

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:	08.07.2005 12:26		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	6,3
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	5000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	4,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	3,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	1,00
Massendurchfluß	G	kg/h	7145,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,00
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	91,2
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0790
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,1184
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		6,6879
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	4,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	3,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	1,00
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,00
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	91,2
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			6,6879

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,00
absolute Temperatur	T1	[K]	91,20
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 181,80
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	5.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	4,00
Nennweite	DN	[mm]	47

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	16,00	6,69	77,70
case 2	16,00		
case 3	16,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,78	41,80
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

<div>AIR LIQUIDE</div>						Specification Control Valves							TAG - No.: HV63034								
Air Liquide AGS GmbH						Project: ASU No. 9 KOSICE							Project No.: K70101								
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate						Designation: DISCHARGE LOX-LGCC PUMP							Page: of: Combination with TAG-No.:								
Rev.											Rev.										
1	Location	Line - No.		50 OL-63003 ZB10C1W								55	Positioner	Manufact.		Type		digital			
2		Equipment - No.										56		max. allow. air pressure (g) 6 bar							
3		DN	50	PN	10	Material	SST			57	Input signal open			20	mA		bar				
4		Flanges		DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			58	Input signal close			4	mA		bar				
5		Taps				Material				59	<input type="checkbox"/> Explosion proof			Load		< 400 Ω					
6	Medium	Medium		OXYGEN								60	Limit switch	Manufact.		Type					
7		Composition										61		Position		<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close					
8		Normal density		kg/m³		1,429				62	Switch type			<input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic							
9		State inlet		<input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous						63	State at end position			<input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead							
10		State outlet		<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization						64											
11	Service conditions	Operation case		case 1		case 2		case 3		65	Solenoid valve	<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve									
12		Flow	Nm³/h	5000						66		<input checked="" type="checkbox"/>									
13		P ₁ (abs.)	bar	4,5						67		Manufact.		Type		3/2-way					
14		P ₂ (abs.)	bar	4,19						68		Power supply		24 VDC		Hz bar					
15		Temperature t _i	°C	-181,8						69		without power		<input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated							
16		Operat. density	kg/m³		1137				70	<input type="checkbox"/> Explosion proof		Power consumption		< 3 W							
17	Design	Border case		min		max				71	Accessories										
18		Allowed op. press.	bar (a)			11				72		<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station									
19		Allowed op. temp.	°C	-196		50				73		Air connections		1/4" tube fittings, stainl. steel							
20		Ambient temp.	°C	-25		40				74		Air tube material		stainl. steel							
21	Armature	Manufact.				Type				75	Certificates	<input type="checkbox"/> Volume booster Type									
22		Design		globe valve						76											
23		K _V calculated	12		K _{VS}	max			77	<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive											
24		Leak quantity		DIN 3230 - BO leak rate 1						78		Rated torque		Nm		Moving time	s				
25		Seat φ	mm		Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}					79		<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor									
26		DN	50	PN	10	Material	SST			80		<input type="checkbox"/> Feedback transm. <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire									
27		Flanges		DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			81		Power supply		V		50 Hz					
28		Inst. length		mm						82		<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02									
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.									83	Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X								
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way									84	Cable glands								
31		Plug type		parabolic						85											
32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft		Material					86		<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401									
33		Seat material		SST		<input type="checkbox"/> Plating						87	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard								
34		Plug material		SST		<input type="checkbox"/> Plating						88	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)								
35		Plating material								89		<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422									
36		Kind of plating		<input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full						90		<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet									
37		Stuffing box		<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable						91		<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B									
38		Stuffing box packing		PTFE						92		<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)									
39	<input type="checkbox"/> Bellows <input type="checkbox"/> Extension		A =		mm					93	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)										
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection								94	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase											
41	<input type="checkbox"/> Install. position		(spindle axis to horizontal)						95	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff											
42											96	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271									
43	Actuator	Manufact.				Type				97	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate										
44		<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr.		Diaphragm area		cm²					98	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate									
45		Air supply																			

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV63034	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6812		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxigen	▼		1,4290	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	5000			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	1137,00			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	91,2			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	4,500			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,400			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	0			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	25			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	4,500	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	4,188	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,31	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	7145,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1 :	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2 :	oxigen	▼	kg/m³	1,4280	O2
Normdichte 3 :	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4 :	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung :		kg/m³		0,0000	

**AIR LIQUIDE****Specification**

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: **HV63034**Project-No.: **K70101****Air Liquide AGS GmbH**Project: **ASU No. 9 KOSICE**

Page: of:

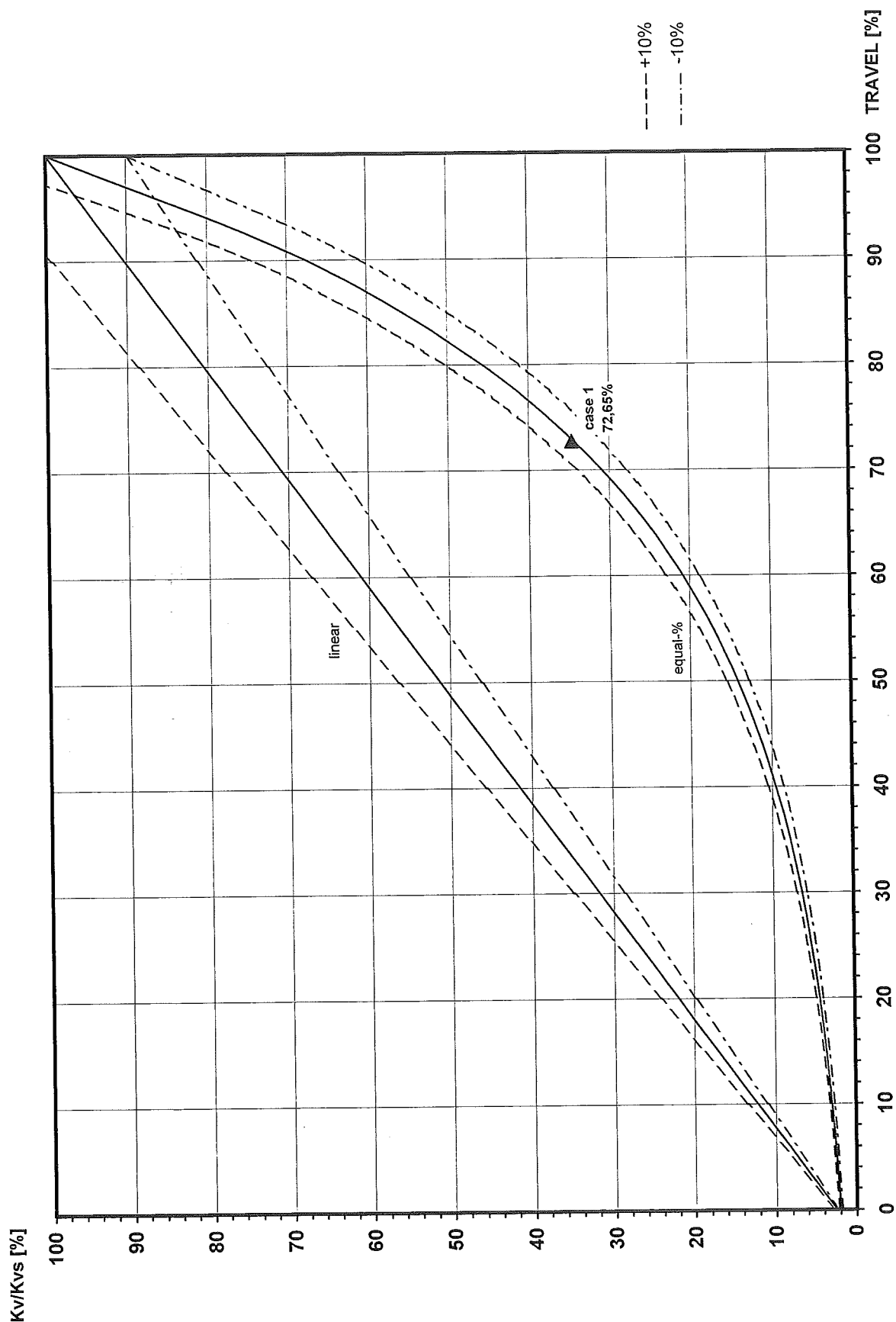
	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density		oxygen		
		liquid		
		1,4290 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	6,28		
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	5000,00		
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	4,50		
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	4,19		
pressure loss	Δp [bar]	0,31		
mass flow	G [kg/h]	7145,00		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1137,00		
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	91,20		
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,06		
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,11		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv_flash				
Kv_liquid		12,01		
Kv_tot		12,01		
travel (%) (first give Kvs-value!)		72,65		
selected Kvs-value		Kvs= 35,00		
valve type				

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
withRequired Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller	Initial Version						
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:13	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	6,3
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	5000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	4,50
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	4,19
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,31
Massendurchfluß	G	kg/h	7145,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,00
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	91,2
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0565
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,1053
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		12,0057

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	4,50
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	4,19
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,31
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,00
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	91,2
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		12,0057
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,00
absolute Temperatur	T1	[K]	91,20
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 181,80
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	5.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	4,50
Nennweite	DN	[mm]	47

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	35,00	12,01	72,65
case 2	35,00		
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,73	34,30
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

LIV64010.xls

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		TV64010	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
				Bemerkung	
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6721		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxygen	▼		1,4290	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m ³ /h i.N.	24000			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m ³	1137,70			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	28,800			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	28,400			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	28,800	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	28,400	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,40	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m ³	1,2504	N2
Normdichte 2:	oxygen	▼	kg/m ³	1,4290	O2
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m ³	1,7840	AR
Normdichte 4:	-	▼	kg/m ³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung:		kg/m ³		0,0000	

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_N}{514} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_N}{257 p_1} \sqrt{\rho_N \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density	oxygen			
	liquid			
	1,4290 kg/m³			
		case 1	case 2	case 3
volume flow Q [m³/h]		30,15		
standard flow Q_N [Nm³/h] (0°C, 1,013 bar)		24000,00		
charge pressure p₁ [bar] (abs.)		28,80		
discharge pressure p₂ [bar] (abs.)		28,40		
pressure loss Δp [bar]		0,40		
mass flow G [kg/h]		34296,00		
medium density ρ₁ [kg/m³]		1137,70		
absolute temp. T₁ [K] (inlet side)		92,30		
spec. volume V₂ [m³/kg] at p ₂ and t ₁		0,01		
spec. volume V* [m³/kg] at p _{1/2} and t ₁		0,02		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv _{flash}				
Kv _{liquid}		50,84		
Kv _{tot}		50,84		
travel (%) (first give Kvs-value!)		88,41		
selected Kvs-value		Kvs= 80,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

 Travel indication only depends on valves
 with

 Required Valve Size:
 DN 80

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



AIR LIQUIDE

Specification Control Valve Characteristic

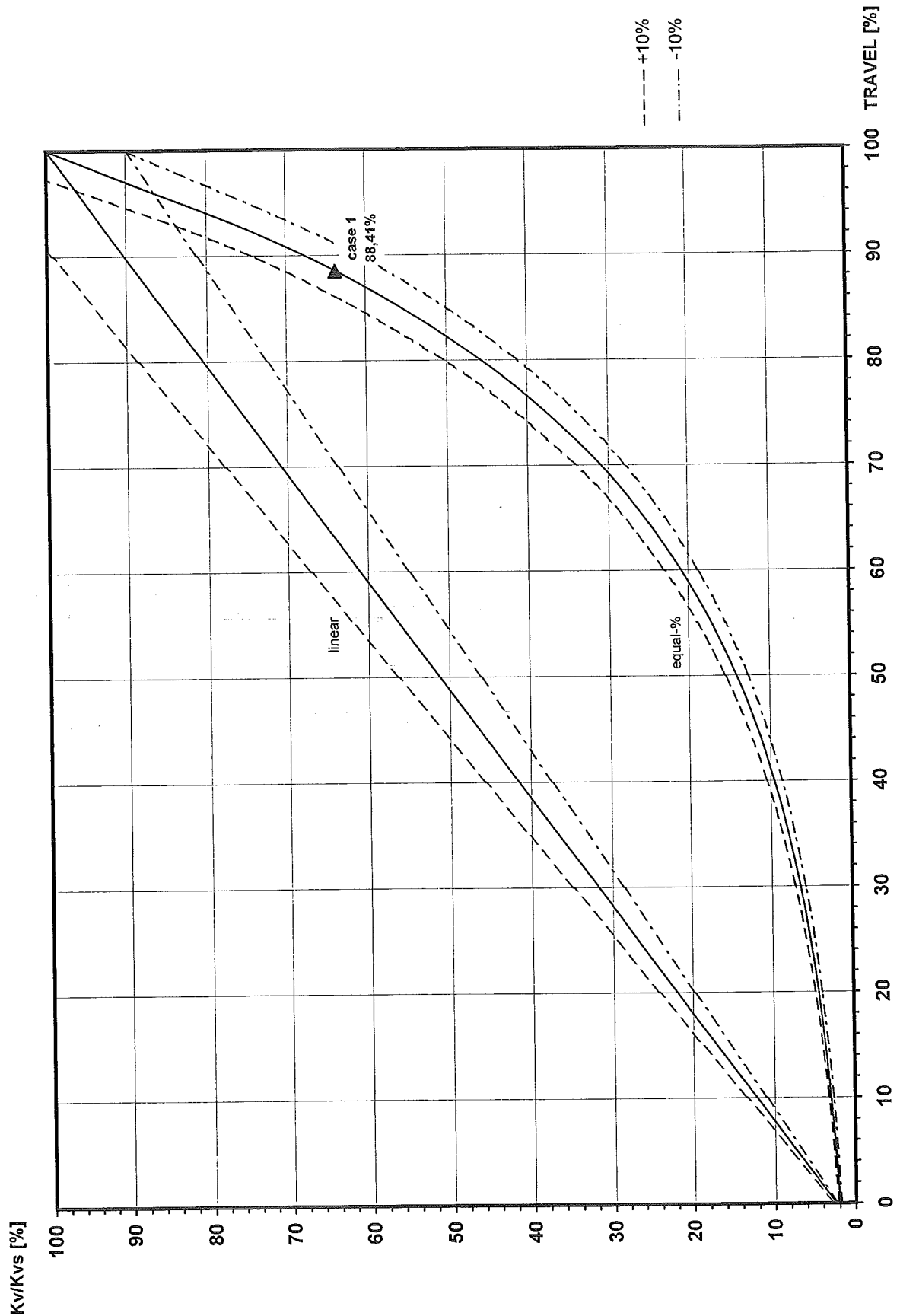
TAG - No.: TV64010

Project No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Projekt: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:26	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	28,80
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,40
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,40
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0084
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0166
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		50,8393

