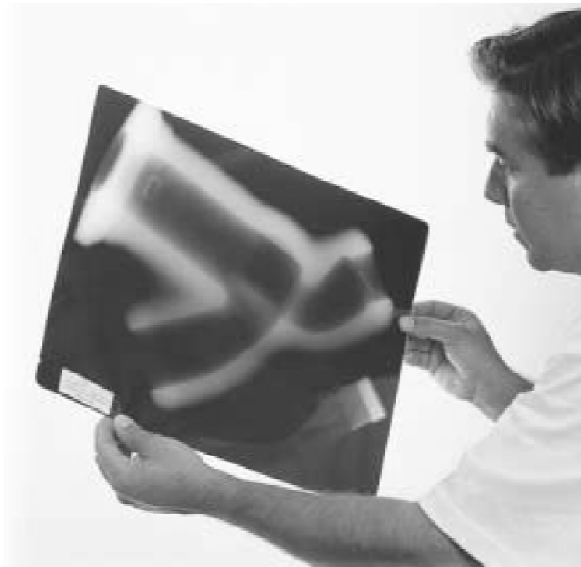
PT, UT, RT, MT

RT- Radiographic Testing

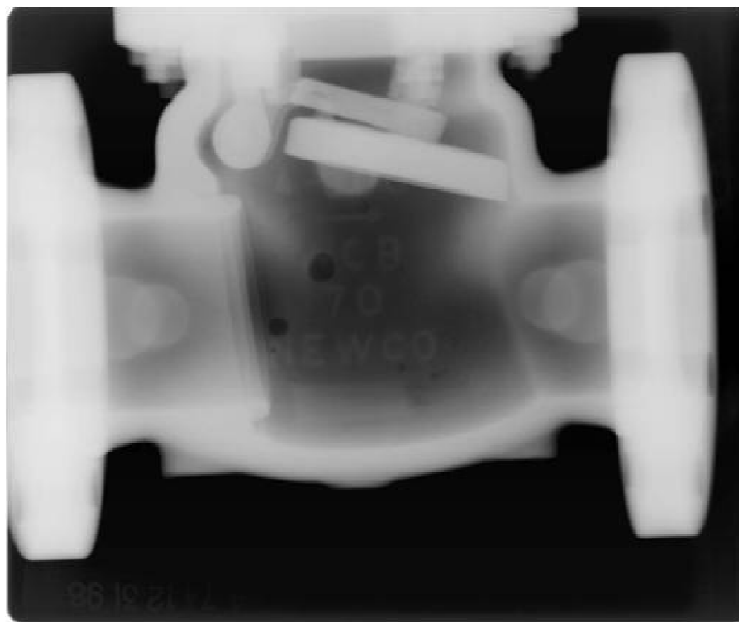
ASME B16.34 – ANNEX B

Examination shall be carried out in accordance with ASME Section V, Article 22. The sensitivity, as indicated by wire penetrometers, shall be 1,5% or better.

Acceptance shall be in accordance with ASME Section VIII, Division 1, Appendix 7. The type and severity level for acceptance of the welding ends shall be as specified by the purchaser.



