Base Load Power Hub (BLPH)

CONTROL VALVES

FAT PROCEDURE

Document Number: 1724000740-QC-PRO-00011

Document Class: 2

Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved
05	20/01/2025	Accepted for Construction (AFC)	AP	FC	AL
04	04/09/2024	Accepted for Construction (AFC)	AP	FC	AL
03	27/08/2024	Accepted for Construction (AFC)	AP	FC	AL
02	18/07/2024	Accepted for Construction (AFC)	AP	FC	AL
01	30/05/2024	Accepted for Construction (AFC)	AP	FC	AL
00	09/05/2024	Issue for Review (IFR)	AP	FC	AL

This document undergoes an issuance cycle within EDMS "Fusionlive".
Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Table of Contents

SH.	DESCRIPTION	REVISIONS							
		00	01	02	03	04	05		
1	Cover	X	X	X	X	X	X		
2	Table of Contents	X	X	X	X	X	X		
3	Revision / Change Log	X	X	X	X	X	X		
4	References	X	X	X	X	X	X		
5	FAT Procedure	X	X	X	X	X	X		

This document undergoes an issuance cycle within EDMS "Fusionlive".
Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Revision / Change Log

Rev.	Description
00	ISSUE FOR REVIEW (IFR)
01	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
02	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
03	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
04	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)
05	ACCEPTED FOR CONSTRUCTION (AFC)

HOLDS LIST

No.	Description
1.	
2.	
3.	
4.	

This document undergoes an issuance cycle within EDMS "Fusionlive".
Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as “NOT CONTROLLED” copy

Rev. Issue	Data Date	Descrizione Description	Redatto Edited	Contr. Checked	Approvato Approved
6	23/08/21	Aggiunto test continuità elettrica per valvole soggette a marcatura ATEX. *Electrical continuity check added for valves subjected to ATEX.*	A.Perego	F.Chiatto	A.Lapenna
5	28/04/20	Correzioni varie - Mod. par. 6.4, 6.5, 7.1, 9, tab. 2, tab. 3, all. 1; agg. allegato 2. *General rev. - Clauses 6.4, 6.5, 7.1, 9, tab. 2 and 3, annex 1, mod.; annex 2 added.*	A.Perego	F.Chiatto	A.Lapenna
4	18/09/15	Introdotti riferimenti a PI0001, inserita verifica tempo manovra e prove per valvole ON-OFF. *PI0001 references included, insert stroking time test and on-off control valves tests.*	LV	FF	AC
3	15/12/02	Revisione generale *General revision*	VC	FC	VC
2	15/12/98	Inserita possibilità di prova con la massima pressione di esercizio e indicato diametro tubo per conteggio bolle. Aggiunta serie CV-8450. Revisione Tabella 3 e Allegato1 *Testing with maximum operating pressure and diameter of pipe for bubble measurement have been added. Addition series CV-8450. Table 3 and Attachment 1 revised.*	CS	VC	VC
1	13/10/97	Revisione editoriale e aggiunta Allegato1 *Editorial revision and addition of Attachment 1*	CS	VC	VC
0	02/05/95	Emissione - *Issue*	CS	VC	VC

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

INDICE – *Index*

1 SCOPO 4
2 NORME DI RIFERIMENTO 4
3 APPLICABILITÀ 4
4 PROVA IDRAULICA 4
5 PROVA DI TENUTA DELL'INVOLUCRO 4
5.1 PRESSIONE DI PROVA 4
5.2 DURATA DELLA PROVA 4
5.3 CRITERI DI ACCETTABILITA' 5
6 PROVE FUNZIONALI 5
6.1 CORSA NOMINALE 5
6.1.1 VALVOLE DI REGOLAZIONE SENZA POSIZIONATORE 5
6.1.2 VALVOLE DI REGOLAZIONE CON POSIZIONATORE 5
6.2 Funzionalità 5
6.2.1 CASO DI EMERGENZA – VALVOLA CHIUDE 5
6.2.2 CASO DI EMERGENZA - VALVOLA APRE 5
6.2.3 CASO DI EMERGENZA - VALVOLA BLOCCATA 6
6.3 TEMPO DI MANOVRA 6
6.4 PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ senza posizionatore 6
6.5 PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ con POSIZIONATORE 7
6.6 PROVA DELLA "BANDA MORTA" 7
6.7 TEST SU VALVOLE CON FUNZIONE ON-OFF 7
7 PROVE DI TENUTA DELLE SEDI 8
7.1 CLASSE DI PERDITA 8
7.2 FLUIDO DI PROVA 8
7.3 CONDIZIONI DI PROVA 8
7.4 PROCEDIMENTO DI PROVA 8
7.4.1 PROCEDIMENTO DI PROVA 1 8
7.4.2 PROCEDIMENTO DI PROVA 2 8
7.5 MASSIME PERDITE AMMESSE 8
8 VERIFICA DI CONTINUITÀ ELETTRICA 9
8.1 Descrizione 9
8.2 PROCEDURA DI PROVA 9
8.3 ACCETTABILITÀ 9
1 SCOPE 10
2 REFERENCE STANDARDS 10
3 APPLICABILITY 10
4 HYDRAULIC TEST 10
5 SHELL THIGHTNESS TEST 10
5.1 TEST PRESSURE 10
5.2 TEST DURATION 10
5.3 ACCEPTANCE CRITERIA 10
6 PERFORMANCE TEST 11
6.1 NOMINAL TRAVEL 11
6.1.1 CONTROL VALVES WITHOUT POSITIONER 11
6.1.2 CONTROL VALVES WITH POSITIONER 11
6.2 FUNCTIONALITY 11
6.2.1 FAIL POSITION - SHUT DOWN VALVE 11
6.2.2 FAIL POSITION – VALVE OPEN 11
6.2.3 FAIL POSITION – LOCKED VALVE 12
6.3 STROKING TIME TEST 12
6.4 HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITHOUT POSITIONER 12
6.5 HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITH POSITIONER 12
6.6 DEAD BAND TEST 13
6.7 ON-OFF VALVES TEST 13
7 SEAT TIGHTNESS TEST 14
7.1 LEAKAGE CLASS 14

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

7.2 TEST MEDIUM 14
7.3 TEST CONDITIONS 14
7.4 TEST PROCEDURE 14
7.4.1 TEST PROCEDURE 1 14
7.4.2 TEST PROCEDURE 2 14
7.5 ALLOWABLE SEAT LEAKAGES 14
8 ELECTRICAL CONTINUITY TEST 15
8.1 DESCRIPTION 15
8.2 TEST PROCEDURE 15
8.3 ACCEPTABILITY 15
TABELLE – TABLES 16
ALLEGATO 1– CALCOLO PORTATE NOMINALI - ANNEX 1 – RATED CAPACITY CALCULATION 18
A1 – PORTATA NOMINALE CON ARIA - *RATED CAPACITY WITH AIR* 18
A2 – PORTATA NOMINALE CON ACQUA - *RATED CAPACITY WITH WATER* 18
A3 – TABELLA PORTATE NOMINALI - *RATED CAPACITIES TABLE* 18
ALLEGATO 2 – TABELLA RIASSUNTIVA TEST - *ANNEX 2 – TESTS SUMMARY TABLE* 19

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

1 SCOPO

La presente procedura illustra le prove di collaudo da effettuare sulle valvole di regolazione prodotte da AST e i relativi criteri di accettabilità.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Le seguenti normative sono state utilizzate per la definizione delle prove richiamate nella presente procedura:

- ASME B16.34 - Valves – Flanged, threaded and welding end
- EN 1349 - Industrial process control valves
- EN 12266 - Industrial valves. Testing of valves. Pressure tests, test procedures and acceptance criteria.
- IEC 60534-2-1 - Industrial process control valves – Flow Capacity - Sizing equations for fluid flow under installed conditions
- IEC 60534-4 - Industrial process control valves – Inspection and routine testing
- AST PI0001 - Hydrostatic test procedure

3 APPLICABILITÀ

La presente procedura di collaudo è applicabile alle valvole di regolazione della serie CV-8000 (8100, 8200, 830C, 830D, 8400, 8450, 8600, 8700 e 8750, 870U e 870S) modulanti ed ON-OFF prodotte da AST, azionate da attuatori pneumatici.
Le valvole possono essere corredate con altri attuatori (elettrici, idraulici) ma in tal caso quanto descritto nella presente procedura, se necessario, deve essere integrato con ulteriori informazioni riportate in un documento separato.