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	28,80
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,40
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,40
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		50,8393
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,70
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 180,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	24.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	28,80
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	80,00	50,84	88,41
case 2	80,00		
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,88	63,55
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

				Specification Control Valves				TAG - No.: HV64110			
				ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
Air Liquide AGS GmbH								Project:			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation:				Combination with TAG-No.:			
CHARGE LOX BACK UP PUMP 1											

Rev.							Rev.						
		Line - No.	100 OL-62001 ZB10C1W						<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital	
		Equipment - No.							<input type="checkbox"/> Positioner	max. allow. air pressure (g) 6 bar			
		DN	100	PN	10	Material	SST			<input type="checkbox"/> Input signal	open	20 mA bar	
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				<input type="checkbox"/> Input signal	close	4 mA bar	
		Taps			Material					<input type="checkbox"/> Explosion proof	Load	< 400 Ω	
		Medium	OXYGEN						<input type="checkbox"/> Limit switch				
		Composition							<input type="checkbox"/> Manufact.		Type		
		Normal density	kg/m³	1,429					<input type="checkbox"/> Position	<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close			
		State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous						<input type="checkbox"/> Switch type	<input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic			
		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization						<input type="checkbox"/> State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead			
		Operation case	case 1	case 2	case 3					<input type="checkbox"/> Solenoid valve	<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve		
		Flow	Nm³/h	24000	24000					<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way
		P ₁ (abs.)	bar	1,27	2,73					<input type="checkbox"/> Power supply	24 VDC	Hz	bar
		P ₂ (abs.)	bar	1,18	1,18					<input type="checkbox"/> without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated		
		Temperature t ₁	°C	-182,7	-182,7					<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W	
		Operat. density	kg/m³	1141,2	1141,2								
		Border case	min	max						<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station			
		Allowed op. press.	bar (a)			11				<input type="checkbox"/> Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel		
		Allowed op. temp.	°C			50				<input type="checkbox"/> Air tube material	stainl. steel		
		Ambient temp.	°C			40				<input type="checkbox"/> Volume booster	Type		
		Manufact.			Type					<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive		
		Design	globe valve						<input type="checkbox"/> Rated torque	Nm	Moving time	s	
		K _v calculated	105	K _{vs}	max				<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1						<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire			
		Seat φ	mm	Actuator ratio K _{vs} /K _{vr}						<input type="checkbox"/> Power supply	V	50 Hz	
		DN	100	PN	10	Material	SST			<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02			
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				<input type="checkbox"/> Enclosure class of all accessory devices	IP 65 / NEMA 4X		
		Inst. length	mm						<input type="checkbox"/> Cable glands				
		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.										
		Seat type	<input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way										
		Plug type	parabolic										
		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft	Material						<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401			
		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating					<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard			
		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating					<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)			
		Plating material							<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422				
		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full						<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet				
		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable						<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B				
		Stuffing box packing	PTFE						<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)				
		<input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =	mm						<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)			
		<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection							<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase				
		<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)						<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff				
										<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271			
		Manufact.			Type					<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate			
		<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area		cm²				<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate				
		Air supply	3.5 bar(g)	Travel	mm				<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG				
		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close										
		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close										
		Open way of 3 way valve without energy											
		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar										
		<input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral											
		Operation cycles											
		Moving time											
		Valve seals at both pressure directions											
		at ΔPmax =	10	bar									

Rev.		Date	Name	Checked	Change	Rev.		Date	Name	Checked	Change
		0 10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version						

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV64110	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6701		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte (siehe unten) berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxygen		▼	1,4290	Stoffnormdichte	
liquid		▼	liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	24000	24000		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	1141,20	1141,20		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	90,3	90,3		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	1,050	1,050		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,180	1,180		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	2	15		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	0	0		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,274	2,729	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,180	1,180	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,09	1,55	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	34296,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1 :	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2 :	oxygen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3 :	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4 :	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung :		kg/m³		0,0000	



AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: HV64110

Project-No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Project: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 V^*}{p_1}}$

medium state standard density	SERVICE CONDITIONS		
	oxygen		
	liquid		
	1,4290 kg/m³		
volume flow Q [m³/h]	case 1	case 2	case 3
	30,05	30,05	
standard flow Q _N [Nm³/h] (0°C, 1,013 bar)	24000,00	24000,00	
charge pressure p ₁ [bar] (abs.)	1,27	2,73	
discharge pressure p ₂ [bar] (abs.)	1,18	1,18	
pressure loss Δp [bar]	0,09	1,55	
mass flow G [kg/h]	34296,00	34296,00	
medium density ρ ₁ [kg/m³]	1141,20	1141,20	
absolute temp. T ₁ [K] (inlet side)	90,30	90,30	
spec. volume V ₂ [m³/kg] at p ₂ and t ₁	0,20	0,20	
spec. volume V* [m³/kg] at p ₁ /2 and t ₁	0,37	0,17	
pressure gradient flash (%) Kv _{flash} Kv _{liquid} Kv _{tot}	RESULTS		
	case 1	case 2	case 3
travel (%) (first give Kvs-value!)	no	no	no
	104,77	25,79	
selected Kvs-value valve type	104,77	25,79	
	89,18	53,35	
Kvs=	160,00		
	globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₃	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves with
travel % characteristic

Required Valve Size:
DN 100

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
0	29.07.2004	Möller		Initial Version					



AIR LIQUIDE

Specification

Control Valve Characteristic

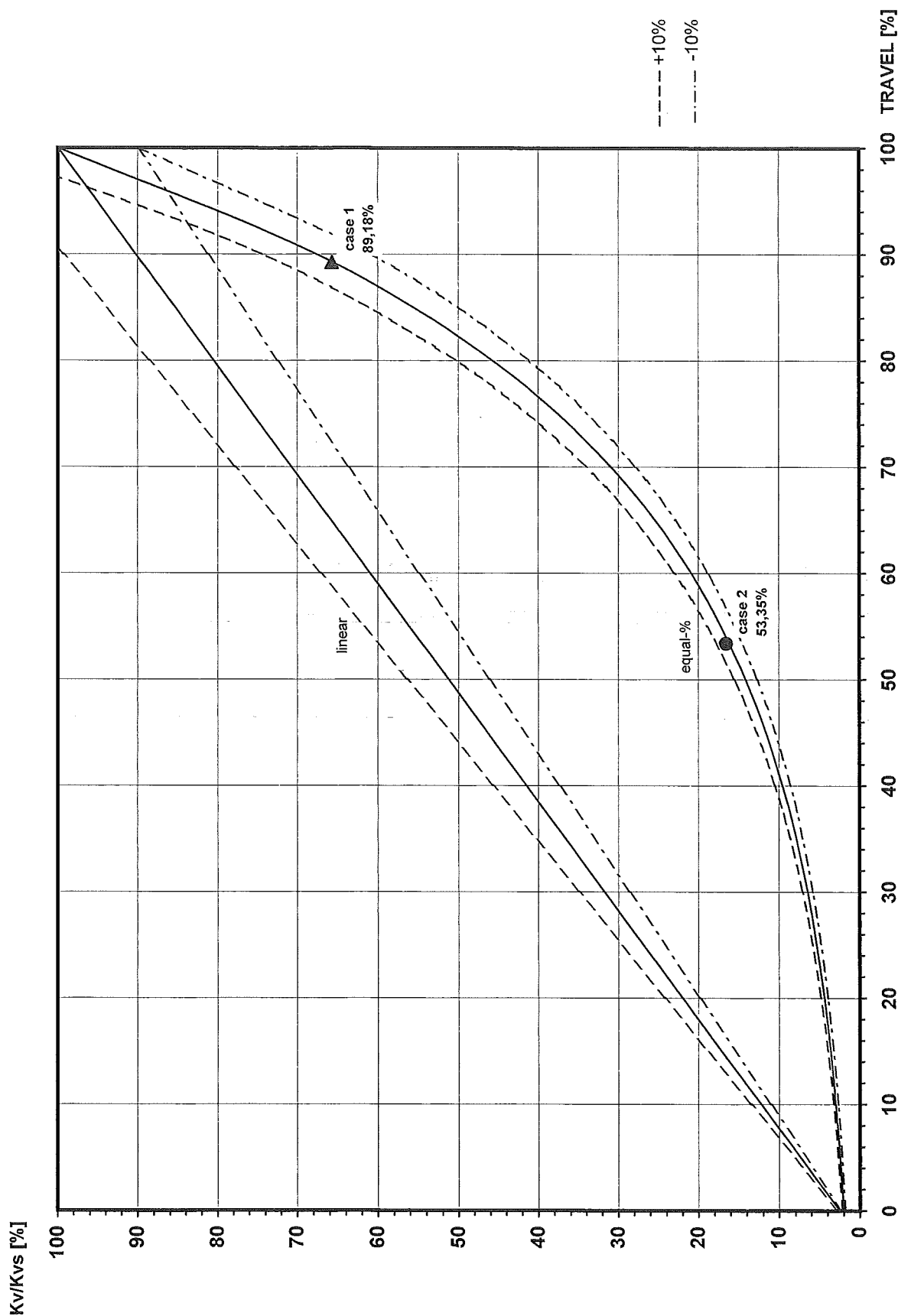
TAG - No.: HV64110

Project No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Projekt: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:13	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m ³ /h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm ³ /h	24000
Vordruck absolut	p ₁	bar (a)	1,27
Abströmdruck absolut	p ₂	bar (a)	1,18
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,09
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m ³	1141,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T ₁	K	90,3
Spez. Volumen bei p ₂ , T ₁	V ₂	m ³ /kg	0,1987
Spez. Volumen bei p _{1/2} , T ₁	V*	m ³ /kg	0,3681
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		104,7664

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m ³ /h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm ³ /h	0
Vordruck absolut	p ₁	bar (a)	1,27
Abströmdruck absolut	p ₂	bar (a)	1,18
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,09
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m ³	1141,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T ₁	K	90,3
Spez. Volumen bei p ₂ , T ₁	V ₂	m ³ /kg	
Spez. Volumen bei p _{1/2} , T ₁	V*	m ³ /kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		104,7664
---------------------------	--	----------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m ³]	1.141,20
absolute Temperatur	T ₁	[K]	90,30
Temperatur	T ₁ + 273 K	[°C]	- 182,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm ³ /h]	24.000
Betriebsdruck	p ₁	[bar a]	1,05
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	160,00	104,77	89,18
case 2	160,00	25,79	53,35
case 3	160,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,89	65,48
case 2	0,53	16,12
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

		Specification Control Valves				TAG - No.: HV64150	
		ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101	
Air Liquide AGS GmbH						Project:	
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate		Designation: DISCHARGE LOX BACK UP PUMP 1				Combination with TAG-No.:	

Rev.								Rev.						
1	Location	Line - No.	80 OL-64101 ZB40C1W				55	Positioner	<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital		
2		Equipment - No.					56		max. allow. air pressure (g)	6 bar				
3		DN	80	PN	40	Material	SST		57	Input signal	open	20	mA	bar
4		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			58	Input signal	close	4	mA	bar
5		Taps			Material				59	<input type="checkbox"/> Explosion proof	Load	< 400 Ω		
6	Medium	Medium	OXYGEN				60	Limit switch	<input type="checkbox"/> Manufact.		Type			
7		Composition					61		Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close			
8		Normal density	kg/m³	1,429			62		Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic		
9		State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid	<input type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous				63	State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead		
10		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization			64							
11	Service conditions	Operation case		case 1	case 2	case 3	65	Solenoid valve	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve					
12		Flow	Nm³/h	24000			66		<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way		
13		P ₁ (abs.)	bar	29			67		Power supply	24 VDC	Hz	bar		
14		P ₂ (abs.)	bar	28,8			68		without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated			
15		Temperature t ₁	°C	-180,7			69		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W			
16		Operat. density	kg/m³	1137,7			70							
17	Design	Border case		min	max		71	Accessories	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station					
18		Allowed op. press.	bar (a)		41		72		Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel				
19		Allowed op. temp.	°C	-196		50			73	Air tube material	stainl. steel			
20		Ambient temp.	°C	-25		40			74	<input type="checkbox"/> Volume booster	Type			
21	Armature	Manufact.			Type		75	Certificates	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401					
22		Design	globe valve				76		<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard					
23		K _V calculated	71,9		K _{VS}	max			77	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422	85	dB(A)		
24		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1				78		<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422					
25		Seat φ	mm		Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}				79	<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet				
26		DN	80	PN	40	Material	SST		80	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B				
27		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			81	<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)				
28		Inst. length	mm				82		<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)					
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/DE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.			83	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase				
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way				84	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff				
31		Plug type	parabolic				85		<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271					
32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material				86	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate				
33		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				87	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate				
34		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				88	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG				
35	Plating material					89								
36	Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer		<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full		90							
37	Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting		<input type="checkbox"/> adjustable			91							
38	Stuffing box packing	PTFE				92								
39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =		mm		93							
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection					94							
41	<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)				95								
42						96								
43	Actuator	Manufact.			Type		97	Remarks						
44		<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area		cm²		98							
45		Air supply	3.5 bar(g)	Travel	mm		99							
46		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close		100							
47		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close		101							
48		Open way of 3 way valve without energy					102							
49		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar			103							
50		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral			104							
51		Operation cycles					105							
52		Moving time					106							
53	Valve seals at both pressure directions					107								
54	at ΔPmax =	40		bar		108								