Casting



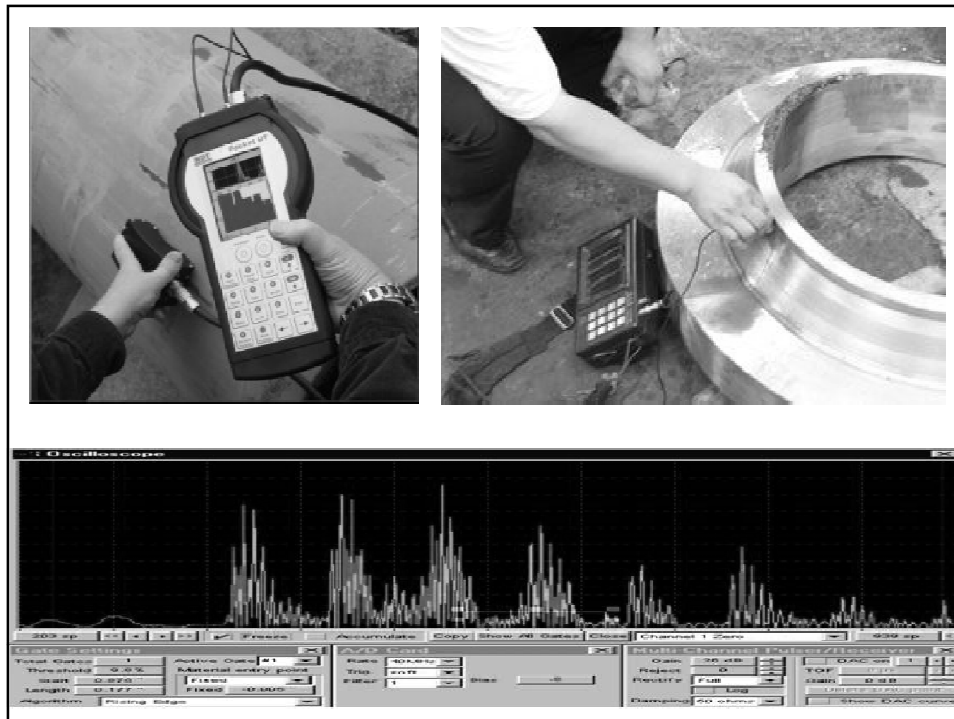
UT- Ultrasonic Testing

ASME B16.34 – ANNEX E

Examination shall be carried out in accordance with ASME Section V, Article 23 using the direct technique or, where proper access or interpretation of results is not possible, by shear wave examination.

Acceptance shall be in accordance with ASTM A 609, Table 2, Quality Level 1.



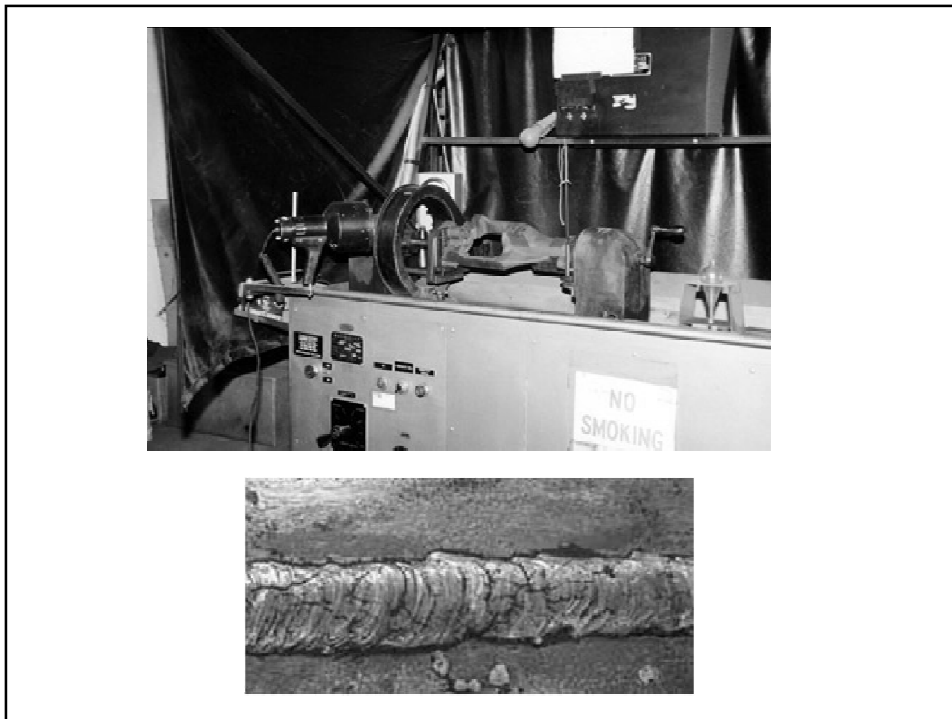


MT- Magnetic-Particle Testing

ASME B16.34 – ANNEX C

Examination shall be carried out in accordance with ASME Section V, Article 25.

Acceptance shall be in accordance with ASME Section VIII, Division 1, Appendix 6.

