

WATER SEPARATOR DRAIN CONTROL VALVE

TWO SHIFT OPERATION POWER PLANTS

Energiecentrales die van origine zijn ontworpen voor continubedrijf worden steeds vaker ingezet volgens een zogenaamd stop/start regime, iets wat in de industrie beter bekend staat als: dual shifting. Het vaak opstarten en afschakelen van een installatie zorgt, door de steeds veranderende procesparameters, voor operationele problemen. De headers, drums, het leidingwerk en kleppen zijn voorbeelden van componenten welke door wisselende thermische belastingen een versneld verouderingsproces doormaken. De consequenties die het dual shiften met zich meebrengt kan men niet negeren, indien de kritische installatiedelen niet zorgvuldig worden ontworpen resulteert dit in rendementsverlaging en in enorme commerciële verliezen.

Bij een nieuw te bouwen start/stop installatie of het veranderen naar een start/stop bedrijfsvoering is het vereist dat de stoomkoelers, inspuitleppen, ontwateringskleppen, voedingswaterkleppen, hoofd stoomafsluiters en turbine snelsluitkleppen onder de loep worden genomen. Deze kritische componenten dienen specifiek ontworpen te worden voor de vele thermische wisselingen. Indien het juiste ontwerp tot stand is gekomen resulteert dit in minder slijtage, minder onderhoud, hogere inzetbaarheid, rendementsverhoging en een hogere betrouwbaarheid van de installatie. In dit paper wordt één van de kritische componenten beschreven.

ONCE THROUGH BOILER

Alvorens met een functie omschrijving van de Benson flashklep te beginnen, vindt men onderstaand achtergrondinformatie omtrent de ketel waarin de klep zijn functie bekleed. De technische vakterm voor een Benson flashklep is Water separator Drain Control Valve (WDCV).

Een “once-through boiler” is een ketel gebaseerd op een waterpijpconstruktie, waarvan de doorstroming van het water en stoom door middel van een voedingswaterpomp wordt geregeld. Dit keteltype is als Sulzer- en Bensonketel rond 1920 voor het eerst geïntroduceerd. Bij deze Sulzer- en Bensonketels wordt het voedingswater via de voedingswaterpomp de ketel ingepompt. In de ketel wordt het water respectievelijk door de voedingswatervoorwarmer, verdamper en de oververhitter geleid. Het verwarmen, verdampen en oververhitten van het water gebeurt als een continu proces. Omdat het hier een continue doorstroming betreft, is het toepassen van een stoomdrum niet noodzakelijk.

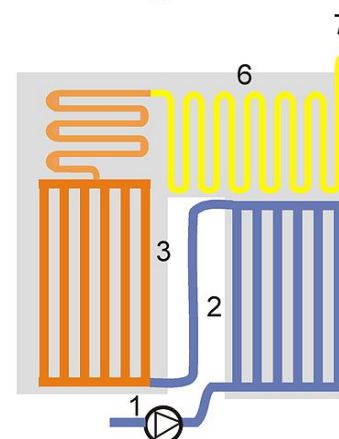
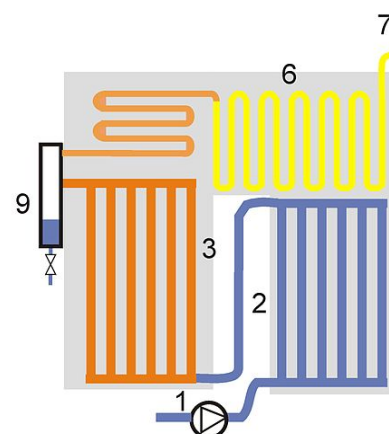
SULZERKETEL

De Sulzerketel wordt in het onderkritische drukbereik van water bedreven, waarbij de voedingswaterflow constant is. Tussen de verdamper en oververhitter is een vat geplaatst dat oorspronkelijk diende voor het ontzouten van het ketelwater. Echter, omdat tegenwoordig alleen nog met hoogkwalitatief, schoon ketelwater wordt gewerkt wordt dit vat vandaag de dag als waterafscheider gebruikt. Het afgescheiden water wordt door een pomp terug in het voedingswatervoorwarmingssysteem gevoerd.

Bij hoog vermogen >70% wordt er nauwelijks water afgescheiden. Bij vermogens <70% zal er wel een gedeelte worden afgescheiden.

BENSONKETEL

De naar de Mark Benson vernoemde Bensonketel wordt meestal in het overkritische drukbereik van water bedreven. De voedingswaterpomp brengt het voedingswater op een druk van 230 bar. De flow wordt geregeld aan de hand van het vermogen geregeld, het doorpompprincipe. Omdat er bij een Bensonketel geen fazenovergang plaatsvindt tussen water en stoom, is het benoemen van een voorwarmer, verdamper en oververhitter is dus eigenlijk niet meer zinvol.