0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version				
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked

Eingabedaten			Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
			Projekt-Nr.:		K70101	
			TAG-Nr.:		HV64150	
			Stellgeräteart:		globe valve	
Datum					08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes						
Bemerkung						
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)			6721		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)						
oxygen			▼		1,4290	
liquid			▼		liquid	
Stoffnormdichte						
Aggregatzustand						
Einstellen der Stoffstromparameter						
Parameter		Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung		%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom		m³/h i.N.	24000			
roh: Dichte vor dem Ventil		kg/m³	1137,70			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil		K	92,3			
p1: Vordruck dynamisch		bar (a)	29,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch		bar (a)	28,800			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil		m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil		m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.		bar (a)	29,000	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.		bar (a)	28,800	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil		bar (a)	0,20	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß		kg/h	34296,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:						
Normdichte 1 :	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2	
Normdichte 2 :	oxygen	▼	kg/m³	1,4290	O2	
Normdichte 3 :	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR	
Normdichte 4 :	-	▼	kg/m³	0,0000	-	
prozentualer Anteil 1:						
prozentualer Anteil 2:						
prozentualer Anteil 3:						
prozentualer Anteil 4:						
Normdichte Mischung :						
		kg/m³		0,0000		



AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: HV64150

Project-No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Project: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{514} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_N}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\rho_1}}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_1}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

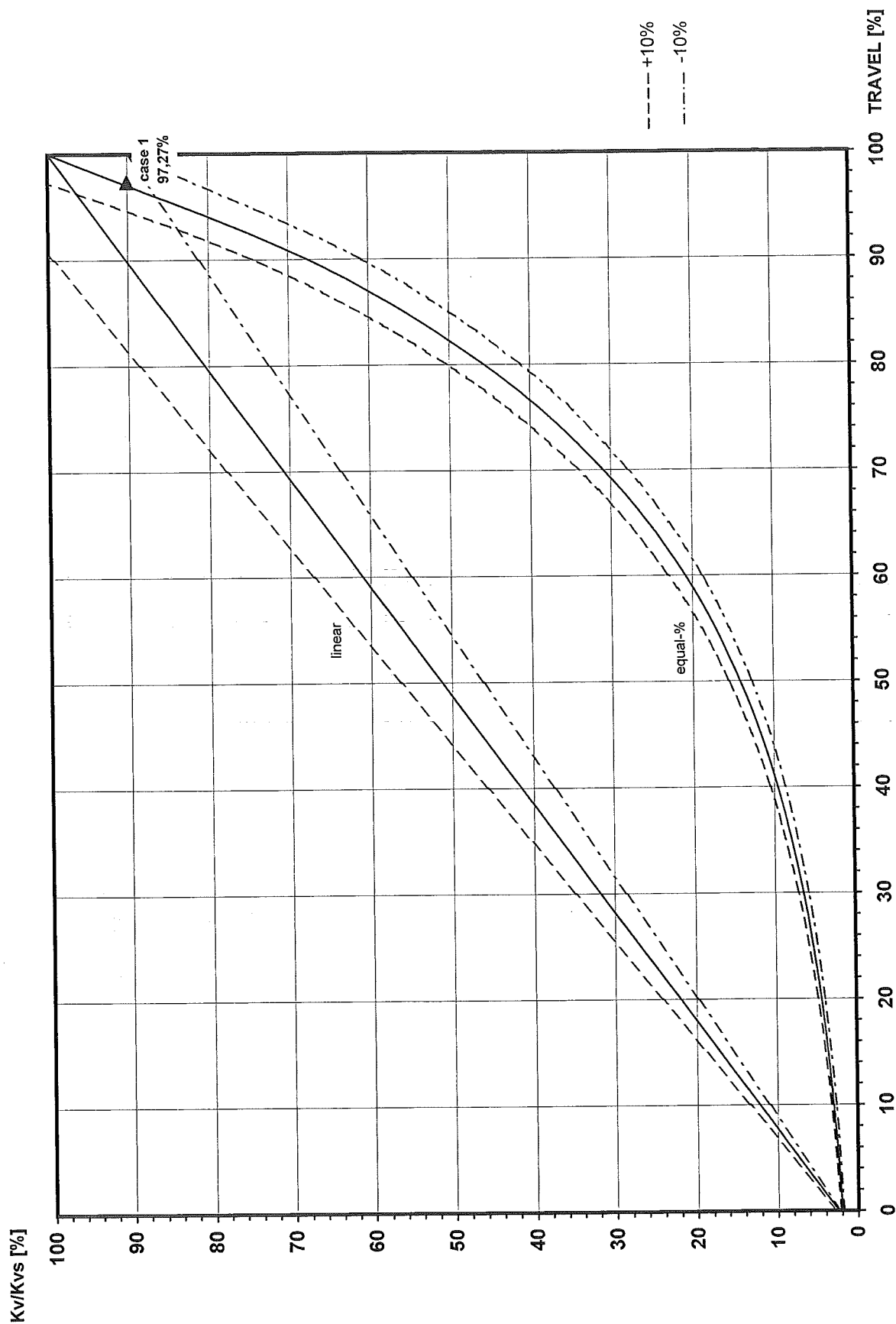
		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density	oxygen			
	liquid			
	1,4290 kg/m³			
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	30,15		
– standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	24000,00		
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	29,00		
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	28,80		
pressure loss	Δp [bar]	0,20		
mass flow	G [kg/h]	34296,00		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1137,70		
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	92,30		
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,01		
spec. volume at p ₁ /2 and t ₁	V* [m³/kg]	0,02		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)	K _{v_flash}	no	no	no
	K _{v_liquid}	71,90		
	K _{v_tot}	71,90		
travel (%) (first give K _{vs} -value!)		97,27		
selected K _{vs} -value		K _{vs} = 80,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
travel % characteristic

Required Valve Size:
DN 80

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:	08.07.2005 12:13		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,80
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,20
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0083
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0165
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		71,8976
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,80
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,20
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			71,8976

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,70
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 180,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	24.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	29,00
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	80,00	71,90	97,27
case 2	80,00		
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,97	89,87
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv_0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv_0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv_0 [%]	$\ln(kvs/kv_0)$
2	3,91202301

: werden.

HV64170.xls

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV64170	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
				Bemerkung	
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6721		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxygen	▼		1,4290	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m ³ /h i.N.	24000			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m ³	1137,70			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	29,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,050			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	0			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	19			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	29,000	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	3,171	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	25,83	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m ³	1,2504	N2
Normdichte 2:	oxygen	▼	kg/m ³	1,4290	O2
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m ³	1,7840	AR
Normdichte 4:	-	▼	kg/m ³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung:		kg/m ³		0,0000	



AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: HV64170

Project-No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Project: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 \cdot V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density	oxygen			
	liquid			
	1,4290 kg/m³			
volume flow	Q [m³/h]	case 1	case 2	case 3
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	30,15		
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	29,00		
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	3,17		
pressure loss	Δp [bar]	25,83		
mass flow	G [kg/h]	34296,00		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1137,70		
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	92,30		
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,08		
spec. volume at p ₁ /2 and t ₁	V* [m³/kg]	0,02		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)	K _{v_flash}	no	no	no
	K _{v_liquid}	6,33		
	K _{v_tot}	6,33		
travel (%) (first give K _{vs} -value!)		76,28		
selected K _{vs} -value		K _{vs} = 16,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
equal K_v characteristic

Required Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



AIR LIQUIDE

Specification

Control Valve Characteristic

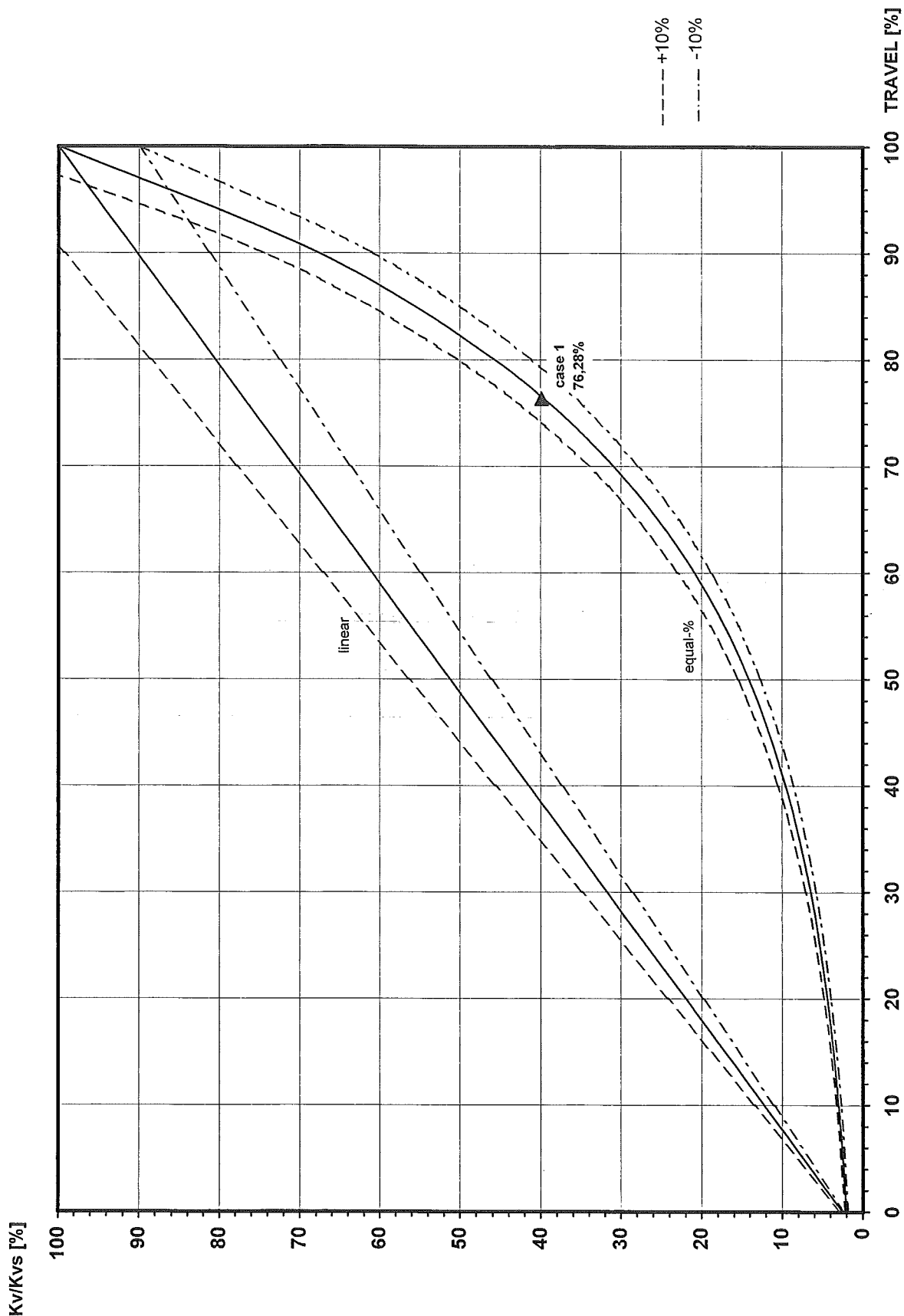
TAG - No.: HV64170

Project No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Projekt: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:13	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	3,17
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	25,83
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0756
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0165
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	Kv =		6,3266

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m ³ /h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm ³ /h	0
Vordruck absolut	p ₁	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p ₂	bar (a)	3,17
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	25,83
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m ³	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T ₁	K	92,3
Spez. Volumen bei p ₂ , T ₁	V ₂	m ³ /kg	
Spez. Volumen bei p ₁ /2, T ₁	V*	m ³ /kg	
Druckgefälle:		-	supercritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		6,3266
---------------------------	--	--------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m ³]	1.137,70
absolute Temperatur	T ₁	[K]	92,30
Temperatur	T ₁ + 273 K	[°C]	180,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm ³ /h]	24.000
Betriebsdruck	p ₁	[bar a]	29,00
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	16,00	6,33	76,28
case 2	16,00		
case 3	16,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,76	39,54
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

$Kv0$ [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

SPEZ13EN.XLS 04.12.2003

BerechnungskopfKennung
Tag No.STEAM CHARGE W64001
TV64181**Auswahl und Zustand des Mediums**

Medium	Wasser/Wasserdampf	°C
Betriebstemperatur	t1 280,0	
Zustand	Dampfförmig	
<input checked="" type="checkbox"/> Phase automatisch		

Erster Betriebspunkt (größter Durchfluss)

Berechnung	Kv/Cv	
Absoluter Druck vor dem Ventil	p1 11,0	bar(a)
Absoluter Druck nach dem Ventil	p2 10,0	bar(a)
Durchflusskoeffizient	Kv 87,714	m³/h
☉ Massendurchfluss	qm 5.600,0	kg/h
○ Volumendurchfluss	qv 1.258,7	m³/h
Durchflussbedingungen	Unterkritisch	

Stoffdaten im ersten Betriebspunkt

Betriebsdichte (t1, p1)	ρ1 4,4492	kg/m³
Isentropenexponent (t1,p1)	κ 1,2983	-

Ventildaten

Baulänge und Druckstufe nach Ventilbauart	DIN Hubventil	
Grundkennlinie (IEC 60534-2-4)	Gleichprozentig	
Anströmung des Drosselkörpers	Gegen Schließrichtung	
Durchflusskoeffizient	Kv 87,714	m³/h
Gewählter Durchflusskoeffizient	Kvs 160,0	m³/h
Gewählte Ventillinnenweite	DN DN 100	
Strömungsgeschwindigkeit	u1 44,516	m/s
Strömungsgeschwindigkeit	u2 48,98	m/s
Ventilfaktor (Kv/Kvs = 0,75)	FL² 0,82	-
Ventilfaktor (Kv/Kvs = 0,75)	xT 0,74	-
Ventilformfaktor (Kv/Kvs = 1)	Fd 0,46	-
Theoretisches Stellverhältnis	Kv0/Kvs 2,0	%