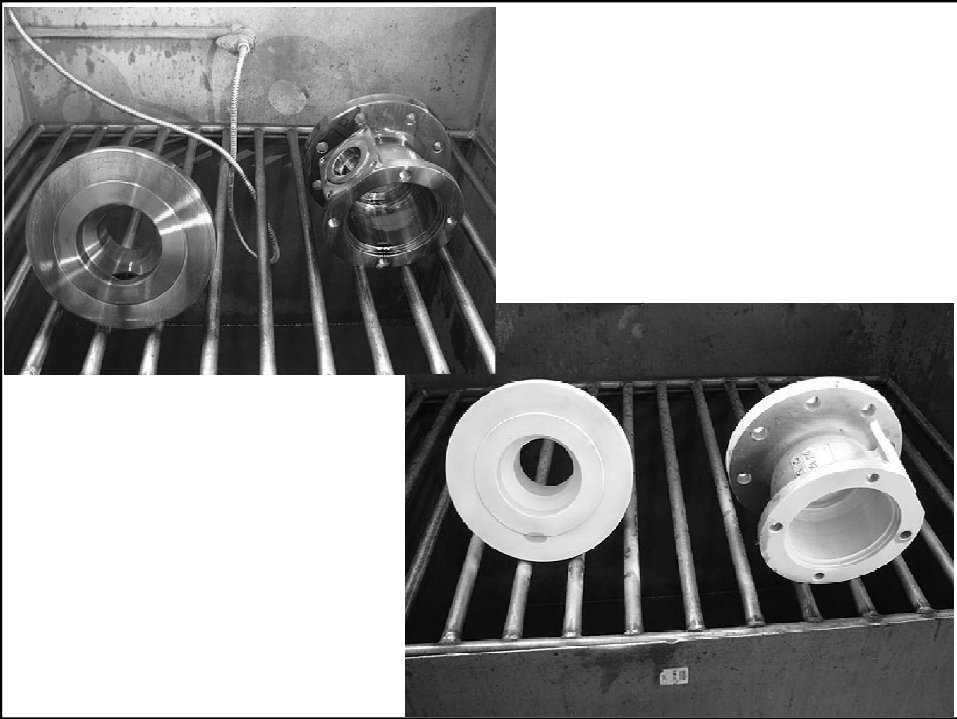
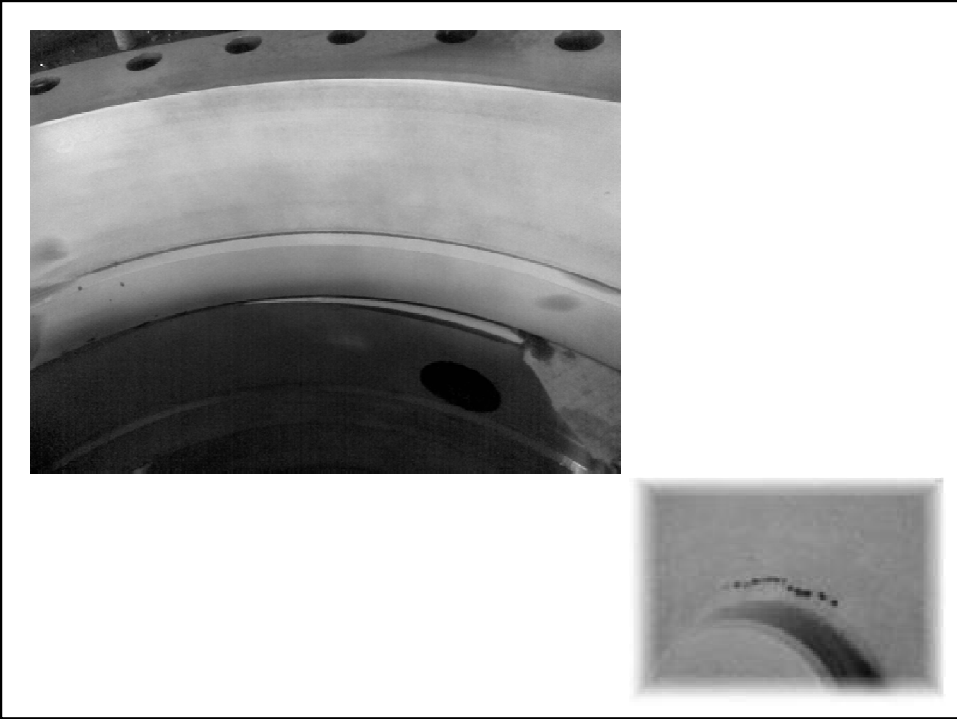


PT- Liquid Penetration Testing

ASME B16.34 – ANNEX D

Examination shall be carried out in accordance with ASME Section V, Article 24.

Acceptance shall be in accordance with ASME Section VIII, Division 1, Appendix 8.