4 PROVA IDRAULICA

La prova idraulica può essere eseguita sia sui componenti singoli della valvola di regolazione che sulla valvola completamente assemblata. Per la procedura di prova idraulica, le pressioni di prova ed i tempi riferirsi a PI0001. La prova idraulica in accordo a PI0001, eseguita sui singoli componenti non assemblati, ha lo scopo di verificare sia la resistenza ai fini del contenimento della pressione che la tenuta del singolo componente. Le prove descritte in seguito possono essere eseguite solo dopo l'esito positivo di questa prova.

5 PROVA DI TENUTA DELL'INVOLUCRO

Scopo della presente prova è la verifica della tenuta dell'involucro alla pressione interna, inclusa la baderna di tenuta stelo (pacco baderna).
Qualora la prova idraulica sia stata condotta su componenti non assemblati la tenuta dei singoli componenti non è oggetto della presente prova che si applica quindi alle sole giunzioni ed al pacco baderna.
La valvola deve essere montata su un idoneo banco prova o le sue connessioni devono essere chiuse con flange cieche, l'otturatore deve essere posizionato in modo che la valvola sia aperta. Le attrezzature di prova non devono sottoporre la valvola a carichi che potrebbero influenzare i risultati della prova.
Le apparecchiature per la misurazione della pressione devono avere un'accuratezza pari al ± 5% della pressione di prova richiesta.
Il fluido di prova deve essere aria o azoto a temperatura ambiente per le prove con gas ed acqua a temperatura ambiente, con inibitore di corrosione, per le prove con liquido. Il contenuto di cloruri dell'acqua non deve essere superiore a 15 ppm.
Il fluido utilizzato per la prova deve essere riportato sul certificato di collaudo.

5.1 PRESSIONE DI PROVA

Quando il fluido di prova è un liquido (acqua con inibitore di corrosione) la pressione è pari ad 1.5 volte la pressione di progetto a temperatura ambiente.
Quando il fluido di prova è un gas (aria o azoto) la pressione è pari a 1.1 volte la pressione di design a temperatura ambiente o 6 ± 1 bar.

5.2 DURATA DELLA PROVA

La durata della prova di tenuta è riportata nella tabella 1.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

5.3 CRITERI DI ACCETTABILITA'

Quando il fluido di prova è un liquido non sono ammesse perdite rilevabili visivamente sulla superficie e sulle giunzioni degli elementi costituenti la valvola. Sono escluse dalla prova le attrezzature (ad esempio flange cieche e guarnizioni temporanee) utilizzate per chiudere le connessioni della valvola. È ammessa una perdita del pacco baderna solamente se non si rilevi visivamente alcuna perdita quando la pressione viene abbassata a 1.1 volte la pressione di progetto a temperatura ambiente.
Quando il fluido di prova è un gas bisogna verificare con acqua saponata o con liquido idoneo al rilevamento delle perdite, che non ci sia una continua formazione di bolle sulla superficie e sulle giunzioni degli elementi costituenti la valvola, inclusa la baderna. Sono escluse dalla prova le attrezzature (ad esempio flange cieche e guarnizioni) utilizzate per chiudere le connessioni della valvola.

6 PROVE FUNZIONALI

Lo scopo di questo test, descritto in questa procedura ed eseguito in reparto, è verificare assemblaggio e il corretto funzionamento della valvola.
È molto difficile replicare le reali condizioni operative del processo, quindi questa procedura è una guida orientativa per definire l'efficienza della valvola fuori servizio.

6.1 CORSA NOMINALE

6.1.1 VALVOLE DI REGOLAZIONE SENZA POSIZIONATORE

Le valvole di regolazione e le valvole di regolazione con funzione ON-OFF, che aprono (*chiudono*) con un incremento del segnale devono raggiungere il 100% della corsa nominale quando è applicato il limite superiore (*inferiore*) di pressione, indicato nel campo molla dell'attuatore. Devono chiudere quando è applicato il limite inferiore (*superiore*) di pressione, indicato nel campo molla dell'attuatore.
Il test deve essere eseguito con la valvola non pressurizzata.

6.1.2 VALVOLE DI REGOLAZIONE CON POSIZIONATORE

L'azione di apertura (*chiusura*) della valvola di regolazione con posizionatore iniziano a muovere l'otturatore quando viene applicato un segnale compreso fra lo 0% e il 2% del gap.
La valvola sarà completamente aperta (*chiusa*) quando è applicato un segnale compreso fra 98% e 100% del gap.
Il test deve essere eseguito con la valvola non pressurizzata.

6.2 Funzionalità

Le prove descritte in questa sezione hanno lo scopo di verificare che la valvola sia in grado di compiere la funzione assegnata in caso di mancanza del fluido di potenza (fail position). Quando richiesto contrattualmente il funzionamento viene verificato al massimo differenziale di pressione previsto contrattualmente.
Le prove devono essere eseguite sulla valvola completamente assemblata, non è ammesso regolare il serraggio del pacco baderna o cambiare le regolazioni della strumentazione durante o dopo l'esecuzione di queste prove.

6.2.1 CASO DI EMERGENZA – VALVOLA CHIUDE

Tale prova si applica a tutte le valvole dotate di attuatore alle quali sia richiesto di chiudere in caso di mancanza del fluido di potenza o in caso di emergenza.
Pressurizzare il corpo della valvola al valore di pressione previsto, quando richiesto contrattualmente, e verificare che l'otturatore sia in grado raggiungere correttamente la posizione di apertura e di chiusura. Quando la valvola ha raggiunto la posizione di chiusura, depressurizzare l'uscita. Simulare la mancanza del fluido di potenza e verificare che la valvola sia in grado di rimanere chiusa. La tenuta non è oggetto della presente prova.
La prova può essere eseguita con gas (azoto) o liquido (acqua con inibitore di corrosione), si tenga comunque presente che quando la valvola viene provata con liquido il movimento dello stelo causa una variazione della pressione di prova che deve essere opportunamente compensato.

6.2.2 CASO DI EMERGENZA - VALVOLA APRE

Tale prova si applica a tutte le valvole dotate di attuatore alle quali sia richiesto di aprire in caso di mancanza del fluido di potenza o in caso di emergenza.
Pressurizzare il corpo della valvola al valore di pressione previsto, quando richiesto contrattualmente, e verificare che l'otturatore sia in grado raggiungere correttamente la posizione di apertura e di chiusura. Quando la valvola è chiusa depressurizzare l'uscita. Simulare la mancanza del fluido di potenza e verificare che la valvola sia in grado di aprire. Durante

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

l'apertura della valvola con il corpo pressurizzato si ha la fuoriuscita del fluido di prova che deve essere opportunamente convogliato. La tenuta non è oggetto della presente prova.
La prova può essere eseguita con gas (azoto) o liquido (acqua con inibitore di corrosione), si tenga comunque presente che quando la valvola viene provata con liquido il movimento dello stelo causa una variazione della pressione di prova che deve essere opportunamente compensato.

6.2.3 CASO DI EMERGENZA - VALVOLA BLOCCATA

Tale prova si applica a tutte le valvole dotate di attuatore per le quali sia richiesto di mantenere invariata la posizione in caso di mancanza del fluido di potenza o in caso di emergenza.
Pressurizzare il corpo della valvola al valore di pressione previsto, quando richiesto contrattualmente, e verificare che l'otturatore sia in grado raggiungere correttamente la posizione di apertura e di chiusura. La prova può essere eseguita con gas o liquido, si tenga comunque presente che quando la valvola viene provata con liquido il movimento dello stelo causa una variazione della pressione di prova che deve essere opportunamente compensata.
Posizionare l'otturatore a metà corsa circa, simulare la mancanza del fluido di potenza e verificare che dopo 5 minuti non ci siano stati spostamenti superiori al 5% della corsa nominale.