Auslastungsabhängige Nebenwerte

Hub-/Drehwinkelverhältnis	h/h100 84,635	%
Ventilauslastung	Kv/Kvs 54,821	%
Ventilfaktor (Betriebspunkt)	FL² 0,836	-
Ventilfaktor (Betriebspunkt)	xT 0,763	-
Ventilformfaktor (Betriebspunkt)	Fd 0,286	-

Schallberechnung

Berechnungsnorm (Schall)

DIN EN 60534-8-3:2001

Berechnete Werte

Schallarme Zusatzausstattung	Keine	
Pegelteil (Machzahl)	ΔL, Ma 0,544	dB
Rohrschalldämmmaß	Rr -48,5	dB
Schalldruckpegel	Lpi 134,0	dB
Schalleistungspegel	Lwi 106,0	dB

Schalldruckpegel (0m Abstand, A-bewe...	LpAa	91,3	dB(A)
Schalldruckpegel des Ventils (A-bewert...	LpAa	78,5	dB(A)

Schallnebenwerte

Druckverhältnis	x	0,091	-
Regime nach DIN EN 60534	Regime I		
Akustischer Umwandlungsgrad	η	4,556	E -6 -
Frequenzspitze	fp	3.784,2	Hz
Ringdehnfrequenz	fr	15.395,0	Hz
Betriebstemperatur (Vena Contracta)	tVC	265,55	°C
Schallgeschwindigkeit (p2)	cf2	566,64	m/s
Machzahl (Ventilaustritt)	MaDN	0,08644	-
Machzahl (Vena Contracta)	MaVC	0,42402	-
Nennweitenempfehlung (100m/s)	DN	80,0	mm
Verlustleistung	P	36,655	kW
Strahlleistung	Wm	43,716	kW

Weitere Betriebspunkte

Regelungstechnische Optimierung

Ventilautorität ($\Delta p_{100}/\Delta p_0$)	vDyn	1,0	-
---	------	-----	---

				Specification Control Valves				TAG - No.: HV64210																																																																																																																																																																																																																																							
				Air Liquide AGS GmbH				Project: ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101																																																																																																																																																																																																																																			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: CHARGE LOX BACK UP PUMP 2				Page: of:																																																																																																																																																																																																																																							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Rev.</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>Line - No. 100 OL-62005 ZB10C1W</td></tr> <tr><td>2</td><td>Equipment - No.</td></tr> <tr><td>3</td><td>DN 100 PN 10 Material SST</td></tr> <tr><td>4</td><td>Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1</td></tr> <tr><td>5</td><td>Taps Material</td></tr> <tr><td>6</td><td>Medium OXYGEN</td></tr> <tr><td>7</td><td>Composition</td></tr> <tr><td>8</td><td>Normal density kg/m³ 1,429</td></tr> <tr><td>9</td><td>State inlet <input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous</td></tr> <tr><td>10</td><td>State outlet <input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization</td></tr> <tr><td>11</td><td>Operation case case 1 case 2 case 3</td></tr> <tr><td>12</td><td>Flow Nm³/h 24000 24000</td></tr> <tr><td>13</td><td>P₁ (abs.) bar 1,27 2,73</td></tr> <tr><td>14</td><td>P₂ (abs.) bar 1,18 1,18</td></tr> <tr><td>15</td><td>Temperature t₁ °C -182,7 -182,7</td></tr> <tr><td>16</td><td>Operat. density kg/m³ 1141,2 1141,2</td></tr> <tr><td>17</td><td>Border case min max</td></tr> <tr><td>18</td><td>Allowed op. press. bar (a) 11</td></tr> <tr><td>19</td><td>Allowed op. temp. °C -196 50</td></tr> <tr><td>20</td><td>Ambient temp. °C -25 40</td></tr> <tr><td>21</td><td>Manufact. Type</td></tr> <tr><td>22</td><td>Design globe valve</td></tr> <tr><td>23</td><td>K_V calculated 105 K_{VS} max</td></tr> <tr><td>24</td><td>Leak quantity DIN 3230 - BO leak rate 1</td></tr> <tr><td>25</td><td>Seat φ mm Actuator ratio K_{VS}/K_{VR}</td></tr> <tr><td>26</td><td>DN 100 PN 10 Material SST</td></tr> <tr><td>27</td><td>Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1</td></tr> <tr><td>28</td><td>Inst. length mm</td></tr> <tr><td>29</td><td>Charact. <input type="checkbox"/> VDI/DE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.</td></tr> <tr><td>30</td><td>Seat type <input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way</td></tr> <tr><td>31</td><td>Plug type parabolic</td></tr> <tr><td>32</td><td>Gasket <input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft Material</td></tr> <tr><td>33</td><td>Seat material SST <input type="checkbox"/> Plating</td></tr> <tr><td>34</td><td>Plug material SST <input type="checkbox"/> Plating</td></tr> <tr><td>35</td><td>Plating material</td></tr> <tr><td>36</td><td>Kind of plating <input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full</td></tr> <tr><td>37</td><td>Stuffing box <input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable</td></tr> <tr><td>38</td><td>Stuffing box packing PTFE</td></tr> <tr><td>39</td><td><input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension A = mm</td></tr> <tr><td>40</td><td><input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection</td></tr> <tr><td>41</td><td><input type="checkbox"/> Install. position (spindle axis to horizontal)</td></tr> <tr><td>42</td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td>Manufact. Type</td></tr> <tr><td>44</td><td><input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr. Diaphragm area cm²</td></tr> <tr><td>45</td><td>Air supply 3.5 bar(g) Travel mm</td></tr> <tr><td>46</td><td>Valve without pneum. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close</td></tr> <tr><td>47</td><td>Valve without electr. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close</td></tr> <tr><td>48</td><td>Open way of 3 way valve without energy</td></tr> <tr><td>49</td><td>Spring rate <input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar</td></tr> <tr><td>50</td><td><input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral</td></tr> <tr><td>51</td><td>Operation cycles</td></tr> <tr><td>52</td><td>Moving time</td></tr> <tr><td>53</td><td>Valve seals at both pressure directions</td></tr> <tr><td>54</td><td>at ΔPmax = 10 bar</td></tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Rev.</td><td></td></tr> <tr><td>55</td><td>Manufact. Type digital</td></tr> <tr><td>56</td><td>max. allow. air pressure (g) 6 bar</td></tr> <tr><td>57</td><td>Input signal open 20 mA bar</td></tr> <tr><td>58</td><td>Input signal close 4 mA bar</td></tr> <tr><td>59</td><td><input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω</td></tr> <tr><td>60</td><td></td></tr> <tr><td>61</td><td>Manufact. Type</td></tr> <tr><td>62</td><td>Position <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close</td></tr> <tr><td>63</td><td>Switch type <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic</td></tr> <tr><td>64</td><td>State at end position <input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead</td></tr> <tr><td>65</td><td></td></tr> <tr><td>66</td><td><input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve</td></tr> <tr><td>67</td><td>Manufact. Type 3/2-way</td></tr> <tr><td>68</td><td>Power supply 24 VDC Hz bar</td></tr> <tr><td>69</td><td>without power <input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated</td></tr> <tr><td>70</td><td><input type="checkbox"/> Explosion proof Power consumption < 3 W</td></tr> <tr><td>71</td><td></td></tr> <tr><td>72</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station</td></tr> <tr><td>73</td><td>Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel</td></tr> <tr><td>74</td><td>Air tube material stainl. steel</td></tr> <tr><td>75</td><td><input type="checkbox"/> Volume booster Type</td></tr> <tr><td>76</td><td></td></tr> <tr><td>77</td><td><input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive</td></tr> <tr><td>78</td><td>Rated torque Nm Moving time s</td></tr> <tr><td>79</td><td><input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor</td></tr> <tr><td>80</td><td><input type="checkbox"/> Feedback transm. <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire</td></tr> <tr><td>81</td><td>Power supply V 50 Hz</td></tr> <tr><td>82</td><td><input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02</td></tr> <tr><td>83</td><td>Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X</td></tr> <tr><td>84</td><td>Cable glands</td></tr> <tr><td>85</td><td></td></tr> <tr><td>86</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401</td></tr> <tr><td>87</td><td><input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard</td></tr> <tr><td>88</td><td><input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L_w acc. VDMA 24422 85 dB(A)</td></tr> <tr><td>89</td><td><input type="checkbox"/> Indication of L_w in octave spectrum acc. VDMA 24422</td></tr> <tr><td>90</td><td><input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet</td></tr> <tr><td>91</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B</td></tr> <tr><td>92</td><td><input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)</td></tr> <tr><td>93</td><td><input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)</td></tr> <tr><td>94</td><td><input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase</td></tr> <tr><td>95</td><td><input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff</td></tr> <tr><td>96</td><td><input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271</td></tr> <tr><td>97</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate</td></tr> <tr><td>98</td><td><input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate</td></tr> <tr><td>99</td><td><input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG</td></tr> <tr><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>101</td><td></td></tr> <tr><td>102</td><td></td></tr> <tr><td>103</td><td></td></tr> <tr><td>104</td><td></td></tr> <tr><td>105</td><td></td></tr> <tr><td>106</td><td></td></tr> <tr><td>107</td><td></td></tr> <tr><td>108</td><td></td></tr> </table> </div> </div>				Rev.		1	Line - No. 100 OL-62005 ZB10C1W	2	Equipment - No.	3	DN 100 PN 10 Material SST	4	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1	5	Taps Material	6	Medium OXYGEN	7	Composition	8	Normal density kg/m³ 1,429	9	State inlet <input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous	10	State outlet <input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization	11	Operation case case 1 case 2 case 3	12	Flow Nm³/h 24000 24000	13	P ₁ (abs.) bar 1,27 2,73	14	P ₂ (abs.) bar 1,18 1,18	15	Temperature t ₁ °C -182,7 -182,7	16	Operat. density kg/m³ 1141,2 1141,2	17	Border case min max	18	Allowed op. press. bar (a) 11	19	Allowed op. temp. °C -196 50	20	Ambient temp. °C -25 40	21	Manufact. Type	22	Design globe valve	23	K _V calculated 105 K _{VS} max	24	Leak quantity DIN 3230 - BO leak rate 1	25	Seat φ mm Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}	26	DN 100 PN 10 Material SST	27	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1	28	Inst. length mm	29	Charact. <input type="checkbox"/> VDI/DE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.	30	Seat type <input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way	31	Plug type parabolic	32	Gasket <input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft Material	33	Seat material SST <input type="checkbox"/> Plating	34	Plug material SST <input type="checkbox"/> Plating	35	Plating material	36	Kind of plating <input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full	37	Stuffing box <input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable	38	Stuffing box packing PTFE	39	<input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension A = mm	40	<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection	41	<input type="checkbox"/> Install. position (spindle axis to horizontal)	42		43	Manufact. Type	44	<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr. Diaphragm area cm²	45	Air supply 3.5 bar(g) Travel mm	46	Valve without pneum. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close	47	Valve without electr. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close	48	Open way of 3 way valve without energy	49	Spring rate <input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar	50	<input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral	51	Operation cycles	52	Moving time	53	Valve seals at both pressure directions	54	at ΔPmax = 10 bar	Rev.		55	Manufact. Type digital	56	max. allow. air pressure (g) 6 bar	57	Input signal open 20 mA bar	58	Input signal close 4 mA bar	59	<input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω	60		61	Manufact. Type	62	Position <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close	63	Switch type <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic	64	State at end position <input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead	65		66	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve	67	Manufact. Type 3/2-way	68	Power supply 24 VDC Hz bar	69	without power <input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated	70	<input type="checkbox"/> Explosion proof Power consumption < 3 W	71		72	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station	73	Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel	74	Air tube material stainl. steel	75	<input type="checkbox"/> Volume booster Type	76		77	<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive	78	Rated torque Nm Moving time s	79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor	80	<input type="checkbox"/> Feedback transm. <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire	81	Power supply V 50 Hz	82	<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02	83	Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X	84	Cable glands	85		86	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401	87	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard	88	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)	89	<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422	90	<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet	91	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B	92	<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)	93	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)	94	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase	95	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff	96	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271	97	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate	98	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate	99	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG	100		101		102		103		104		105		106		107		108		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Rev.</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>10.08.2004 Möller Eichler Initial Version</td></tr> <tr><td>Rev.</td><td>Date Name Checked Change</td></tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Rev.</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>10.08.2004 Möller Eichler Initial Version</td></tr> <tr><td>Rev.</td><td>Date Name Checked Change</td></tr> </table> </div> </div>				Rev.		0	10.08.2004 Möller Eichler Initial Version	Rev.	Date Name Checked Change	Rev.		0	10.08.2004 Möller Eichler Initial Version	Rev.	Date Name Checked Change
Rev.																																																																																																																																																																																																																																															
1	Line - No. 100 OL-62005 ZB10C1W																																																																																																																																																																																																																																														
2	Equipment - No.																																																																																																																																																																																																																																														
3	DN 100 PN 10 Material SST																																																																																																																																																																																																																																														
4	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1																																																																																																																																																																																																																																														
5	Taps Material																																																																																																																																																																																																																																														
6	Medium OXYGEN																																																																																																																																																																																																																																														
7	Composition																																																																																																																																																																																																																																														
8	Normal density kg/m³ 1,429																																																																																																																																																																																																																																														
9	State inlet <input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous																																																																																																																																																																																																																																														
10	State outlet <input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization																																																																																																																																																																																																																																														
11	Operation case case 1 case 2 case 3																																																																																																																																																																																																																																														
12	Flow Nm³/h 24000 24000																																																																																																																																																																																																																																														
13	P ₁ (abs.) bar 1,27 2,73																																																																																																																																																																																																																																														
14	P ₂ (abs.) bar 1,18 1,18																																																																																																																																																																																																																																														
15	Temperature t ₁ °C -182,7 -182,7																																																																																																																																																																																																																																														
16	Operat. density kg/m³ 1141,2 1141,2																																																																																																																																																																																																																																														
17	Border case min max																																																																																																																																																																																																																																														
18	Allowed op. press. bar (a) 11																																																																																																																																																																																																																																														
19	Allowed op. temp. °C -196 50																																																																																																																																																																																																																																														
20	Ambient temp. °C -25 40																																																																																																																																																																																																																																														
21	Manufact. Type																																																																																																																																																																																																																																														
22	Design globe valve																																																																																																																																																																																																																																														
23	K _V calculated 105 K _{VS} max																																																																																																																																																																																																																																														
24	Leak quantity DIN 3230 - BO leak rate 1																																																																																																																																																																																																																																														
25	Seat φ mm Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}																																																																																																																																																																																																																																														
26	DN 100 PN 10 Material SST																																																																																																																																																																																																																																														
27	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1																																																																																																																																																																																																																																														
28	Inst. length mm																																																																																																																																																																																																																																														
29	Charact. <input type="checkbox"/> VDI/DE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.																																																																																																																																																																																																																																														
30	Seat type <input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way																																																																																																																																																																																																																																														
31	Plug type parabolic																																																																																																																																																																																																																																														
32	Gasket <input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft Material																																																																																																																																																																																																																																														
33	Seat material SST <input type="checkbox"/> Plating																																																																																																																																																																																																																																														
34	Plug material SST <input type="checkbox"/> Plating																																																																																																																																																																																																																																														
35	Plating material																																																																																																																																																																																																																																														
36	Kind of plating <input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full																																																																																																																																																																																																																																														
37	Stuffing box <input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable																																																																																																																																																																																																																																														
38	Stuffing box packing PTFE																																																																																																																																																																																																																																														
39	<input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension A = mm																																																																																																																																																																																																																																														
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection																																																																																																																																																																																																																																														
41	<input type="checkbox"/> Install. position (spindle axis to horizontal)																																																																																																																																																																																																																																														
42																																																																																																																																																																																																																																															
43	Manufact. Type																																																																																																																																																																																																																																														
44	<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr. Diaphragm area cm²																																																																																																																																																																																																																																														
45	Air supply 3.5 bar(g) Travel mm																																																																																																																																																																																																																																														
46	Valve without pneum. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close																																																																																																																																																																																																																																														
47	Valve without electr. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close																																																																																																																																																																																																																																														
48	Open way of 3 way valve without energy																																																																																																																																																																																																																																														
49	Spring rate <input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar																																																																																																																																																																																																																																														
50	<input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral																																																																																																																																																																																																																																														
51	Operation cycles																																																																																																																																																																																																																																														
52	Moving time																																																																																																																																																																																																																																														
53	Valve seals at both pressure directions																																																																																																																																																																																																																																														
54	at ΔPmax = 10 bar																																																																																																																																																																																																																																														
Rev.																																																																																																																																																																																																																																															
55	Manufact. Type digital																																																																																																																																																																																																																																														
56	max. allow. air pressure (g) 6 bar																																																																																																																																																																																																																																														
57	Input signal open 20 mA bar																																																																																																																																																																																																																																														
58	Input signal close 4 mA bar																																																																																																																																																																																																																																														
59	<input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω																																																																																																																																																																																																																																														
60																																																																																																																																																																																																																																															
61	Manufact. Type																																																																																																																																																																																																																																														
62	Position <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close																																																																																																																																																																																																																																														
63	Switch type <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic																																																																																																																																																																																																																																														
64	State at end position <input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead																																																																																																																																																																																																																																														
65																																																																																																																																																																																																																																															
66	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve																																																																																																																																																																																																																																														
67	Manufact. Type 3/2-way																																																																																																																																																																																																																																														
68	Power supply 24 VDC Hz bar																																																																																																																																																																																																																																														
69	without power <input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated																																																																																																																																																																																																																																														
70	<input type="checkbox"/> Explosion proof Power consumption < 3 W																																																																																																																																																																																																																																														
71																																																																																																																																																																																																																																															
72	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station																																																																																																																																																																																																																																														
73	Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel																																																																																																																																																																																																																																														
74	Air tube material stainl. steel																																																																																																																																																																																																																																														
75	<input type="checkbox"/> Volume booster Type																																																																																																																																																																																																																																														
76																																																																																																																																																																																																																																															
77	<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive																																																																																																																																																																																																																																														
78	Rated torque Nm Moving time s																																																																																																																																																																																																																																														
79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor																																																																																																																																																																																																																																														
80	<input type="checkbox"/> Feedback transm. <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire																																																																																																																																																																																																																																														
81	Power supply V 50 Hz																																																																																																																																																																																																																																														
82	<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02																																																																																																																																																																																																																																														
83	Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X																																																																																																																																																																																																																																														
84	Cable glands																																																																																																																																																																																																																																														
85																																																																																																																																																																																																																																															
86	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401																																																																																																																																																																																																																																														
87	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard																																																																																																																																																																																																																																														
88	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)																																																																																																																																																																																																																																														
89	<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422																																																																																																																																																																																																																																														
90	<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet																																																																																																																																																																																																																																														
91	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B																																																																																																																																																																																																																																														
92	<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)																																																																																																																																																																																																																																														
93	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)																																																																																																																																																																																																																																														
94	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase																																																																																																																																																																																																																																														
95	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff																																																																																																																																																																																																																																														
96	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271																																																																																																																																																																																																																																														
97	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate																																																																																																																																																																																																																																														
98	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate																																																																																																																																																																																																																																														
99	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG																																																																																																																																																																																																																																														
100																																																																																																																																																																																																																																															
101																																																																																																																																																																																																																																															
102																																																																																																																																																																																																																																															
103																																																																																																																																																																																																																																															
104																																																																																																																																																																																																																																															
105																																																																																																																																																																																																																																															
106																																																																																																																																																																																																																																															
107																																																																																																																																																																																																																																															
108																																																																																																																																																																																																																																															
Rev.																																																																																																																																																																																																																																															
0	10.08.2004 Möller Eichler Initial Version																																																																																																																																																																																																																																														
Rev.	Date Name Checked Change																																																																																																																																																																																																																																														
Rev.																																																																																																																																																																																																																																															
0	10.08.2004 Möller Eichler Initial Version																																																																																																																																																																																																																																														
Rev.	Date Name Checked Change																																																																																																																																																																																																																																														