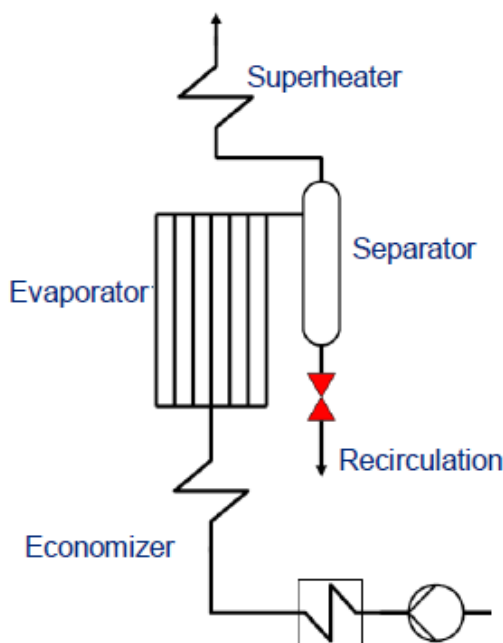
Moderne ketels worden in opstartfase als Sulzerketel en in vermogenfase als Bensonketel bedreven.

WATER SEPARATOR DRAIN CONTROL VALVE

Een WDCV bevindt zich onder het start-up vessel. Onderstaande detailtekening verduidelijkt dit. Een dergelijke klep wordt geschakeld bij het opstarten, afschakelen en het in deellast draaien van een installatie. Dit leidt bij een start-stop bedrijfsvoering tot een hoog aantal schakelingen. De primaire functie van een WDCV is het volledig kunnen afsluiten in geval van vollast, maar kunnen ontwateren in geval van deellast. Wanneer dit niet wordt gewaarborgd leidt dit tot rendementsverliezen en daarmee ook tot financiële verliezen. Deze primaire functie klinkt eenvoudig, men krijgt echter met aantal fenomenen te maken als hoge drukvallen, een eroderend tweefase medium en de grote hoeveelheid vuil die zich onderin de ketel verzameld.

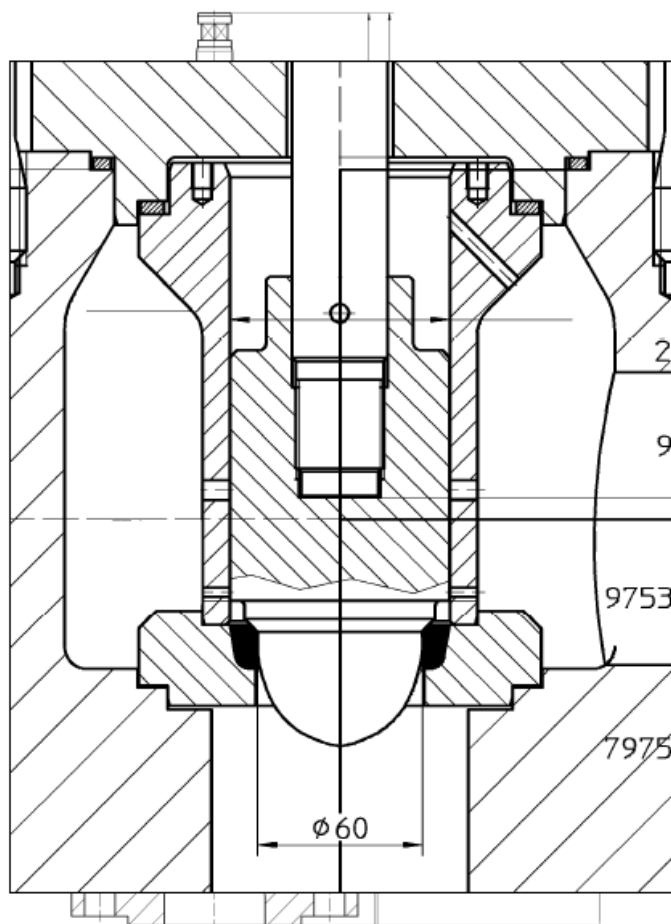
Deze primaire functie klinkt eenvoudig, men krijgt echter met aantal fenomenen te maken die goed in acht moeten worden genomen.