۳- تستهای محصول



Testing

۳-۱- تستهای عمومی

۳-۲- تستهای خاص

۳-۳- سایر تستها

۳-۱- تستهای عمومی

۳-۱-۱- تست هیدرواستاتیک نشیمنگاه (Hydrostatic Seat Test)

۳-۱-۲- تست هیدرواستاتیک بدنه (Hydrostatic Shell Test)

۳-۱-۳- تست هوای نشیمنگاه (Air Seat Test)

۳-۱-۴- تست آببندی ساقه و بوش کلاهک (Stem Back Seat Test)

۳-۱-۱- تست هیدرواستاتیک نشیمنگاه

- **استانداردهای مورد استفاده:**

API 6D, API 598, BS 6755-1, MSS SP-82

- **شرح آزمایش بر حسب API 6D:**

– تست در هر دو طرف شیر انجام می پذیرد (بجز Check valve)

– سیال آزمایش: آب

– فشار آزمایش: 1.1 فشار کاری در دمای 38°C

– زمان نگهداری زیر فشار: طبق جدول 11

– وضعیت شیر: کاملاً بسته و از یک طرف داخل فیکسچر تست کلمپ می شود

- **معیار پذیرش:**

– عدم وجود هرگونه نشی و افت فشار در شیرهای تویی و سماوری

– نشی مجاز در شیرهای دروازه ای و یکطرفه طبق ISO 5208

Test fluids shall be fresh water which may contain a corrosion inhibitor and, by agreement, antifreeze. The chloride content of test water for austenitic and ferritic-austenitic (duplex) stainless-steel body/bonnet valves shall not exceed 30 µg/g (30 ppm).

Table 11—Minimum duration of seat tests

Valve size		Test duration (minutes)
DN (mm)	NPS (inches)	
15 – 100	1/2 – 4	2
≥ 150	≥ 6	5



تست هیدرواستاتیک نشیمنگاه

۳-۱-۲- تست هیدرواستاتیک بدنه

□ استانداردهای مورد استفاده:

API 6D, API 598, BS 6755-1, MSS SP-82

□ شرح آزمایش بر حسب API 6D :

- سیال آزمایش : آب
- فشار آزمایش : 1.5 برابر فشار کاری در 38°C
- زمان نگهداری زیر فشار : طبق جدول 10
- وضعیت شیر : از هر دو سمت کلمپ شده و مجرا بند در حالت نیمه باز



• معيار پذیرش:

- عدم وجود هر گونه
نشتی از پوسته
- عدم وجود افت
فشار در سیستم

Table 10—Minimum duration of hydrostatic shell tests

Valve size		Test duration (minutes)
DN (mm)	NPS (inches)	
15 – 100	1/2 – 4	2
150 – 250	6 – 10	5
300 – 450	12 – 18	15
≥ 500	≥ 20	30

۳-۱-۳- تست هوای نشیمنگاه

□ استانداردهای مورد استفاده :

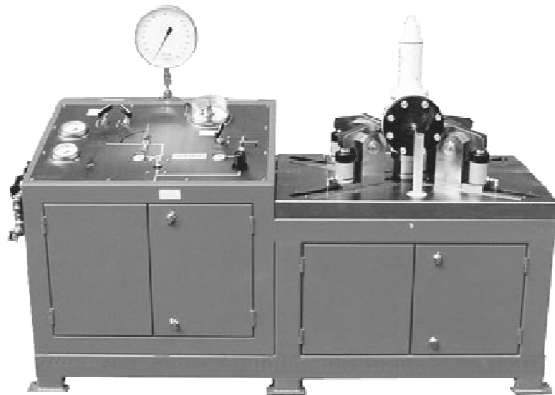
API 6D, API 598, BS 6755-1, MSS SP-82

□ شرح آزمایش بر حسب API 6D :

- تست در هر دو طرف شیر انجام می پذیرد (بجز Check valve)
- سیال آزمایش : هوا
- فشار آزمایش : 5.5 ± 0.7 bar
- زمان نگهداری زیر فشار : طبق جدول 11
- وضعیت شیر : از یک سمت کلمپ شده و مجرا بند کاملاً بسته و حدوداً به ارتفاع ۲ سانتی متر آب بر روی مجرا بند در بدنه ریخته شده است .