6.3 TEMPO DI MANOVRA

Questa verifica si esegue quando sulla specifica della valvola è richiesto un tempo massimo per effettuare una corsa completa, in apertura o chiusura, sia in regolazione che mediante eccitazione / diseccitazione di apposita valvola a solenoide, oppure in assenza di fluido di potenza (aria) o alimentazione elettrica.
Il tempo della manovra mediante eccitazione / diseccitazione di valvola a solenoide (azionamento on-off) deve include il tempo morto di carico/scarico dell'aria nell'attuatore, prima che lo stelo inizi a muoversi.
Nel caso di verifica del tempo di manovra in regolazione, il tempo morto di pressurizzazione / de pressurizzazione delle camere dell'attuatore non deve essere incluso; questo può essere realizzato misurando il tempo dall'inizio del movimento dello stelo, oppure posizionando la valvola ad un valore di corsa appena superiore al cut-off impostato per la verifica del tempo di apertura o appena al di sotto del 100% di corsa per il tempo in chiusura.
Per la verifica della corsa si può utilizzare la posizione dell'indicatore rispetto alla targhetta della corsa oppure installare un comparatore (si feda fig. 1).
Il test deve essere eseguito con a valvola assemblata e pronta per la spedizione: è proibito registrare il pacco baderne o cambiare la configurazione degli strumenti durante o dopo il test.

6.4 PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ senza posizionatore

La prova di isteresi e linearità deve essere eseguita su tutte le valvole per servizio regolante quando fornite sprovviste di posizionatore, oppure quando espressamente richiesto dalle specifiche cliente oppure specificato in ordine.
La prova deve essere eseguita senza pressione all'interno del corpo e con tutta la strumentazione funzionante e regolata.
Il test deve essere eseguito con valvola assemblata, non è ammesso regolare il serraggio del pacco baderna o cambiare le regolazioni della strumentazione durante o dopo l'esecuzione di questa prova.
La prova d'isteresi e linearità consiste nel fare variare il segnale di comando dell'attuatore dal minimo al massimo, con tre punti intermedi, leggendo su un comparatore collegato allo stelo della valvola (fig.1) i cinque valori corrispondenti della corsa. Il segnale di comando viene fatto poi variare in senso inverso con gli stessi cinque valori, leggendo i corrispondenti valori di corsa.
I due valori rilevati della corsa, per lo stesso valore del segnale di comando, devono essere compresi entro:

- ±5% per valvole con packing in PTFE
- ±10% per le valvole con packing in GRAFITE

della corsa nominale massima.
Tale prova non si applica alle valvole con funzione ON-OFF.

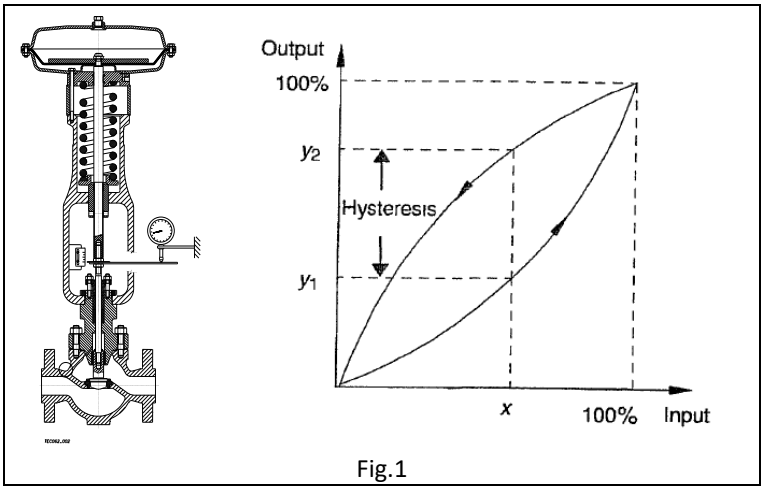


Fig.1

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

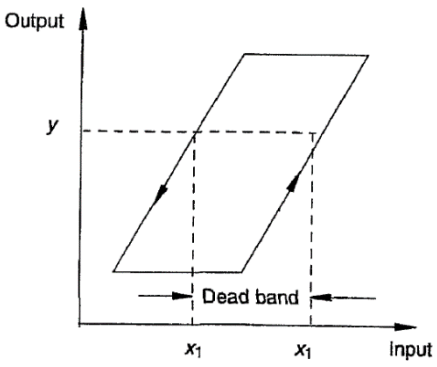
6.5 PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ con POSIZIONATORE

Tale prova viene eseguita quando espressamente richiesto dalle specifiche cliente oppure specificato in ordine, la prova deve essere eseguita senza pressione all'interno del corpo, con tutta la strumentazione funzionante e regolata e con il posizionatore attivo.
Il test deve essere eseguito con valvola assemblata, non è ammesso regolare il serraggio del pacco baderna o cambiare le regolazioni della strumentazione durante o dopo l'esecuzione di questa prova.
Il segnale inviato al posizionatore può essere pneumatico, analogico o digitale.
La prova di isteresi e linearità consiste nel fare variare il segnale di comando dell'attuatore dal minimo al massimo, con tre punti intermedi, leggendo su un comparatore collegato allo stelo della valvola (fig.1) i cinque valori corrispondenti della corsa.
Il segnale di comando viene fatto poi variare in senso inverso con gli stessi cinque valori, leggendo i corrispondenti valori di corsa.
La posizione della corsa viene rilevata per i seguenti valori % del segnale 0-25-50-75-100-75-50-25-0.
I due valori rilevati della corsa, per lo stesso valore del segnale di comando, devono essere compresi entro il

- ±1% per valvole con packing in PTFE
- ±1.5% per valvole con packing in GRAFITE.

della corsa nominale massima.
Tale prova non si applica alle valvole con funzione ON-OFF.
Se richiesto dal cliente il test può essere sostituito dalla certificazione di performance del posizionatore

6.6 PROVA DELLA "BANDA MORTA"



Lo scopo della presente prova è quello di rilevare la variazione di segnale necessaria a produrre l'inversione del movimento dello stelo della valvola.
Tale prova si applica a tutte le valvole di regolazione con o senza posizionatore tranne che alle valvole con funzione ON-OFF.
La prova deve essere eseguita senza pressione all'interno del corpo e con tutta la strumentazione funzionante e regolata. Il segnale inviato al posizionatore può essere pneumatico, analogico o digitale.
Non è ammesso regolare il serraggio del pacco baderna o cambiare le regolazioni della strumentazione durante o dopo l'esecuzione di questa prova.
La banda morta viene misurata al 25%, al 50% ed al 75% della corsa procedendo come di seguito descritto per ciascuna posizione.
Si aumenta il segnale di comando fino al valore di riferimento e si attende che lo stelo sia fermo e stabile. Successivamente il segnale viene diminuito lentamente. Quando l'otturatore inizia a muoversi, (è possibile verificarlo dal comparatore) è necessario segnare il valore del segnale di input. Ripetere l'operazione per tutti i punti.
Successivamente effettuare le operazioni nel verso opposto, diminuendo il valore del segnale, verificare che l'otturatore sia fermo dopodiché incrementare il segnare segnando il valore di quando l'otturatore inizia a muoversi. Ripetere queste operazioni per tutti i punti.
La differenza tra i due valori è l'errore della banda morta e non deve essere superiore ad una percentuale del valore massimo del segnale di comando come di seguito specificato:

- ± 6% per valvole senza posizionatore e con packing in teflon.
- ± 10% per valvole senza posizionatore, con classe 900 e superiore, e con packing in teflon.
- ± 15% per valvole senza posizionatore e con packing in grafite.
- ± 1% per valvole con posizionatore attivo e con packing in teflon
- ± 1.5% per valvole con posizionatore attivo e con packing in grafite.