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV64210	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6701		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxygen	▼		1,4290	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	24000	24000		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	1141,20	1141,20		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	90,3	90,3		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	1,050	1,050		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,180	1,180		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	2	15		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	0	0		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,274	2,729	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,180	1,180	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,09	1,55	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	34296,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1 :	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2 :	oxygen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3 :	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4 :	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung :		kg/m³		0,0000	



	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

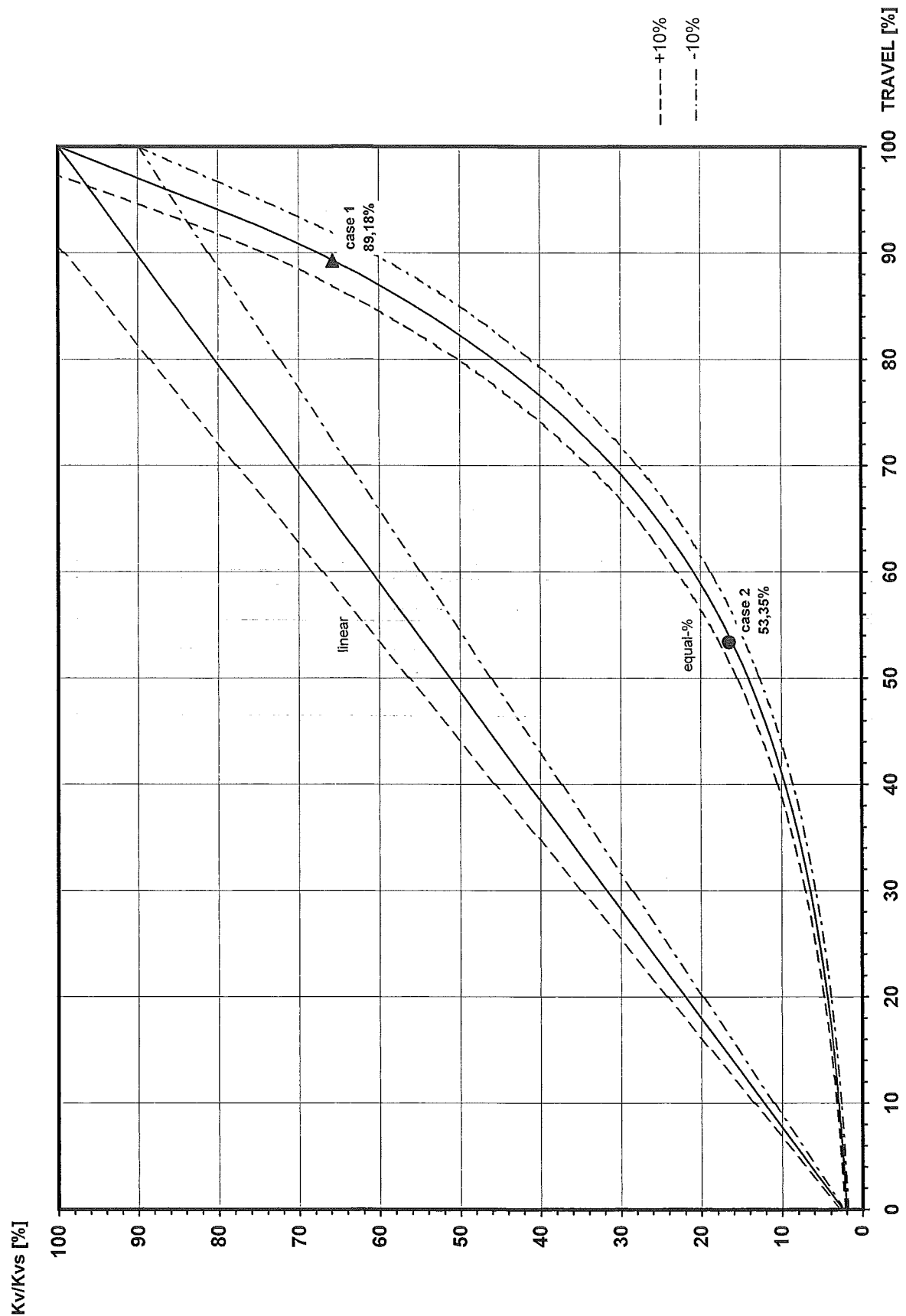
		SERVICE CONDITIONS		
		oxygen		
medium		liquid		
state		1,4290 kg/m³		
standard density		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	30,05	30,05	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	24000,00	24000,00	
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	1,27	2,73	
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	1,18	1,18	
pressure loss	Δp [bar]	0,09	1,55	
mass flow	G [kg/h]	34296,00	34296,00	
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1141,20	1141,20	
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	90,30	90,30	
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,20	0,20	
spec. volume at p _{1/2} and t ₁	V* [m³/kg]	0,37	0,17	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv _{flash}				
Kv _{liquid}		104,77	25,79	
Kv _{tot}		104,77	25,79	
travel (%)		89,18	53,35	
(first give Kvs-value!)				
selected Kvs-value		Kvs= 160,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
equal % characteristic

Required Valve Size:
DN 100

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG		
Datum:		08.07.2005 12:13		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,27	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,18	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,09	
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1141,20	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	90,3	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,1987	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,3681	
Druckgefälle:		-		
Flüssigkeiten:	K _V =		104,7664	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,27	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,18	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,09	
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1141,20	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	90,3	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg		
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg		
Druckgefälle:		-	subcritical	
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000	
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			104,7664	

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0	
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.141,20	
absolute Temperatur	T1	[K]	90,30	
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 182,70	
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	24.000	
Betriebsdruck	p1	[bar a]	1,05	
Nennweite	DN	[mm]	103	