□ معیار پذیرش:

عدم مشاهده هرگونه حباب و افت فشار در شیرهای توپی و سماوری و حباب مجاز در شیرهای دروازه ای، کروی و یکطرفه طبق ISO 5208



۳-۱-۴ - تست Back Seat

□ استانداردهای مورد استفاده:

API 6D, API 598, BS 6755-1, MSS SP-82

□ شرح آزمایش بر حسب API 6D:

- این آزمایش قبل از تست هیدرواستاتیک بدنه انجام می گیرد
- بر روی شیرهای Gate, Globe, Piston Valve انجام می پذیرد
- سیال آزمایش: آب
- فشار آزمایش: 1.1 برابر فشار کاری در 38°C
- زمان نگهداری زیر فشار: طبق جدول 9
- وضعیت شیر: از هر دو سمت کلمپ شده و مجرا بند در حالت نیمه باز

□ معیار پذیرش:

- عدم وجود هر گونه نشی و عدم افت فشار در سیستم

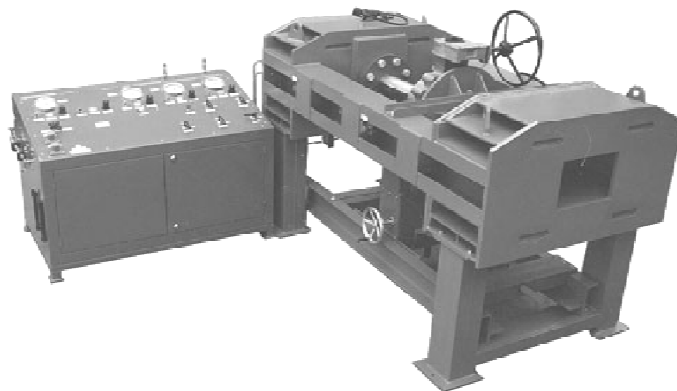


Table 9—Minimum duration of stem backseat tests

Valve size		Test duration (minutes)
DN (mm)	NPS (inches)	
≤ 100	≤ 4	2
≥ 150	≥ 6	5

۳-۲- تستهای خاص

Fire Test

۳-۲-۱- تست آتش

Cycling Test

۳-۲-۲- تست عمر

Low Temperature Test

۳-۲-۳- تست سرما

High Temperature Test

۳-۲-۴- تست گرما

۳-۲-۱- تست آتش

□ استاندارد مورد استفاده:

API 6FA ,API std 607,BS 6755-2

□ شرح آزمایش:

- سیال تست : آب
- دمای تست : 1400-1800 ° F (761-980 ° C)
- فشار تست : مطابق جدول یک استاندارد API-6FA
- مدت زمان قرارگیری در معرض شعله : 30 دقیقه
- وضعیت شیر : بصورت افقی و در حالت کاملاً بسته
- شیر در معرض شعله های تست قرار گرفته و دمای اندازه گیری شده متوسط دمای دوترموکوپلی است که محل های قرارگیری آن در استاندارد API-6FA آمده است .

□ معیار پذیرش:

در این تست مقدار نشتی شیر در طول زمان تست اندازه گیری می شود که شامل نشتی داخلی و خارجی می باشد و مقدار آن در استاندارد 6FA آمده است و نتیجه قابل قبول ، میزان تأییدیه استاندارد است

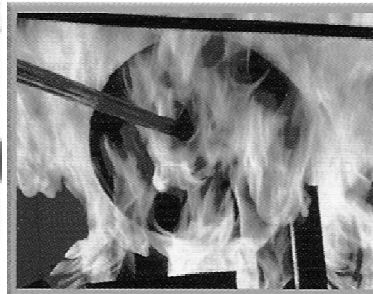
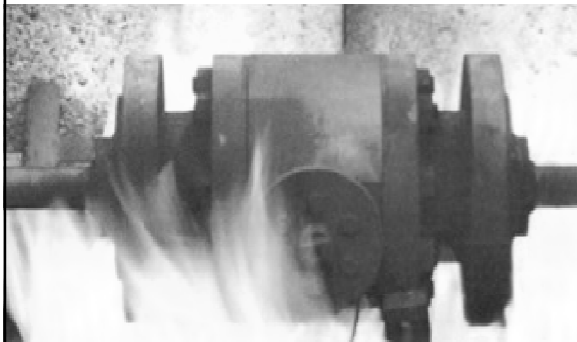


Table 1—Test Pressure During Fire Test

	Valve Rating			High Test Pressure		
	Class	(PN) ^a		psi	(bar)	(MPa)
Spec 6D	150	(20)	–	210	(14,5)	(1,5)
Valves	300	(50)	–	540	(37,2)	(3,7)
	400	(64)	–	720	(49,6)	(5,0)
	600	(110)	–	1080	(74,5)	(7,5)
	900	(150)	–	1620	(111,7)	(11,2)
	1500	(260)	–	2700	(186,2)	(18,6)
	2500	(420)	–	4500	(310,3)	(31,0)