6.7 TEST SU VALVOLE CON FUNZIONE ON-OFF

Per le valvole con funzione ON-OFF verificare solamente:

- Corsa nominale, vedi 6.1
- Tempo di manovra, vedi 6.3 (se richiesto dal contratto)

È importante verificare il movimento scorrevole dell'otturatore

NOTE: test di isteresi e banda morta non sono richiesti.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

7 PROVE DI TENUTA DELLE SEDI

La valvola deve essere provata con l'attuatore montato e tarato, tutta la strumentazione deve essere funzionante e regolata.
Le prove qui di seguito descritte devono essere conformi a quanto riportato da IEC 60534-4.
Quanto di seguito descritto non può essere utilizzato per la valutazione delle perdite della valvola quando installata e soggetta alle condizioni operative.

7.1 CLASSE DI PERDITA

Le seguenti descrizioni riportano un'indicazione generica delle classi di perdite tipicamente applicate alle valvole di produzione AST:

- **Classe I**: è generalmente applicata a tutte le valvole per le quali non viene richiesta la funzione di chiusura o per le quali debba essere garantita una minima portata a valvola chiusa.
- **Classe II** e **Classe III**: sono generalmente applicate a valvole di regolazione a doppia sede serie CV-8200, alle farfalle senza guarnizione di tenuta o a tutte le valvole per le quali si ammette un livello di perdita elevato.
- **Classe IV**: è generalmente applicata a valvole di regolazione della serie CV-8100, CV-8300C, CV-8300D, CV-8400, CV-8700, CV-8450 e CV-8750 con tenuta metallo-metallo.
- **Classe IV-S1**: è generalmente applicata a valvole come quelle della classe V ma con otturatore con guarnizione bilanciante con grafite.
- **Classe V**: è generalmente applicata a valvole critiche dell'impianto quando è richiesta anche una funzione di intercettazione per lunghi periodi e con alti differenziali di pressione. Sono valvole a singola sede con tenuta metallo-metallo, senza bilanciatura, con bilanciamento tramite lip-seal in PTFE o C-Ring metallico, oppure bilanciate con pilota.
- **Classe VI**: si applica solo a valvole a singola sede con tenuta soffice.

7.2 FLUIDO DI PROVA

I fluidi utilizzati per la prova sono

- aria (o azoto) a temperatura ambiente,
- acqua alla temperatura compresa tra 5°C e 40°C, l'acqua può contenere un inibitore della corrosione.

7.3 CONDIZIONI DI PROVA

Il fluido di prova deve essere applicato all'entrata del corpo valvola. L'uscita del corpo valvola può essere aperta all'atmosfera o essere collegata ad un sistema di misurazione di portata (flussometri) a bassa perdita di carico e con uscita aperta all'atmosfera. Occorre fare attenzione a non provocare dannose sovrappressioni nell'apparecchio di misura a seguito dell'apertura della valvola in prova.
Quando viene utilizzata l'acqua come fluido di prova è necessario assicurarsi che il corpo valvola con l'otturatore in posizione aperta e le eventuali tubazioni, siano riempiti completamente. La valvola deve quindi essere chiusa facendo attenzione ad eliminare eventuali sacche d'aria.
Dopo che la perdita si è stabilizzata si può procedere con la misurazione, che deve essere effettuata per un tempo sufficientemente lungo a garantire l'affidabilità del rilievo.

7.4 PROCEDIMENTO DI PROVA

In accordo a IEC 60534-4 si definiscono due procedimenti di prova.

7.4.1 PROCEDIMENTO DI PROVA 1

La pressione del fluido di prova deve essere compresa tra 3 bar e 4 bar o entro il ± 5% della pressione differenziale di esercizio massima specificata dall'acquirente se minore di 3.5 bar.

7.4.2 PROCEDIMENTO DI PROVA 2

La pressione di prova deve essere compresa entro il ± 5% della pressione differenziale di esercizio massima della valvola, come specificato dall'acquirente.

7.5 MASSIME PERDITE AMMESSE

La Tabella 3 riassume le perdite ammesse da AST nel rispetto della norma IEC 60534-4

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

8 VERIFICA DI CONTINUITÀ ELETTRICA

8.1 Descrizione

Questa prova deve essere eseguita per tutte le valvole soggette a marcatura ATEX 2014/34/EU.
Lo scopo è la verifica della continuità elettrica tra le parti in movimento e la struttura fissa di valvola e attuatore.
La prova si applica a valvola completa di attuatore, che sia esso pneumatico, elettrico oppure idraulico.

8.2 PROCEDURA DI PROVA

La prova consiste nella misura della resistenza elettrica tra il blocchetto di collegamento dello stelo valvola all'attuatore e l'assieme valvola mediante un comune multimetro.
Data la tipologia di prova non è necessario che lo strumento sia soggetto a calibrazione periodica ma è sufficiente verificare le letture a morsetti aperti e morsetti in corto circuito per la verifica della funzionalità.
La valvola dovrà essere movimentata almeno cinque volte. La misura di resistenza deve essere eseguita tra il blocchetto di collegamento e il morsetto di messa a terra presente sulla flangia del cappello con otturatore in posizione intermedia tra tutto aperto e tutto chiuso in almeno tre punti, tipicamente 25%, 50% e 75 % circa.

8.3 ACCETTABILITÀ

Il valore di resistenza misurato dovrà essere non superiore a 10 Ω, valore prescritto da EN 12266-2 Annex B ma con procedura di prova differente.
Qualora sia misurato un valore di resistenza superiore sarà necessario consultare l'ufficio tecnico e, se il caso, provvedere a collegare il blocchetto di giunzione valvola attuatore al giogo dell'attuatore mediante cavetto elettrico flessibile di lunghezza adeguata a consentire l'esecuzione dell'intera corsa.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

1 SCOPE

This procedure defines the production tests to be done on the control valves produced by AST and the acceptability criteria.

2 REFERENCE STANDARDS

The tests defined in this procedure refer to the following standards:

- ASME B16.34 - Valves – Flanged, threaded and welding end
- EN 1349 - Industrial process control valves
- EN 12266 - Industrial valves. Testing of valves. Pressure tests, test procedures and acceptance criteria.
- IEC 60534-2-1 - Industrial process control valves – Flow Capacity - Sizing equations for fluid flow under installed conditions
- IEC 60534-4 - Industrial process control valves – Inspection and routine testing
- PI0001 - Hydrostatic test procedure

3 APPLICABILITY

This procedure applies to modulating and ON-OFF control valves series CV-8000 (8100, 8200, 8300C, 8300D, 8400, 8450, 8600, 8700 and 8750, 8700U and 8700S) modulating and ON-OFF manufactured by A.S.T. and actuated by actuator.
This procedure could be also applied to control valve with electric or hydraulic actuators provided that the necessary supplemental information, if any, are provided in a separate document.

4 HYDRAULIC TEST

The hydraulic test can be performed on each single components of the control valve or on the control valve fully assembled. For the hydraulic test procedure, for the test pressure and the test duration refer to PI0001. The hydraulic test according to PI0001, performed on individual components not assembled, has the aim to verify the structural integrity and the shell tightness. The following tests can be performed only after the positive results of this test.

5 SHELL THIGHTNESS TEST

The aim is to verify the shell tightness under internal pressure, including the packing tightness.
If the hydraulic test is performed on the components not assembled, the shell tightness of the individual components is not included in this clause that applies only to the static seals, to the gasketed joints and to the packing.
The valve should be mounted on a suitable test bench or its connections must be closed with blind flanges, the plug shall be positioned so that the valve is open. Test equipment shall not subject the valve to externally applied stresses which may affect results of the tests.
The pressure measuring instrument shall have at least an accuracy of ± 5% of the test pressure required.
The test fluid shall be air or nitrogen at room temperature for testing with gas and water at room temperature, with corrosion inhibitor, for the tests with liquid. The maximum chloride content of the water is 15 ppm.
The test media shall be reported in the valve certificate.