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	160,00	104,77	89,18
case 2	160,00	25,79	53,35
case 3	160,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,89	65,48
case 2	0,53	16,12
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE				Specification Control Valves				TAG - No.: HV64250			
Air Liquide AGS GmbH				Project: ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: DISCHARGE LOX BACK UP PUMP 2				Page: of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.						
		Line - No.	80 OL-64201 ZB40C1W						<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital	
		Equipment - No.							<input type="checkbox"/> max. allow. air pressure (g)	6 bar			
		DN	80	PN	40	Material	SST			<input type="checkbox"/> Input signal	open	20 mA	bar
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				<input type="checkbox"/> Input signal	close	4 mA	bar
		Taps			Material					<input type="checkbox"/> Explosion proof	Load	< 400	Ω
		Medium	OXYGEN										
		Composition							<input type="checkbox"/> Manufact.		Type		
		Normal density	kg/m³	1,429					<input type="checkbox"/> Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
		State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid	<input type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous					<input type="checkbox"/> Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic
		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization					<input type="checkbox"/> State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead		
		Operation case	case 1	case 2	case 3					<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve			
		Flow	Nm³/h	24000						<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way
		P ₁ (abs.)	bar	29						<input type="checkbox"/> Power supply	24 VDC	Hz	bar
		P ₂ (abs.)	bar	28,8						<input type="checkbox"/> without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated	
		Temperature t _i	°C	-180,7						<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3	W
		Operat. density	kg/m³	1137,7									
		Border case	min	max									
		Allowed op. press.	bar (a)	41						<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station			
		Allowed op. temp.	°C	-196		50				<input type="checkbox"/> Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel		
		Ambient temp.	°C	-25		40				<input type="checkbox"/> Air tube material	stainl. steel		
		Manufact.			Type					<input type="checkbox"/> Volume booster	Type		
		Design	globe valve										
		K _v calculated	71,9	K _{vs}	max					<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive	
		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1							<input type="checkbox"/> Rated torque	Nm	Moving time	s
		Seat φ	mm	Actuator ratio K _{vs} /K _{vR}						<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor		
		DN	80	PN	40	Material	SST			<input type="checkbox"/> Feedback transm.	4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				<input type="checkbox"/> Power supply	V	50 Hz	
		Inst. length	mm							<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02			
		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.				<input type="checkbox"/> Enclosure class of all accessory devices	IP 65 / NEMA 4X		
		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way					<input type="checkbox"/> Cable glands			
		Plug type	parabolic										
		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material					<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401			
		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating					<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard			
		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating					<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422	85 dB(A)		
		Plating material								<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422			
		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full					<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet			
		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting	<input type="checkbox"/> adjustable						<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B			
		Stuffing box packing	PTFE							<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)			
		<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =		mm				<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)			
		<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection							<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase			
		<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)							<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff			
										<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271			
		Manufact.			Type					<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate			
		<input checked="" type="checkbox"/> pn.	<input type="checkbox"/> el.	<input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area	cm²				<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate			
		Air supply	3,5 bar(g)	Travel	mm					<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG			
		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close								
		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close								
		Open way of 3 way valve without energy											
		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar									
		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral									
		Operation cycles											
		Moving time											
		Valve seals at both pressure directions											
		at ΔPmax =	40	bar									

Rev.	0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version	Rev.		Date	Name	Checked	Change
------	---	------------	--------	---------	-----------------	------	--	------	------	---------	--------

Eingabedaten			Projekt:			ASU No. 9 KOSICE
			Projekt-Nr.:			K70101
			TAG-Nr.:			HV64250
			Stellgeräteart:			globe valve
Datum						08.07.2005 12:13
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes						
						Bemerkung
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)			6721		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)						
oxygen ▼			1,4290		Stoffnormdichte	
liquid ▼			liquid		Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter						
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung	
Verdampfung	%	0	0	0		
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	24000				
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	1137,70			Betriebsdichte	
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3				
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	29,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen	
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	28,800				
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden	
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden	
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	29,000	0,000	0,000		
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	28,800	0,000	0,000		
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,20	0,00	0,00		
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	0,00	0,00		
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:						
Normdichte 1:	nitrogen ▼	kg/m³	1,2504	N2		
Normdichte 2:	oxygen ▼	kg/m³	1,4290	O2		
Normdichte 3:	argon ▼	kg/m³	1,7840	AR		
Normdichte 4:	- ▼	kg/m³	0,0000	-		
prozentualer Anteil 1:	%					
prozentualer Anteil 2:	%					
prozentualer Anteil 3:	%					
prozentualer Anteil 4:	%					
Normdichte Mischung:	kg/m³		0,0000			



AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: HV64250

Project-No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Project: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:

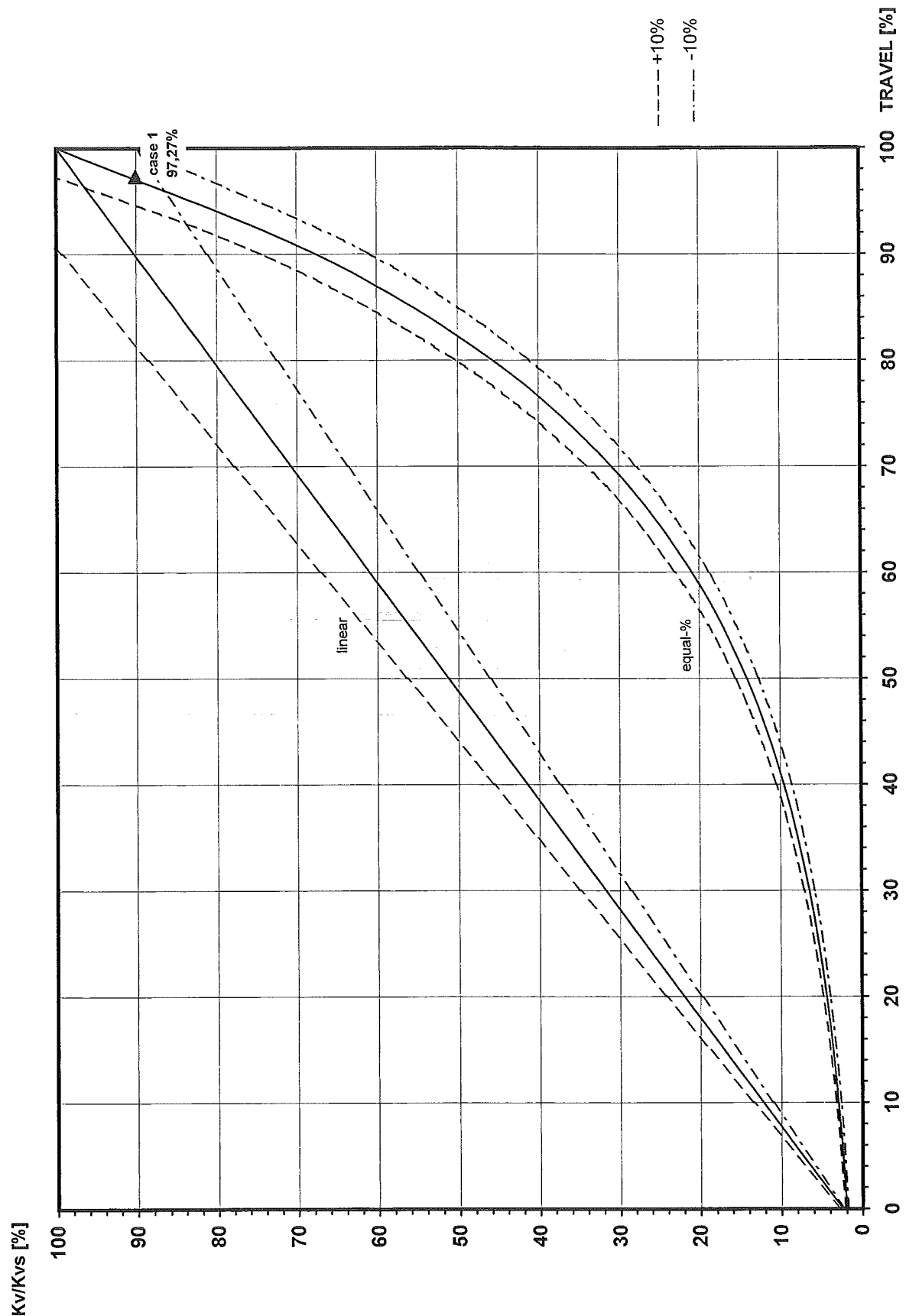
	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{S_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot S_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{S_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{S_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{S_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{S_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium		oxygen		
state		liquid		
standard density		1,4290 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	30,15		
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	24000,00		
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	29,00		
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	28,80		
pressure loss	Δp [bar]	0,20		
mass flow	G [kg/h]	34296,00		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1137,70		
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	92,30		
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,01		
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,02		
RESULTS				
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv_flash		71,90		
Kv_liquid				
Kv_tot		71,90		
travel (%) (first give Kvs-value!)		97,27		
selected Kvs-value		Kvs= 80,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density S _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
travel % characteristicRequired Valve Size:
DN 80

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:	08.07.2005 12:13		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,80
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,20
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0083
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0165
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		71,8976

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	28,80
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,20
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		71,8976
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,70
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	180,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	24.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	29,00
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	80,00	71,90	97,27
case 2	80,00		
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,97	89,87
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \exp(\ln(kvs/kv0) \cdot Hub)$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE				<h2 style="margin: 0;">Specification</h2> <h3 style="margin: 0;">Control Valves</h3>				TAG - No.: HV64270			
				ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
Air Liquide AGS GmbH				Project:				Page: of:			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation:				Combination with TAG-No.:			
				RECYCLE LOX BACK UP PUMP 2							

Rev.			Rev.			
1	Location	Line - No.	80 OL-64202 ZB40C1W	55	<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.	
2		Equipment - No.		56	Type	
3		DN	80	PN	40	Material
4		Flanges	DIN EN 1092-1	Gasket	Form B1	SST
5		Taps		Material		
6	Medium	Medium	OXYGEN			
7		Composition				
8		Normal density	kg/m³	1,429		
9		State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid	<input type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous	
10		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization		
11	Service conditions	Operation case		case 1	case 2	
12		Flow	Nm³/h	24000		
13		P ₁ (abs.)	bar	29		
14		P ₂ (abs.)	bar	3,17		
15		Temperature t ₁	°C	-180,7		
16		Operat. density	kg/m³	1137,7		
17	Design	Border case		min	max	
18		Allowed op. press.	bar (a)		41	
19		Allowed op. temp.	°C	-196	50	
20		Ambient temp.	°C	-25	40	
21	Armature	Manufact.		Type		
22		Design	globe valve			
23		K _V calculated	6,33	K _{VS}	16	
24		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1			
25		Seat φ	mm	Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}		
26		DN	50	PN	40	
27		Flanges	DIN EN 1092-1	Gasket	Form B1	
28		Inst. length	mm			
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input checked="" type="checkbox"/> equ.-%	
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way	
31		Plug type	parabolic			
32		Gasket	<input checked="" type="checkbox"/> metallic	<input type="checkbox"/> soft	Material	
33		Seat material	Monel			
34		Plug material	Monel			
35		Plating material				
36		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full	
37		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting	<input type="checkbox"/> adjustable		
38		Stuffing box packing	PTFE			
39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =	mm		
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection				
41	<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)				
42						
43	Actuator	Manufact.		Type		
44		<input checked="" type="checkbox"/> pn.	<input type="checkbox"/> el.	<input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area	
45		Air supply	3,5 bar(g)	Travel	mm	
46		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close	
47		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close	
48		Open way of 3 way valve without energy				
49		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar		
50		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral		
51		Operation cycles				
52		Moving time				
53	Valve seals at both pressure directions					
54	at ΔPmax =	40	bar			

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version					

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
------	------	------	---------	--------	------	------	------	---------	--------

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV64270	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		6721		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
oxygen	▼		1,4290	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	24000			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	1137,70			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	29,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,050			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	0			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	19			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	29,000	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	3,171	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	25,83	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	34296,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1 :	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2 :	oxygen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3 :	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4 :	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung :		kg/m³		0,0000	

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_N}{514} \sqrt{\frac{\rho_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_N}{257 p_1} \sqrt{\rho_N \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_N}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 V^*}{p_1}}$

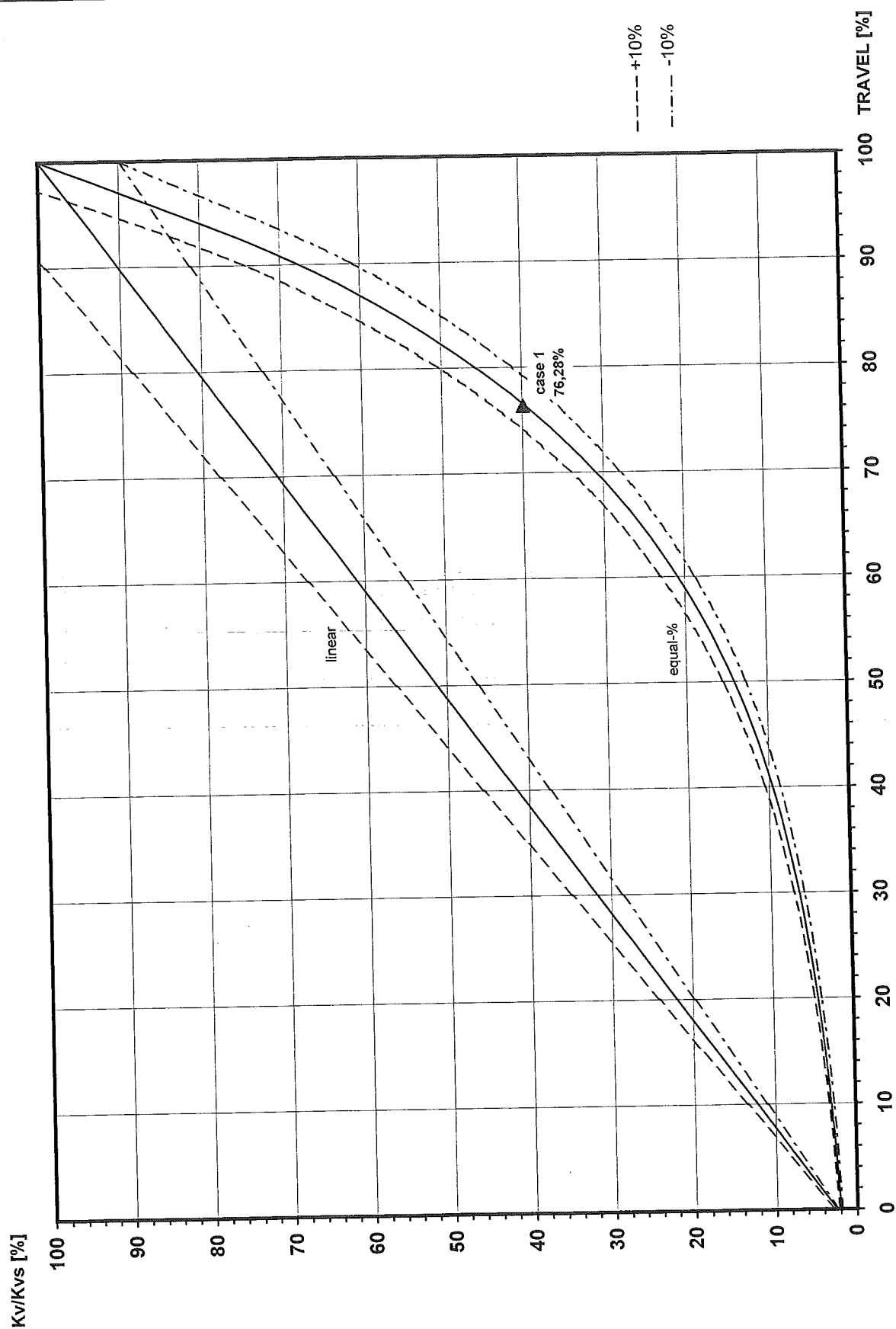
		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density	oxygen			
	liquid			
	1,4290 kg/m³			
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	30,15		
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	24000,00		
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	29,00		
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	3,17		
pressure loss	Δp [bar]	25,83		
mass flow	G [kg/h]	34296,00		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1137,70		
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	92,30		
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,08		
spec. volume at p _{1/2} and t ₁	V* [m³/kg]	0,02		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv _{flash}				
Kv _{liquid}		6,33		
Kv _{tot}		6,33		
travel (%) (first give Kvs-value!)		76,28		
selected Kvs-value		Kvs= 16,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₃	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
equal or characteristica