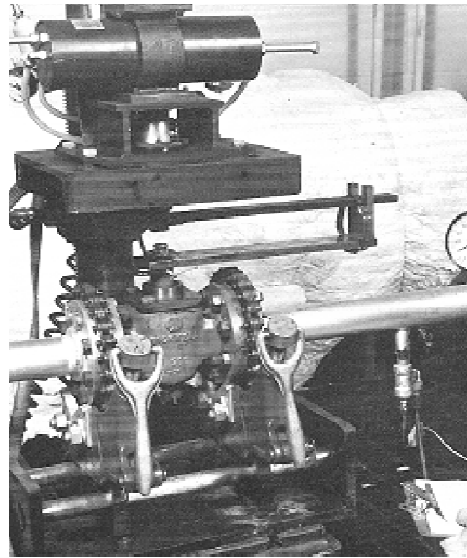
۳-۲-۲- تست عمر

□ روش آزمایش :

- این آزمایش بر روی شیرهای PLUG انجام می گردد .
- آزمایش بر روی شیری که نتایج تست های عمومی آن مثبت بوده انجام می گردد.
- شیر توسط دستگاه پنوماتیک تست عمر 10000 سیکل باز و بسته می گردد.

□ معیار پذیرش :

- پس از پایان پر یود تعریف شده دربالاشیرتست هیدرواستاتیک وگشاوراندازه گیری می گردد و وضعیت پوشش تفلون (PTFE) بررسی می گردد. در صورت تأیید نتایج تست ، مجموعه مور دتأیید خواهدبود.



تست عمر

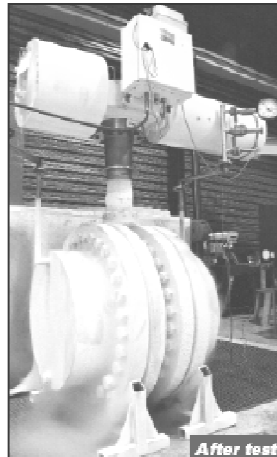
۳-۲-۳- تست سرما

□ روش آزمایش:

- آزمایش بر روی شیری که نتایج تست های عمومی آن مثبت بوده انجام می گردد.
- ترمومتر دستگاه تست بر روی گریس خور نصب می گردد.
- شیر داخل دستگاه تست در دمای 29°C نگهداری گردد.
- پس از اینکه ترمومتر دمای 29°C را نشان داد شیر از فریزر خارج گردیده و شیر در دمای محیط قرار میگیرد تا به تعادل حرارتی برسد.
- مطابق دستورالعمل تست هیدروستاتیک ، تست گردد.
- میزان گشاور قبل و بعد از تست هیدروستاتیک اندازه گیری شود.

• معیار پذیرش:

در صورت تأیید نتایج تست و گشتاور، مجموعه مورد تأیید است .



۳-۲-۴- تست گرما

• روش آزمایش:

- آزمایش بر روی شیری که نتایج تست های عمومی آن مثبت بوده انجام می گردد.

- ترمومتر دستگاه تست بر روی گریس خور نصب می گردد.

- شیر داخل دستگاه تست در دمای 120°C نگهداری گردد.

- پس از اینکه ترمومتر دمای 120°C را نشان داد شیر از فریزر خارج گردیده و شیر در دمای محیط قرار میگیرد تا به تعادل حرارتی برسد.

- مطابق دستورالعمل تست هیدروستاتیک ، تست گردد.

- میزان گشتاور قبل و بعد از تست هیدروستاتیک اندازه گیری شود.

• معيار پذيرش:
در صورت تأييد نتايج تست و گشاور، مجموعه مورد تأييد است .

۳-۳- ساير تستها

۳-۳-۱- تست گشاور (Torque Test)

۳-۳-۲- تست آنتي استاتيک (Anti-Static)

۳-۳-۳- Cavity Relief Test

۳-۳-۴- DBB Test

۳-۳-۱- تست گشاور

□ استاندارد مورد استفاده:

API 6D

□ شرح آزمایش:

- اندازه گیری حداکثر گشاور شیرهای Ball, Gate, Plug در مراحل زیر
- باز به بسته: پورت‌های شیر تحت فشار و Cavity برابر با فشار اتمسفر
 - بسته به باز: پورت‌های شیر تحت فشار و Cavity برابر با فشار اتمسفر
 - بسته به باز: یک سمت شیر تحت فشار و Cavity برابر با فشار اتمسفر
 - بسته به باز: سمت دیگر شیر تحت فشار و Cavity برابر با فشار اتمسفر

□ معیار پذیرش:

در هیچ یک از حالات میزان گشاور نایستی از محدوده تعیین شده توسط طراح و سازنده بیشتر باشد.