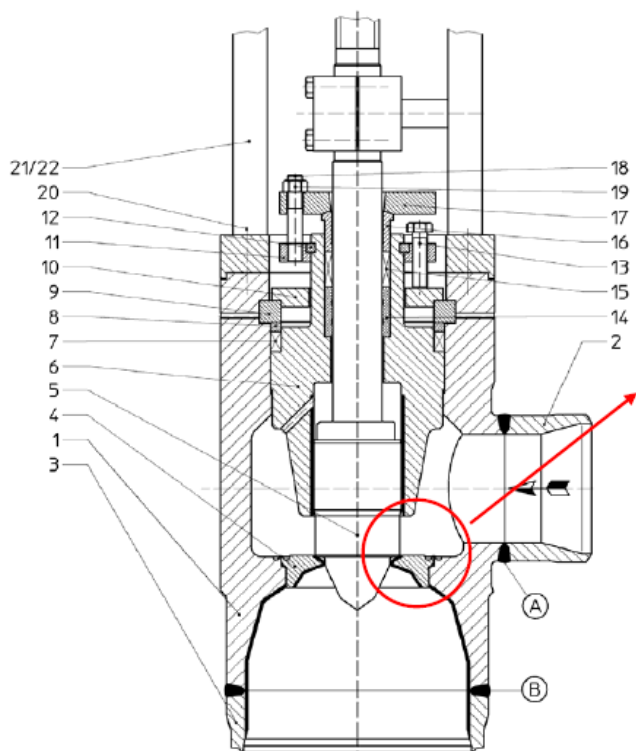
- ✓ **ENORME DRUKVAL OVER DE KLEP**
De WDCV moet een drukval tot 230 bar kunnen wegwerken
- ✓ **HET ONTSTAAN VAN EEN ZEER EROSIEF, TWEEFASE MEDIUM**
Wanneer water in druk wordt verlaagd treedt het natuurkundige fenomeen “flashing” op. Flashing is het ontstaan van stoomvorming door middel van drukvermindering. Er ontstaat zodoende een tweefase medium van stoom en waterdruppels wat een hoogeroderende werking heeft.
- ✓ **VUIL**
De WDCV is een typische “vuilvanger” van de ketel
Eventuele ketelvervuiling verzameld zich onderin het vessel.
- ✓ **LEKDICHTHEID**
Een *leakage class V* is noodzakelijk om rendementsverliezen te voorkomen



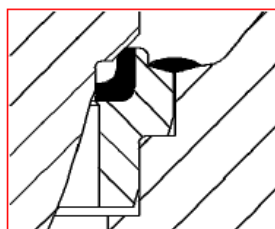
TECHNISCHE OPLOSSING

1. Haakse klep met de flow "on the plug" wat ervoor zorgt dat het medium geen richtingsverandering meer ondervindt in de uitlaat van de klep.
2. Een verwijding met recht doorgaande uitlaat geeft het medium ruimte te expanderen, indien mogelijk heeft plaatsing op de expansietank de voorkeur.
3. Separate control and shut-off area beschermd het afdichtingsvlak waardoor deze zijn functie behoudt: afdichten!
4. Vena contracta treedt op stroomafwaarts van de zitting, daar waar de druk het laagst en de snelheid het hoogst is. Ook hiermee blijft het afdichtingsvlak en de zitting intact.
5. Anti-erosie coating (Stellite 6 en Inconel) om de uittrede een extra bescherming te geven.
6. Ingeklemd binnenwerk met een cartridge constructie wat als zeer onderhoudsvriendelijk wordt ervaren.





load conditions:	G	p ₁	p ₂	t ₁	kv
	(kg/s)	(bar,abs)	(bar,abs)	(°C)	(m ³ /h)
1 bar Vessel	67,09	5,5	1,0	100,0	136,05
20 bar Vessel	118,99	24,0	1,0	213,0	218,49
140 bar Vessel	87,45	142,9	1,0	336,45	72,84
180 bar Vessel	76,1	182,6	1,0	356,54	55,35



Plant: STEAG - Iskenderun 2 x 605 MW Super Critical

Pos	Benennung	Designation	Mat. Spez.	Sp. parts
1	Eck-Gehäuse	body	1.6368	
2	Schweißende	butt weld end	1.6368	
3	Schweißende	butt weld end	1.5415	
4	Ventilsitz	seal	1.4571	
5	Parabolkegel	plug	1.4122	X
6	Stopfbuchsgehäuse	bonnet	1.6368	
7	Verschlußdeckeldi	sealing cap	1.4541/gr.	X
8	Druckring	pressure ring	1.6368	
9	Ring gefeilt	split ring	1.6368	

Gesmede zware Benson flashklep voorzien van klepontlasting, parabolische kegel, bescherm laag in de uittrede en een drukkachtende deksel. Deze klep is geschikt voor zware condities waarbij hoge drukvallen optreden.

Advanced Valve Solutions B.V.

Keplerstraat 8 - 1704 SJ Heerhugowaard - The Netherlands
 Tel: +31 (0)72 576 28 90 - E-mail: info@advancedvalvesolutions.nl - web: www.advancedvalvesolutions.nl

Advanced Valve Solutions UK Ltd.

8 Solway Court, Coppicemere Drive Crewe - Cheshire CW1 6LD - United Kingdom
 Tel: +44 (0)1270 586 944 - E-mail: info@advancedvalvesolutions.co.uk - web: www.advancedvalvesolutions.co.uk

Advanced Valve Solutions USA Inc.

184 Edie Rd Suite C - Saratoga Springs, NY 12866 - United States of America
 Tel: +1 (518) 260 2574 - E-mail: info@advancedvalvesolutions.com - web: www.advancedvalvesolutions.com