Required Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller	Initial Version						
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:13	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	30,1
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	24000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	3,17
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	25,83
Massendurchfluß	G	kg/h	34296,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0756
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0165
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K _V =		6,3266

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	29,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	3,17
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	25,83
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1137,70
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	supercritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		6,3266
---------------------------	--	--------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1.137,70
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 180,70
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	24.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	29,00
Nennweite	DN	[mm]	103

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	16,00	6,33	76,28
case 2	16,00		
case 3	16,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,76	39,54
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE				Specification Control Valves				TAG - No.: HK70041			
Air Liquide AGS GmbH				Project: ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
<input type="checkbox"/> Globe <input checked="" type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: MP-GAN TO CUSTOMER				Page: of: Combination with TAG-No.:			

Rev.								Rev.								
	1	Location	Line - No.	350 N-75005-AA25C1						55	Positioner	<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital	
	2		Equipment - No.							56		max. allow. air pressure (g)	6 bar			
	3		DN	350	PN	25	Material	St37		57		Input signal	open	20	mA	bar
	4		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			58		Input signal	close	4	mA	bar
	5		Taps			Material				59		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Load	< 400		Ω
	6	Medium	Medium	GAN						60						
	7		Composition							61	<input type="checkbox"/> Manufact.		Type			
	8		Normal density	kg/m³	1.2504						62	Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
	9		State inlet	<input type="checkbox"/> liquid	<input checked="" type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous					63	Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic	
	10		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization					64	State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead			
	11	Service conditions	Operation case		case 1	case 2	case 3		65	<input checked="" type="checkbox"/> Limit switch						
	12		Flow	Nm³/h	29500	20000	16000		66	<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve						
	13		P ₁ (abs.)	bar	7,06	7,06	7,06		67	<input type="checkbox"/> Solenoid valve	Manufact.	SEITZ	Type	UV532-UPD / 2F53 24V		
	14		P ₂ (abs.)	bar	7	7	7		68	Power supply	24 VDC	Hz	bar			
	15		Temperature t ₁	°C	26	15	15		69	without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated				
	16		Operat. density	kg/m³	8,234	8,202	8,202		70	<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W				
	17	Design	Border case		min	max			71							
	18		Allowed op. press.	bar (a)			26			72	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station	Fisher 67CFR-226				
	19		Allowed op. temp.	°C	-25		50			73	Air connections	G1/4" tube fittings, stainl. steel				
	20		Ambient temp.	°C	-25		40			74	Air tube material	stainl. steel				
	21	Armature	Manufact.	XOMOX	Type	825-1025-10			75	<input type="checkbox"/> Volume booster	Type					
	22		Design	butterfly valve						76						
	23		K _V calculated	911 / 1712	K _{VS}	max			77	<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive				
	24		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1						78	Rated torque	Nm	Moving time	s		
	25		Seat φ	mm	Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}					79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor				
	26		DN	350	PN	25	Material	cast steel		80	<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire		
	27		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			81	Power supply	V	50 Hz			
	28		Inst. length	mm						82	<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02					
	29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.		83	Enclosure class of all accessory devices	IP 65 / NEMA 4X					
	30		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way			84	Cable glands						
	31		Plug type	parabolic						85						
	32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material				86	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401					
	33		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				87	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard					
	34		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				88	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422	85 dB(A)				
	35	Plating material							89	<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422						
	36	Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full			90	<input type="checkbox"/> AD 2000-leaflet							
	37	Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting	<input type="checkbox"/> adjustable					91	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B						
	38	Stuffing box packing	PTFE						92	<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)						
	39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input type="checkbox"/> Extension	A =		mm			93	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)						
	40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection						94	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase						
	41	<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)						95	<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff						
	42								96	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271						
	43	Actuator	Manufact.	XOMOX	Type	XRP XD630S08A			97	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate						
	44		<input checked="" type="checkbox"/> pn.	<input type="checkbox"/> el.	<input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area	cm²			98	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate					
	45		Air supply	3.5 bar(g)	Travel	mm			99	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG						
	46		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close				100						
	47		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close				101						
	48		Open way of 3 way valve without energy							102						
	49		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar				103							
	50		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral					104						
	51		Operation cycles							105						
	52		Moving time							106						
	53		Valve seals at both pressure directions							107						
	54		at ΔPmax =	26	bar				108							

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
1	22.11.2004	Möller	Eichler	Order Spec.					
0	02.11.2004	Möller	Eichler	Initial Version					

Eingabedaten			Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
			Projekt-Nr.:		K70101	
			TAG-Nr.:		PV72005	
			Stellgeräteart:		globe valve	
Datum			08.07.2005 12:26			
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes						
					Bemerkung	
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)					Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte (siehe unten) berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)						
nitrogen	▼		1,2504		Stoffnormdichte	
gaseous	▼		gaseous		Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter						
Parameter		Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung		%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom		m³/h i.N.	500	250		
roh: Dichte vor dem Ventil		kg/m³	1,73	1,73		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil		K	220	220		
p1: Vordruck dynamisch		bar (a)	1,130	1,130		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch		bar (a)	1,013	1,013		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil		m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil		m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.		bar (a)	1,130	1,130	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.		bar (a)	1,013	1,013	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil		bar (a)	0,12	0,12	0,00	
G: Massendurchfluß		kg/h	625,20	312,60	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:						
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2	
Normdichte 2:	oxigen	▼	kg/m³	1,4290	O2	
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR	
Normdichte 4:	-	▼	kg/m³	0,0000	-	
prozentualer Anteil 1:		%				
prozentualer Anteil 2:		%				
prozentualer Anteil 3:		%				
prozentualer Anteil 4:		%				
Normdichte Mischung:		kg/m³		0,0000		


AIR LIQUIDE

Air Liquide AGS GmbH

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

 TAG - No.: **PV72005**

 Project-No.: **K70101**

 Project: **ASU No. 9 KOSICE**

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

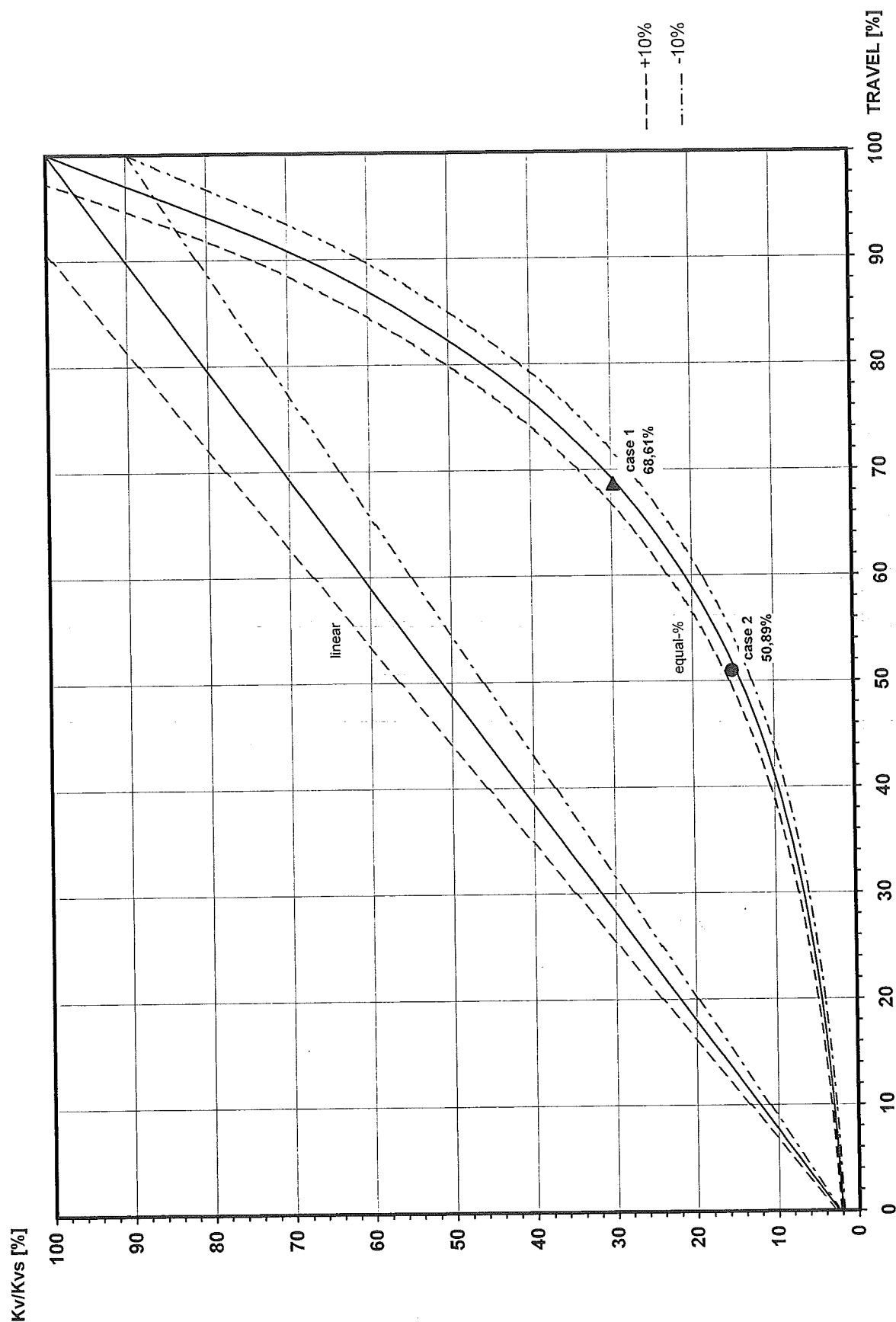
		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
medium state		gaseous		
standard density		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	361,39	180,69	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	500,00	250,00	
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	1,13	1,13	
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	1,01	1,01	
pressure loss	Δp [bar]	0,12	0,12	
mass flow	G [kg/h]	625,20	312,60	
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	1,73	1,73	
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	220,00	220,00	
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,64	0,64	
spec. volume at p ₁ /2 and t ₁	V* [m³/kg]	1,16	1,16	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%) Kv _{flash} Kv _{liquid} Kv _{tot}		subcritical	subcritical	
		46,86	23,43	
	travel (%) (first give Kvs-value!)	68,61	50,89	
selected Kvs-value		Kvs= 160,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

 Travel indication only depends on valves
with

 Required Valve Size:
DN 100

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum: 08.07.2005 12:26			
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	361,4
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	500
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,13
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,01
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,12
Massendurchfluß	G	kg/h	625,20
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1,73
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	220
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,6445
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	1,1555
Druckgefälle:	-	-	subcritical
Gase: K _V =			46,8646
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,13
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,01
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,12
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	1,73
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	220
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:	-	-	subcritical
Flashanteil: K _{V_flash} =			0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			46,8646

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	1,73
absolute Temperatur	T1	[K]	220,00
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	53,00
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	500
Betriebsdruck	p1	[bar a]	1,13
Nennweite	DN	[mm]	357

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	160,00	46,86	68,61
case 2	160,00	23,43	50,89
case 3	160,00		


	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,69	29,29
case 2	0,51	14,65
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

kv0*EXP(ln(kvs/kv0)*Hub)
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	ln(kvs/kv0)
2	3,91202301

: werden.