۳-۳-۲- تست آنتی استاتیک

□ استاندارد مورد استفاده:

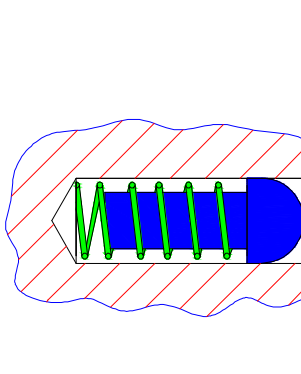
API 6D

□ شرح آزمایش:

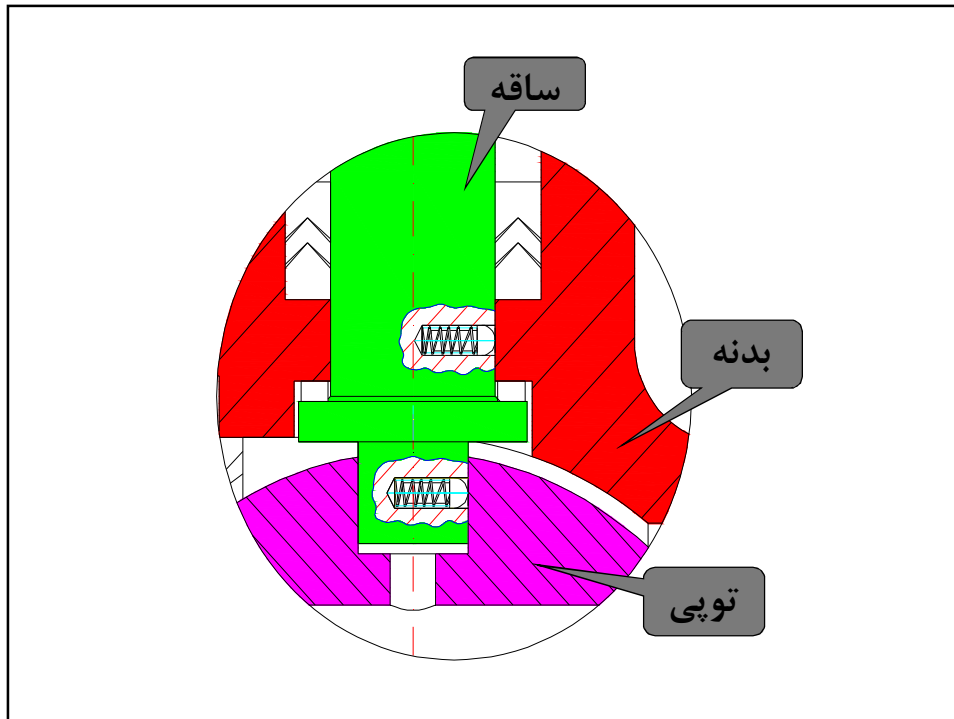
- مقاومت الکتریکی بین مجرا بند و بدنه
- مقاومت الکتریکی بین ساقه و بدنه
- جریان الکتریسیته مستقیم کمتر از ۱۲ ولت
- قبل از تست هیدرواستاتیک

□ معیار پذیرش:

مقاومت الکتریکی نباید از ۱۰ اهم بیشتر باشد



At least 5% of the valves in the order shall be tested.



۳-۳-۳ Cavity Relief Test

□ استاندارد مورد استفاده:

API 6D

□ شرح آزمایش:

شیر توپی Floating

- شیر را در حالت نیمه باز قرار داده و با آب تا فشار ۱.۳۳ برابر حداکثر فشار کاری پر می کنیم

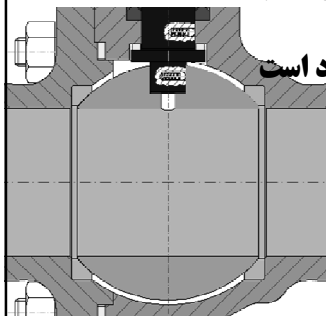
- شیر را بسته و فشار دو طرف را به فشار اتمسفر می رسانیم

- شیر را به حالت نیمه باز در می آوریم

- در صورتیکه فشار در Cavity حبس بوده، شیر مردود است

□ معیار پذیرش:

در صورت آزاد نشدن فشار، شیر مردود خواهد بود



Cavity Relief Test ادامه ...