5.1 TEST PRESSURE

When testing with liquid (water with corrosion inhibitor) as test media, the test pressure shall be 1.5 times the design pressure at room temperature.
When testing with gas (air or nitrogen) as test media, the test pressure shall be 1.1 times the design pressure at room temperature or 6 ± 1 bar.

5.2 TEST DURATION

Test duration is quoted on table 1.

5.3 ACCEPTANCE CRITERIA

When the test fluid is water any visually detectable weeping or leakage through the shell walls, the static seals and the gasketed joints shall be cause for rejection. Test equipment and test fixtures (e.g. blind flanges and temporary gaskets) used to close the control valve end connections are excluded from the test.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

During the test the leakage through the packing is permitted provided no leakage is visually detected when the pressure is lowered to 1.1 times the design pressure at room temperature.
When the test fluid is air or nitrogen the soapy water or other suitable means shall be used to verify that there isn't a continuous formation of bubbles on the shell walls, static seals and gasketed joints; the packing tightness shall be also included in the test.
The continuous bubbles formation shall be cause for rejection.
The equipment (eg blind flanges and gaskets) used to close the valve connections are excluded from the test.

6 PERFORMANCE TEST

The purpose of the tests described in this procedure and carried out in workshop, is verify the correct assembly and the correct functioning of the valve.
It is very difficult to reply the real condition of the operating process system, than this procedure is a indicative guide line for to define the efficiency of the valves out of service.

6.1 NOMINAL TRAVEL

6.1.1 CONTROL VALVES WITHOUT POSITIONER

The control valves and control valves ON-OFF function, that open (shut down) with a increasing signal shall achieve the 100% of the nominal travel when it is applied the superior limit (inferior) of pressure, indicated on the actuator spring range, and they shut down when it is applied the inferior limit (superior) of pressure, indicated on the actuator spring range.
The test is performed with the valve not pressurized.

6.1.2 CONTROL VALVES WITH POSITIONER

The action of opening (shutting down) of the control valves with positioners shall start when it is applied an inlet signal between 0% and 2% of the gap.
They should completely open (shut down) when it is applied a signal between 98% and 100% of the gap.
The test is performed with the valve not pressurized.

6.2 FUNCTIONALITY

The purpose of the tests described in this chapter, is verify the correct function without power fluid or electrical power (fail position).
When required by contract the functionality tests are verified at the maximum differential pressure.
The tests shall be performed with the valve assembly, it is forbidden: to re-set the packing, or to change the instrument configuration during or after the test.

6.2.1 FAIL POSITION - SHUT DOWN VALVE

This test is applied at all actuated valve assembly, where is required the function of shutting down: in case of emergency, lack fluid power or electrical power.
In order to perform this test, is necessary to pressurize the body valve at the correct value, agreed by the contract, and verify that the plug achieve the closing position and open position.
When the valve is close, depressurize the outlet side. Now it is necessary to simulate the fail position switching the power and verify the correct close position of the valve. The leak rate of the seat is not the purpose of the proof.
The test is carried out with air (nitrogen) or liquid (water with inhibitor of corrosion), if the test media is water is necessary to adjust the pressure value during the plug movement.

6.2.2 FAIL POSITION – VALVE OPEN

This test is applied at all actuated valve assembly, where is required the opening: in case of emergency, lack fluid power or electrical power.
In order to perform this test, is necessary to pressurize the body valve at the correct value, agreed by the contract, and verify that the plug achieve the closing position and open position.
When the valve is close, depressurize the outlet side. Now it is necessary to simulate the fail position switching the power and verify that the plug open. During the opening the valve start to leak, it is also necessary re direct the exhaust.
The leak rate of the seat is not the purpose of the proof.
The test is carried out whit air (nitrogen) or liquid (water with inhibitor of corrosion), if the test media is water is necessary to adjust the pressure value during the plug movement.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

6.2.3 FAIL POSITION – LOCKED VALVE

This test is applied at all actuated valve assembly, where is required the locked position: in case of emergency, lack fluid power or electrical power.
In order to perform this test, is necessary to pressurize the body valve at the correct value, agreed by the contract, and verify that the plug achieve the closing position and open position.
After the first operation, move the valve in the medium position. Now it is necessary to simulate the fail position switching the power and verify after 5 minutes that the travel position deviation is less than 5% of the nominal stroke.

6.3 STROKING TIME TEST

This test must be performed when a maximum stroking time for a complete stroke in opening or closing direction, both in control mode or on-off mode, by energizing / de-energizing a specific solenoid valve or in lack of instrument air or electric power supply is required by valve specification.
The stroking time by energizing / de-energizing the solenoid valve (on-off actuation) must include the dead time of pressurizing / depressurizing the actuator chamber, before the stem starts to move.
In the evaluation of stroking time in control mode, the dead time for pressurizing / depressurizing the actuator chambers must not be included; this can be achieved either by starting to measure the stroking time at the beginning of the stem movement, or by positioning the valve at a stroke position just above the cut-off, for the opening time, or just below 100% of stroke for the closing time.
To check the valve stroke, the travel indicator and stroke label can be used or a comparator can be installed (see fig. 1).
The test shall be performed with the valve assembled as ready to ship: it is forbidden: to re-set the stem packing, or to change the pneumatic accessories configuration during or after the test.

6.4 HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITHOUT POSITIONER

Hysteresis and linearity test must be performed on all valves for control service when supplied without pneumatic positioner, or when expressly required by customer specifications or specified in the order.
The valve shall be tested with instrumentation control panel functioning and opportunely calibrated.
The test shall be performed with the valve assembly, it is forbidden: to re-set the packing, or to change the instrument configuration during or after the test.
The actuator hysteresis and linearity test consist of making variations of the actuator command signal from the minimum to the maximum, with three intermediate steps, it is possible to read on the comparator gauge mounted on the valve stem (fig.1) the five corresponding values of the travel. Then the command signal shall be decrease to the minimum with the same five steps, reading the corresponding five values of the stroke.
The travel values are marked for this % of the drive signal: 0-25-50-75-100-75-50-25-0.
The two values marked of the same stroke should be between these values:

- +/- 5% for valves with packing in PTFE
- +/- 10% for valves with packing in GRAPHITE

of the nominal stroke.
This test does not apply to ON-OFF valves.

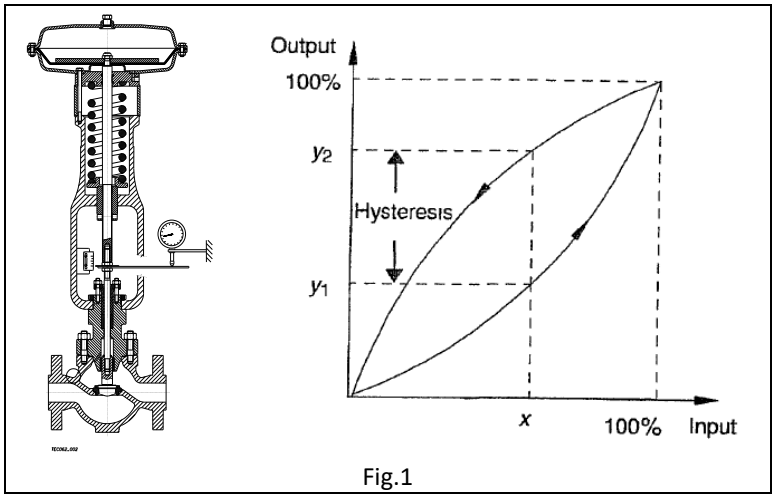


Fig.1

6.5 HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITH POSITIONER

This test must be performed when expressly required by customer specifications or specified in the order. The valve shall be tested with all instrumentation active. The control panel and positioner are functioning and opportunely calibrated. The signal drive of the positioned may be: pneumatic, analogical or digital.
The test shall be performed with the valve assembly, it is forbidden: to re-set the packing, or to change the instrument configuration during or after the test.
The actuator hysteresis and linearity test consist of making variations of the positioned drive signal from the minimum to the maximum, with three intermediate steps, it is possible to read on the comparator gauge mounted on the valve stem (fig.1) the