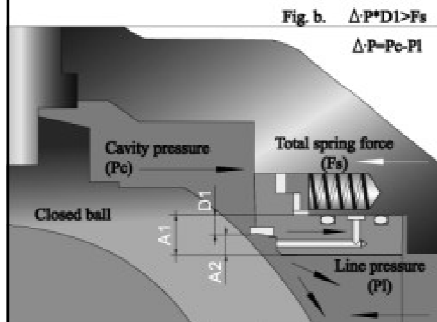
□ شرح آزمایش :

شیر تویی Trunnion

- شیر را در حالت نیمه باز قرار داده و با آب پر می کنیم
- شیر را میبندیم و اجازه می دهیم تا اضافه آب تخلیه گردد
- به Cavity فشار وارد مینماییم تا یکی از نشیمنها فشار را آزاد کند
- این فشار را یادداشت نموده و جهت نشیمن بعدی فشار را افزایش می دهیم

□ معیار پذیرش:

- در صورت آزاد نشدن فشار، شیر مردود خواهد بود



DBB Test - ۴-۳-۳

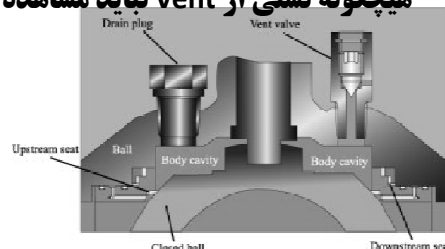
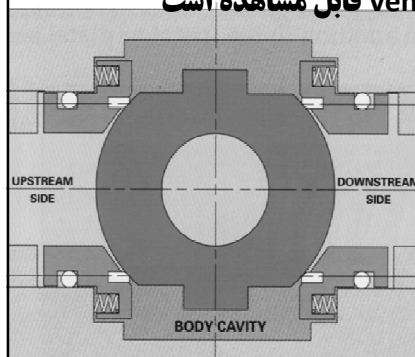
□ شرح آزمایش :

برای شیرهای Double Block

- شیر را در حالت نیمه باز قرار داده و با آب پر می کنیم
- شیر را می بندیم و اجازه می دهیم تا اضافه آب از Vent تخلیه گردد
- به هر دو سمت شیر بطور همزمان فشار وارد می نماییم
- نشی از هر Seat توسط آب خارج شده از Vent قابل مشاهده است

□ معیار پذیرش:

هیچگونه نشی از Vent نباید مشاهده شود



۴- تجهیزات تست

**تجهیزاتی که برای تست، بازرسی و آزمایش مواد بکار
میروند باید در دوره های زمانی معین کنترل و کالیبره
گردند.**

۴-۱- تجهیزات اندازه گیری ابعاد

۴-۲- تجهیزات اندازه گیری فشار

۴-۳- تجهیزات اندازه گیری دما

۵- اپراتور تست

**۵-۱- تست غیر مخرب: باید مطابق ASNT SNT-TC-1A و یا
EN 473 Level II مورد کنترل و تایید قرار گیرند.**

**۵-۲- بازرسی چشمی: باید مطابق ASNT SNT-TC-1A و یا
EN 473 در هر ۱۲ ماه مورد معاینه چشم قرار گیرند.**

**۵-۳- بازرسی چشمی جوش: باید مطابق AWS مورد
کنترل و تایید قرار گیرند.**

Repair by Welding

9.4 NDE of repair welding

After defect removal, the excavated area shall be examined by magnetic particle (MT) or liquid penetrant (PT) methods prior to starting repair welding.

Repair welds on pressure-containing parts shall be examined using MT or PT methods. Acceptance criteria shall be specified in documented procedures.

The supplementary NDE requirements in Annex B, if specified by the purchaser, shall also apply to repair welding.

٦- مستندات

13 Documentation

The documentation for valves shall include:

- design documentation;
- weld procedure specification (WPS);
- weld procedure qualification record (PQR);
- welder qualification record (WQR);
- qualification records of NDE personnel;
- records of test equipment calibration;
- for valves DN 50 (NPS 2) and larger:
 - melt identification certificates for body bonnet/cover(s) and end connector(s) traceable to the unique valve serial number,
 - serial number for tracing the valve bill of materials,
 - pressure test results.

پایان