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

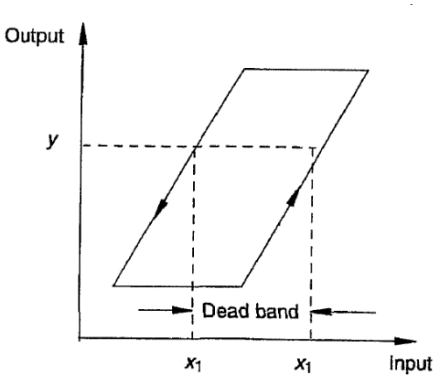
five corresponding values of the travel. Then the command signal shall be decrease to the minimum with the same five steps, reading the corresponding five values of the stroke.
The travel values are marked for this % of the drive signal: 0-25-50-75-100-75-50-25-0.
The two values marked of the same drive signal should be between these values:

- +/- 1% for valves with packing in PTFE
- +/- 1,5% for valves with packing in GRAPHITE

of the nominal travel.
This test does not apply to ON-OFF valves.
If agree with the client this test may be replaced with the certification of the positioner static performance.

6.6 DEAD BAND TEST

The purpose of dead band test is to measure the change in operating signal required to produce a reversal of stem movement.
This test shall be applied at control valve with or without positioned, the ON-OFF valves are excluded of this test.
The proof shall be performed with the valve assembly without pressure, it is forbidden: to re-set the packing, or to change the instrument configuration during or after the test. The signal drive of the positioned may be: pneumatic, analogical or digital.
The dead band shall be measured at 25%, 50% and 75% of the nominal stroke, according to the procedure described below.
To increase the signal drive up to value required, after a few second when the plug is stop, decrease the signal drive very slowly. When the plug starts to move (it is possible verify them by the comparator gauge fig.1) it is necessary to mark the signal drive value. Repeat this operation for all point.



Subsequently carry out the measurement in opposite way, decreasing the signal, verify that the plug is stopped and remark the signal drive value, when the plug starts to move, with signal drive are increasing. Repeat this operation for all point.
The maximum difference between the two values noted at the same stroke, it is the dead band error they shall be inferior to a percentage of full range input signal, following the list below.

- +/- 6% for valves without positioner
- +/- 10% for valves with rating Class 900 o upper with PTFE packing without positioner.
- +/- 15% for valves with GRAPHITE packing without positioner.
- +/- 1% for valves positioner and PTFE packing.
- +/- 1.5 % for valves with positioner and GRAPHITE packing.

6.7 ON-OFF VALVES TEST

For ON-OFF valves verify only:

- nominal travel, see 6.1
- stroke time test, see 6.3 (if is required by the contract)

It is important to check a smooth motion of plug.

NOTE: The hysteresis and dead band tests are not required.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

7 SEAT TIGHTNESS TEST

The valve shall be tested with the actuator assembled and settled, all the instruments and accessory supplied together with the actuator shall be in service and properly calibrated.
The tests described below shall be in compliance with the provisions of IEC 60534-4.
Here below quoted shall not be used as a basis for predicting leakage when the valve is installed under operating conditions.

7.1 LEAKAGE CLASS

The following descriptions give a generic indication about the leakage classes typically applied to the control valves produced by AST:

- **CLASS I**: is usually applied to control valve for which is not required the closing function or for which a minimum flow rate is specified when the valve is closed.
- **CLASS II** and **CLASS III**: is usually applied to the double-seated control valves type CV-8200, to butterfly valves without gasket or to the control valves where a high leakage rate is permitted.
- **CLASS IV**: is usually applied to the control valves type CV-8100, CV-8300C, CV-8300D, CV-8400, CV-8700, CV-8450 and CV-8750 with metal-to-metal seat.
- **CLASSE IV-S1**: is usually applied to control valves as class V with graphite balanced trim.
- **CLASS V**: is usually applied to control valves for critical application, when is requested a blocking service for long periods of time with high differential pressure. They are usually single seat valves with metal-to-metal seat unbalanced, PTFE lip seal or metallic C-Ring balanced, or balanced with pilot.
- **CLASS VI**: is only applied to control valves with soft seat.

7.2 TEST MEDIUM

The test medium may be liquid or gas as specified in each test description.

- Gas: air or nitrogen at ambient temperature is used.
- Liquid: water, with corrosion inhibitor, at a temperature between 5°C and 40 °C is used.

7.3 TEST CONDITIONS

The test fluid shall be applied to valve inlet. The valve outlet could be open at atmosphere or be connected to a sizing flow system (flowmeter) at a low rate with outlet opens on atmosphere. Pay attention to avoid dangerous overpressures on the measuring system due to unintentional openings of the tested valve.
If the fluid used for the test is water, you fill completely the body and also outlet pipings of the valve, by maintaining the valve opens. Then the valve should close by paying attention and in case by eliminating the possible pockets of air.
You should note the leakage of the valve for an adequate time to establish the right one till the flow of the leakage is established.

7.4 TEST PROCEDURE

In accordance with IEC 60534-4 the following testing procedures are defined

7.4.1 TEST PROCEDURE 1

The test pressure shall be between 3 bar gauge and 4 bar gauge or within ±5% of the maximum operating differential pressure specified by the purchaser if it is below 3.5 bar gauge.

7.4.2 TEST PROCEDURE 2

The test pressure should be within ±5% of the maximum operating differential pressure across the valve as specified by the purchaser.

7.5 ALLOWABLE SEAT LEAKAGES

The table 3 shows the seat leakages allowed by AST, according to IEC 60534-4.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

8 ELECTRICAL CONTINUITY TEST

8.1 DESCRIPTION

This test must be performed for all valves subject to ATEX 2014/34/EU marking.
The purpose is to check the electrical continuity between the moving parts and the fixed structure of the valve and actuator.
The test is applied to a valve complete with whichever actuator, be it pneumatic, electric or hydraulic.

8.2 TEST PROCEDURE

The test consists of measuring the electrical resistance between the valve stem connector and the valve assembly by using a common multimeter.
Because of the type of test, the instrument does not need to be subjected to periodic calibration but it is sufficient to check the readings with open terminals and short-circuited terminals to verify its functionality.
The valve must be opened and closed at least five times.
The measurement must be carried out, with the plug at intermediate positions between fully open and fully closed, at least three points, typically about 25%, 50% and 75%, between the stem connector and the grounding terminal present on the valve bonnet flange.

8.3 ACCEPTANCE CRITERIA

The measured resistance value must not exceed 10 Ω, value prescribed by EN 12266-2 Annex B but with a different test procedure.
Where a higher resistance value is measured, it will be necessary to consult the technical departement and, if the case, connect the stem connector to the actuator yoke by means of a flexible electric cable of adequate length to allow the valve full stroke.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

TABELLE – TABLES

Tabella 1 / *Table 1* - Durata minima della prova [min] / *Minimum test duration [min]*

Dimensioni Nominali ***Nominal dimensions***	**Durata minima della prova** ***minimum test duration***
Fino a NPS 2 – DN 50 *Up to NPS 2 – DN 50*	1 min
Oltre NPS 2 - DN 50 fino a NPS 8 - DN 200 *From NPS 2 – DN 50 to NPS 8 – DN 200*	2 min
Da NPS 8 – DN 200 fino a NPS 12 – DN 300 *From NPS 8 – DN 200 to NPS 12 – DN 300*	3 min
Oltre NPS 12 - DN 300 *Over NPS 12 - DN 300*	5 min

Tabella 2 / *Table 2* - Pressioni di prova in funzione del campo molla / *Test pressures versus spring range*

Campo molla ***Spring range***	**bar** ***psi***	**0.21 ÷ 0.62** ***3 ÷ 9***	**0.21 ÷ 1.03** ***3 ÷ 15***	**0.41 ÷ 2.07** ***6 ÷ 30***	**0.83 ÷ 2.07** ***12 ÷ 30***	**1.03 ÷ 2.07** ***15 ÷ 30***	**1.24 ÷ 2.07** ***18 ÷ 30***	**1.38 ÷ 3.03** **20 ÷ 44**	**Step**
Pressioni di prova *Test pressure*	bar *psi*	0.21 *3*	0.21 *3*	0.41 *6*	0.83 *12*	1.03 *15*	1.24 *18*	1.38 *20*	0
	bar *psi*	0.31 *4.5*	0.41 *6*	0.83 *12*	1.14 *16.5*	1.29 *18.75*	1.45 *21*	1.79 *26*	1
	bar *psi*	0.41 *6*	0.62 *9*	1.24 *18*	1.45 *21*	1.55 *22.5*	1.65 *24*	2.21 *32*	2
	bar *psi*	0.52 *7.5*	0.83 *12*	1.66 *24*	1.76 *25.5*	1.81 *26.25*	1.86 *27*	2.62 *38*	3
	bar *psi*	0.62 *9*	1.03 *15*	2.07 *30*	2.07 *30*	2.07 *30*	2.07 *30*	3.03 *44*	4

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

Tabella 3 / *Table 3* - Massime perdite sede ammesse / *Maximum allowable seat leakage*

Classe di tenuta ***Leakage Class***	**Fluido di prova** ***Test medium***	**Procedura standard** ***Standard procedure***	**Massima perdita ammessa** ***Maximum seat leakage***			
			Procedura di prova 1 / *Test procedure* 1 Pressione di prova / *Test pressure* = 3.5 - *bar g*		**Procedura di prova 2 / *Test procedure* 2** Pressione di prova / *Test pressure* = max Δp - *bar g*	
II	Liquid - *l/min*	-	$0.135 \cdot Cv$	$\mathbf{5 \cdot 10^{-3} \cdot Q_1}$	$0.072 \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}$	$\mathbf{5 \cdot 10^{-3} \cdot Q_2}$
	Gas - *Nl/h*	**1**	$\mathbf{305 \cdot Cv}$		$76.7 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}$	
III	Liquid - *l/min*	-	$2.7 \cdot 10^{-2} \cdot Cv$	$\mathbf{10^{-3} \cdot Q_1}$	$1.44 \cdot 10^{-2} \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}$	$\mathbf{10^{-3} \cdot Q_2}$
	Gas - *Nl/h*	**1**	$\mathbf{61 \cdot Cv}$		$15.3 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}$	
IV	Liquid - *l/min*	**2** [(1)]	$2.7 \cdot 10^{-3} \cdot Cv$	$\mathbf{10^{-4} \cdot Q_1}$	$\mathbf{1.44 \cdot 10^{-3} \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}}$	$\mathbf{10^{-4} \cdot Q_2}$
	Gas - *Nl/h*	-	$6.1 \cdot Cv$		$1.53 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}$	
IV-S1	Liquid - *l/min*	**2**	$1.35 \cdot 10^{-4} \cdot Cv$	$\mathbf{5 \cdot 10^{-6} \cdot Q_1}$	$\mathbf{7.2 \cdot 10^{-5} \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}}$	$\mathbf{5 \cdot 10^{-6} \cdot Q_2}$
	Gas - *Nl/h*	-	$0.3 \cdot Cv$		$0.077 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}$	
V	Liquid - *ml/min*	**2**	$1.05 \cdot 10^{-3} \cdot D$		$\mathbf{3 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p \cdot D}$	
	Gas - *Nl/h*	-	$10.8 \cdot 10^{-3} \cdot D$		$10.8 \cdot 10^{-3} (\Delta p/3.5) \cdot [(\Delta p+1.01) / 5.52 + 0.182] \cdot D$	
VI	Gas	**1**	$\mathbf{1.05 \cdot LF}$ [(2)]		$0.3 \cdot \Delta p \cdot LF$ [(2)]	

[(1)] Procedura di prova 1 ammessa quando portata attrezzatura di prova non sufficiente / *Test procedure 1 allowed when test facility flow rate is not enough.*
[(2)] Per i valori del fattore di perdita L.F., si veda Tabella 4 / *For leakage rate factor L.F. values, see Table 4.*

Dove / *Where:*

D	Diametro della sede - mm.	*Seat diameter - mm.*
Δp	Massima pressione differenziale a valvola chiusa - bar.	*Maximum shutoff pressure - bar.*

Tabella 4 / *Table 4* – Fattore di Perdita LF per Classe VI / *Leakage rate factor LF for Class VI*

Diametro nominale seggio ***Seat nominal diameter***	**Diametro effettivodel seggio** ***Actual seat diameter*** *mm*	**LF**	
		ml/min	bolle/minuto *bubbles/minute*
DN 20 - NPS 3/4	25	0.15	1
DN 25 - NPS 1	25	0.15	1
DN 40 - NPS 1 ½	40	0.30	2
DN 50 - NPS 2	50	0.45	3
DN 65 – NPS 2 ½	65	0.60	4
DN 80 - NPS 3	80	0.90	6
DN 100 - NPS 4	100	1.70	11
DN 150 - NPS 6	150	4.00	27
DN 200 - NPS 8	200	6.75	45
DN 250 - NPS 10	250	11.1	-
DN 300 - NPS 12	300	16.0	-
DN 350 - NPS 14	350	21.6	-
DN 400 - NPS 16	400	28.4	-

Note / *Notes*

Se il diametro del seggio differisce di più di 2 mm dai valori tabulati si può trovare il fattore di perdita per interpolazione assumendo il fattore di perdita proporzionale al quadrato del diametro seggio (per esempio al diametro 125 mm corrisponde un fattore di perdita di 2.74).
If the valve seat diameter differs by more than 2 mm from one of the values listed, the leakage factor may be obtained by interpolation assuming that the leakage rate varies as the square of the seat diameter (for example to diameter 125mm a leakage factor of 2.74 applies).

Il tubo utilizzato per il conteggio delle bolle al minuto deve avere diametro interno = 6 mm, spessore di parete = 1 mm e deve essere immerso in acqua per 5÷10 mm.
The pipe used for the bubble per minute measurement must have an inside diameter = 6 mm, a wall thickness = 1 mm and must be submerged in the water by 5÷10 mm.

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

ALLEGATO 1– CALCOLO PORTATE NOMINALI - ANNEX 1 – RATED CAPACITY CALCULATION

Le formule usate per il calcolo della portata nominale della valvola ed il conseguente calcolo delle portate ammesse per le classi di perdita II÷IV-S1, sono ricavate da IEC 60534.

The formulas used to calculate the valve rated capacity and then for the calculation of allowed flows for leakage classes II to IV-S1, are derived from the standard IEC 60534.

A1 – PORTATA NOMINALE CON ARIA - *RATED CAPACITY WITH AIR*

$$Q = N_9 \cdot F_p \cdot Cv \cdot P_1 \cdot Y \cdot \sqrt{\frac{x}{M \cdot T_1 \cdot z}}$$

Dove - *Where:*

Q	*Nm³/h*	Portata nominale con valvola completamente aperta e pressione differenziale uguale a quella di prova	*Rated capacity with valve fully open and differential pressure equal to the test one*
N_9 = 2 120	--	Coefficiente N_9 di IEC 60534 per la temperatura di riferimento di 0°C a pressione atmosferica = 1.013 bar (Nm³/h)	*Coefficient N_9 from IEC 60534 for reference temperature 0°C, at atmospheric pressure = 1.013 bar (Nm³/h)*
Y = 0.667	--	Coefficiente di espansione assunto pari a 0.667 (flusso limite).	*Expansion factor, assumed = 0.667 (limit flow).*
Δp	*bar*	Pressione differenziale attraverso la valvola	*Differential pressure across the valve*
P_1 = Δp + 1.013	*bara*	Pressione assoluta a monte della valvola. In questo caso la pressione all'uscita della valvola è quella atmosferica	*Absolute pressure upstream the control valve. In this case the downstream pressure is atmospheric*
$x = \Delta p/P_1$	--	Rapporto tra la pressione differenziale e la pressione assoluta in ingresso	*Ratio of actual pressure differential to inlet absolute pressure*
M = 28.97	*g/mol*	Peso molecolare del fluido usato. Per l'aria M=28.97	*Molecular weight of the test media. For air M=28.97*
T_1 = 293.15	*K*	Temperatura assoluta di ingresso alle condizioni di prova assunta = 20 °C	*Inlet absolute temperature at test conditions, assumed equal 20 °C*
z = 1	--	Fattore di comprimibilità = 1	*Gas compressibility factor = 1*
F_p = 1	--	Fattore di piping = 1	*Piping geometry factor = 1*

Risulta allora - *Therefore it is*:

$$\mathbf{Q = 15\,336 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}} \quad \textbf{-} \textit{ Nl/h}$$

A2 – PORTATA NOMINALE CON ACQUA - *RATED CAPACITY WITH WATER*

$$Q = N_1 \cdot F_p \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p/\rho_r}$$

Dove - *Where:*

Q	*[m³/h]*	Portata nominale con valvola completamente aperta e pressione differenziale uguale a quella di prova	*Rated capacity with valve fully open and differential pressure equal to the test one*
N_1 = 0.865	--	Coefficiente N_1 di IEC 60534 per portata in m³/h e Δp in bar	*Coefficient N_1 from IEC 60534 for flow in m³/h and Δp bar*
ρ_r = 1	--	Densità relativa fluido	*Fluid relative density*
Δp	*[bar]*	Pressione differenziale attraverso la valvola	*Differential pressure across the valve*

$$\mathbf{Q = 14.42 \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}} \quad \textbf{[l/min]}$$

A3 – TABELLA PORTATE NOMINALI - *RATED CAPACITIES TABLE*

Fluido di prova *Test medium*	**Unità** *Units*	**Procedura di prova / *Test procedure* 1 (Δp = 3.5 barg ± 0.5)**	**Procedura di prova / *Test procedure* 2**
Liquido - *Liquid*	*[l/min]*	$Q_1 = 27 \cdot Cv$	$Q_2 = 14.42 \cdot Cv \cdot \sqrt{\Delta p}$
Aria - *Air*	*[Nl/h]*	$Q_1 = 60\,953 \cdot Cv$	$Q_2 = 15\,336 \cdot Cv \cdot \sqrt{(\Delta p + 1.013) \cdot \Delta p}$

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

ALLEGATO 2 – TABELLA RIASSUNTIVA TEST - ANNEX 2 – TESTS SUMMARY TABLE

La tabella seguente riporta l'elenco dei test standard eseguiti sulle valvole di produzione AST, per servizio di regolazione e per servizio on-off, e dei test eseguibili a richiesta.

The following table lists the standard tests performed on the AST valves, both for control service and for on-off service, and the tests that can be performed on request.

TEST	PARAGRAFO *CLAUSE*	MANUAL OPERATED	ON-OFF SERVICE	CONTROL SERVICE	
				Without POSITIONER	With POSITIONER
PROVA PRESSATURA IDRAULICA *HYDRAULIC PRESSURE TEST*	***4***	**S**	**S**	**S**	**S**
PROVA DI TENUTA DELL'INVOLUCRO *SHELL THIGHTNESS TEST*	***5***	**S**	**S**	**S**	**S**
CORSA NOMINALE *NOMINAL TRAVEL*	***6.1***	**S**	**S**	**S**	**S**
POSIZIONE DI EMERGENZA *FAIL POSITION*	***6.2***	--	**S**	**S**	**S**
TEMPO DI MANOVRA *STROKE TIME*	***6.3***	--	**S**	**S**	**S**
PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ SENZA POSIZIONATORE *HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITHOUT POSITIONER*	***6.4***	--	--	**O**	**O**
PROVA DI ISTERESI E LINEARITÀ CON POSIZIONATORE *HYSTERESIS AND LINEARITY TEST WITH POSITIONER*	***6.5***	--	--	**O**	**O**
PROVA DELLA "BANDA MORTA" SENZA POSIZIONATORE *DEAD BAND TEST WITHOUT POSITIONER*	***6.6***	--	--	**S**	**O**
PROVA DELLA "BANDA MORTA" CON POSIZIONATORE *DEAD BAND TEST WITH POSITIONER*	***6.6***	--	--	--	**S**
PROVE DI TENUTA DELLE SEDI *SEAT TIGHTNESS TEST*	***7***	**S**	**S**	**S**	**S**
VERIFICA DI CONTINUITÀ ELETTRICA *(1)* *ELECTRICAL CONTINUITY TEST* *(1)*	***8***	**S**	**S**	**S**	**S**

(1) Il test di Continuità Elettrica deve essere eseguito solo per le valvole soggette alla Direttiva ATEX 2014/34/EU o equivalente.
The Electrical Continuity check is only required for valves subject to ATEX 2014/34/EU Directive or equivalent.

S - Standard

O - Optional

-- - Not applicable

IL PRESENTE DOCUMENTO È PROPRIETÀ DELLA AST SpA, LA SUA DIFFUSIONE E/O RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È SUBORDINATA AD AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA AST SpA.
THIS DOCUMENT IS PROPERTY OF AST SpA, ITS DIFFUSION AND/OR REPRODUCTION TOTAL OR PARTIAL IS PERMITTED ONLY AFTER WRITTEN PERMISSION OF AST SpA.

AST S.p.A.
CONTROL VALVES DIVISION

Via R. Merendi, 40
20010 Cornaredo MI
ITALY

P +39 02 934848.1
W www.astspa.it
F +39 02 9362248

Item	Type	Valve Tag	Serial nr.	Valve Service	Valve Model	Body Size	leackage CLASS	SHUTOFF [Bar G]	FAIL POS	Body Material	Rating	Finish	Actuator Size	PACKING TIGHNESS TEST PRESSURE [Bar G]	PACKING TIGHNESS TEST MINIMUM TEST DURATION [min]	TEST PACKING TIGHNESS TEST MEDIUM	PACKING TIGHNESS LEAKAGE	SEAT TEST PRESSURE [Bar G]	SEAT TEST MINIMUM TEST DURATION [min]	SEAT TEST MEDIUM	SEAT LEAKAGE [bubble/min]
10	Control Valve	25-FV-031	2400583	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
10	Control Valve	25-FV-032	2400584	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
10	Control Valve	25-FV-033	2400585	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
10	Control Valve	25-FV-034	2400586	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
10	Control Valve	25-FV-036	2400587	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
10	Control Valve	25-FV-038	2400588	-	CV-8407	1"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-035	2400589	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-037	2400590	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-040	2400591	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-043	2400592	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-046	2400593	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
20	Control Valve	25-PV-049	2400594	H2 Service	CV-8407	2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD09R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
30	Control Valve	25-PV-055A	2400595	H2 Service	CV-8407	1 1/2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD11R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1
40	Control Valve	64-PV-031A	2400597	-	CV-8407	1"	V	10	CLOSE	A350 LF2	150#	RF - LUG	SD09R	6	1	AIR	0	10	1	WATER	0,036 [ml/min]
40	Control Valve	64-PV-031B	2400598	-	CV-8407	1"	V	10	CLOSE	A350 LF2	150#	RF - LUG	SD09R	6	1	AIR	0	10	1	WATER	0,036 [ml/min]
50	Control Valve	25-PV-055B	2400596	H2 Service	CV-8407	1 1/2"	VI	40	CLOSE	A351 CF3M	300#	RF	SD11R	6	1	AIR	0	3,5	1	AIR	1