 AIR LIQUIDE				Specification Control Valves				TAG - No.: PV72040 Project No.: K70101 Page: of:			
Air Liquide AGS GmbH				Project: ASU No. 9 KOSICE				Designation: PRESSURE BUILD UP LIN TANK			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate								Combination with TAG-No.:			

Rev.												Rev.											
1	Location	Line - No.		25 NL-72004 ZB25C1								55	<input checked="" type="checkbox"/>	Manufact.		Type	digital						
2		Equipment - No.										56		max. allow. air pressure (g) 6 bar									
3		DN	25	PN	25	Material		SST						57		Input signal	open	20	mA	bar			
4		Flanges		DIN EN 1092-1		Gasket		Form B1						58		Input signal	close	4	mA	bar			
5		Taps				Material								59		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Load	< 400 Ω					
6	Medium	Medium		NITROGEN								60											
7		Composition										61	<input type="checkbox"/>	Manufact.		Type							
8		Normal density		kg/m³		1,2504						62		Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close							
9		State inlet		<input checked="" type="checkbox"/> liquid		<input type="checkbox"/> gaseous		<input type="checkbox"/> vaporous						63		Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic				
10		State outlet		<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet		<input type="checkbox"/> ... % vaporization								64		State at end position		<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead				
11	Service conditions	Operation case		case 1	case 2	case 3						65											
12		Flow	Nm³/h	150	120						66	<input type="checkbox"/>	See specification solenoid valve										
13		P ₁ (abs.)	bar	1,29	2,55						67		Manufact.		Type	3/2-way							
14		P ₂ (abs.)	bar	1,13	1,13						68		Power supply	24 VDC	Hz	bar							
15		Temperature t ₁	°C	-182,2	-182,2						69		without power		<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated							
16		Operat. density	kg/m³	1141,2	1141,2						70		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption < 3 W									
17	Design	Border case		min		max					71												
18		Allowed op. press.	bar (a)			26					72		<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station										
19		Allowed op. temp.	°C	-196		50					73		Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel									
20		Ambient temp.	°C	-25		40					74		Air tube material	stainl. steel									
21	Armature	Manufact.		Type							75		<input type="checkbox"/> Volume booster	Type									
22		Design		globe valve								76											
23		K _V calculated	0,53	K _{VS}	1,6					77		<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive									
24		Leak quantity		DIN 3230 - BO leak rate 1								78		Rated torque		Nm	Moving time	s					
25		Seat φ	mm	Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}							79		<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor									
26		DN	25	PN	25	Material		SST			80		<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire							
27		Flanges		DIN EN 1092-1		Gasket		Form B1			81		Power supply		V	50 Hz							
28		Inst. length		mm								82		<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02									
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input checked="" type="checkbox"/> equ.-%		<input type="checkbox"/> op./cl.			83		Enclosure class of all accessory devices					IP 65 / NEMA 4X						
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double		<input type="checkbox"/> three way					84		Cable glands										
31		Plug type		parabolic								85											
32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft		Material					86		<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401										
33		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating							87		<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard									
34		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating							88		<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _W acc. VDMA 24422 85 dB(A)									
35		Plating material										89		<input type="checkbox"/> Indication of L _W in octave spectrum acc. VDMA 24422									
36		Kind of plating		<input type="checkbox"/> chamfer		<input type="checkbox"/> surface		<input type="checkbox"/> full			90		<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet										
37		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting		<input type="checkbox"/> adjustable							91		<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B									
38		Stuffing box packing		PTFE								92		<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)									
39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension		A =		mm			93		<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)												
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection							94		<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase												
41	Install. position		(spindle axis to horizontal)								95		<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff										
42												96		<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271									
43	Actuator	Manufact.		Type							97		<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate										
44		<input checked="" type="checkbox"/> pn.	<input type="checkbox"/> el.	<input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area		cm²			98		<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate											
45		Air supply	3.5 bar(g)	Travel		mm					99		<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG										
46		Valve without pneum. energy		<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close					100												
47		Valve without electr. energy		<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close					101												
48		Open way of 3 way valve without energy										102											
49		Spring rate		<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar							103											
50		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral							104												
51		Operation cycles										105											
52		Moving time										106											
53		Valve seals at both pressure directions										107											
54		at ΔPmax =		25		bar					108												
														Remarks									
0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version																			
Rev.	Date	Name	Checked	Change		Rev.	Date	Name	Checked	Change													

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE		
		Projekt-Nr.:		K70101		
		TAG-Nr.:		PV72040		
		Stellgeräteart:		globe valve		
Datum				08.07.2005 12:26		
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes						
				Bemerkung		
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)				Stoffstromnummer aus der Aspen Liste		
(Bei Mischungsichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)						
nitrogen	▼		1,2504	Stoffnormdichte		
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand		
Einstellen der Stoffstromparameter						
Parameter		Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung		%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom		m³/h i.N.	150	150		
roh: Dichte vor dem Ventil		kg/m³	802,20	802,20		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil		K	77,7	77,7		
p1: Vordruck dynamisch		bar (a)	1,130	1,130		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch		bar (a)	1,130	1,130		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil		m	2	18		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil		m	0	0		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.		bar (a)	1,287	2,547	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.		bar (a)	1,130	1,130	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil		bar (a)	0,16	1,42	0,00	
G: Massendurchfluß		kg/h	187,56	187,56	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:						
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2	
Normdichte 2:	oxigen	▼	kg/m³	1,4290	O2	
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR	
Normdichte 4:	-	▼	kg/m³	0,0000	-	
prozentualer Anteil 1:		%				
prozentualer Anteil 2:		%				
prozentualer Anteil 3:		%				
prozentualer Anteil 4:		%				
Normdichte Mischung:		kg/m³		0,0000		



AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: **PV72040**Project-No.: **K70101**

Air Liquide AGS GmbH

Project: **ASU No. 9 KOSICE**

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

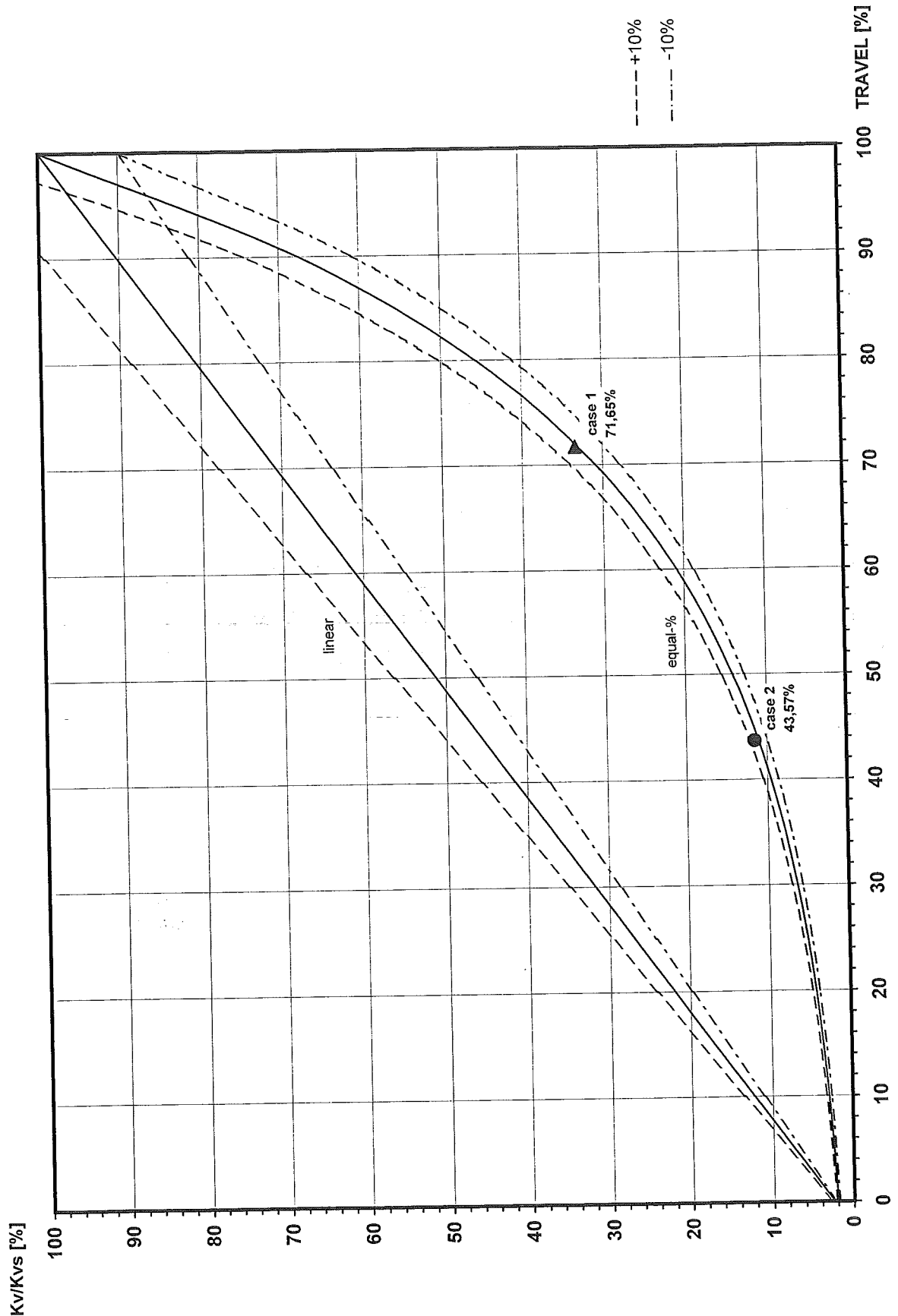
		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	0,23	0,23	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	150,00	150,00	
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	1,29	2,55	
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	1,13	1,13	
pressure loss	Δp [bar]	0,16	1,42	
mass flow	G [kg/h]	187,56	187,56	
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	77,70	77,70	
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,20	0,20	
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,36	0,18	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv_flash				
Kv_liquid		0,53	0,18	
Kv_tot		0,53	0,18	
travel (%) (first give Kvs-value!)		71,65	43,57	
selected Kvs-value		Kvs= 1,60		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
equal Kv characteristic

Required Valve Size:
DN 25

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG	
Datum:		08.07.2005 12:26	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,2
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	150
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,29
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,13
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,16
Massendurchfluß	G	kg/h	187,56
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,2041
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,3582
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:		K _V =	0,5278

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,29
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,13
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,16
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		0,5278
---------------------------	--	--------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	802,20
absolute Temperatur	T1	[K]	77,70
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 195,30
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	150
Betriebsdruck	p1	[bar a]	1,13
Nennweite	DN	[mm]	9

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	1,60	0,53	71,65
case 2	1,60	0,18	43,57
case 3	1,60		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,72	32,99
case 2	0,44	11,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE				Specification Control Valves				TAG - No.: HV72051			
Air Liquide AGS GmbH				ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: SUPPLY LIN-TANK				Page: of:			
Rev. 1 Line - No. 50 NL-23003 ZB10C1W				Rev. 55 Manufact. Type digital				max. allow. air pressure (g) 6 bar			
2 Equipment - No.				56 Positioner				Input signal open 20 mA bar			
3 DN 50 PN 10 Material SST				57				Input signal close 4 mA bar			
4 Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1				58				<input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω			
5 Taps Material				59							
6 Medium NITROGEN				60							
7 Composition				61				<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close			
8 Normal density kg/m³ 1,2504				62				<input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic			
9 State inlet <input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous				63				State at end position <input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead			
10 State outlet <input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization				64							
11 Operation case case 1 case 2 case 3				65							
12 Flow Nm³/h 3000 4100				66 <input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve							
13 P ₁ (abs.) bar 2,72 2,72				67				<input type="checkbox"/> Explosion proof Power consumption < 3 W			
14 P ₂ (abs.) bar 2,49 2,49				68							
15 Temperature t ₁ °C -191,4 -191,4				69							
16 Operat. density kg/m³ 785 785				70							
17 Border case min max				71							
18 Allowed op. press. bar (a) 11				72				<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station			
19 Allowed op. temp. °C -196 50				73				Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel			
20 Ambient temp. °C -25 40				74				Air tube material stainl. steel			
21 Manufact. Type				75				<input type="checkbox"/> Volume booster Type			
22 Design globe valve				76							
23 K _v calculated 12 K _{vs} max				77				<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive			
24 Leak quantity DIN 3230 - BO leak rate 1				78				Rated torque Nm Moving time s			
25 Seat φ mm Actuator ratio K _{vs} /K _{vr}				79				<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor			
26 DN 50 PN 10 Material SST				80				<input type="checkbox"/> Feedback transm. 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire			
27 Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1				81				Power supply V 50 Hz			
28 Inst. length mm				82				<input checked="" type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02			
29 Charact. <input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.				83				Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X			
30 Seat type <input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way				84				Cable glands			
31 Plug type parabolic				85							
32 Gasket <input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft Material				86				<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401			
33 Seat material SST <input type="checkbox"/> Plating				87				<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard			
34 Plug material SST <input type="checkbox"/> Plating				88				<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)			
35 Plating material				89				<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422			
36 Kind of plating <input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full				90				<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet			
37 Stuffing box <input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable				91				<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B			
38 Stuffing box packing PTFE				92				<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)			
39 <input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension A = mm				93				<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)			
40 <input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection				94				<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase			
41 <input type="checkbox"/> Install. position (spindle axis to horizontal)				95				<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff			
42				96				<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271			
43 Manufact. Type				97				<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate			
44 <input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr. Diaphragm area cm²				98				<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate			
45 Air supply 3.5 bar(g) Travel mm				99				<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG			
46 Valve without pneum. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close				100							
47 Valve without electr. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close				101							
48 Open way of 3 way valve without energy				102							
49 Spring rate <input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar				103							
50 <input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral				104							
51 Operation cycles				105							
52 Moving time				106							
53 Valve seals at both pressure directions				107							
54 at ΔPmax = 10 bar				108							
Rev. 0 04.08.2004 Möller Eichler Initial Version				Rev. Date Name Checked Change							

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV72051	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7700		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen		▼	1,2504	Stoffnormdichte	
liquid		▼	liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	3000	4100		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	785,00	785,00		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	81,6	81,6		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	2,300	2,300		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,100	1,100		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	5,5	5,5		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	18	18		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,724	2,724	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,486	2,486	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,24	0,24	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	3751,20	5126,64	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2:	oxigen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4:	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung:		kg/m³		0,0000	

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
medium		liquid		
state		1,2504 kg/m³		
standard density		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	4,78	6,53	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	3000,00	4100,00	
charge pressure (abs.)	p ₁ [bar]	2,72	2,72	
discharge pressure (abs.)	p ₂ [bar]	2,49	2,49	
pressure loss	Δp [bar]	0,24	0,24	
mass flow	G [kg/h]	3751,20	5126,64	
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	785,00	785,00	
absolute temp. (inlet side)	T ₁ [K]	81,60	81,60	
spec. volume at p ₂ and t ₁	V ₂ [m³/kg]	0,10	0,10	
spec. volume at p ₁ /2 and t ₁	V* [m³/kg]	0,18	0,18	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv _{flash}		8,69	11,88	
Kv _{liquid}				
Kv _{tot}		8,69	11,88	
travel (%) (first give Kvs-value!)		64,39	72,37	
selected Kvs-value		Kvs= 35,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with

Required Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



AIR LIQUIDE

Specification

Control Valve Characteristic

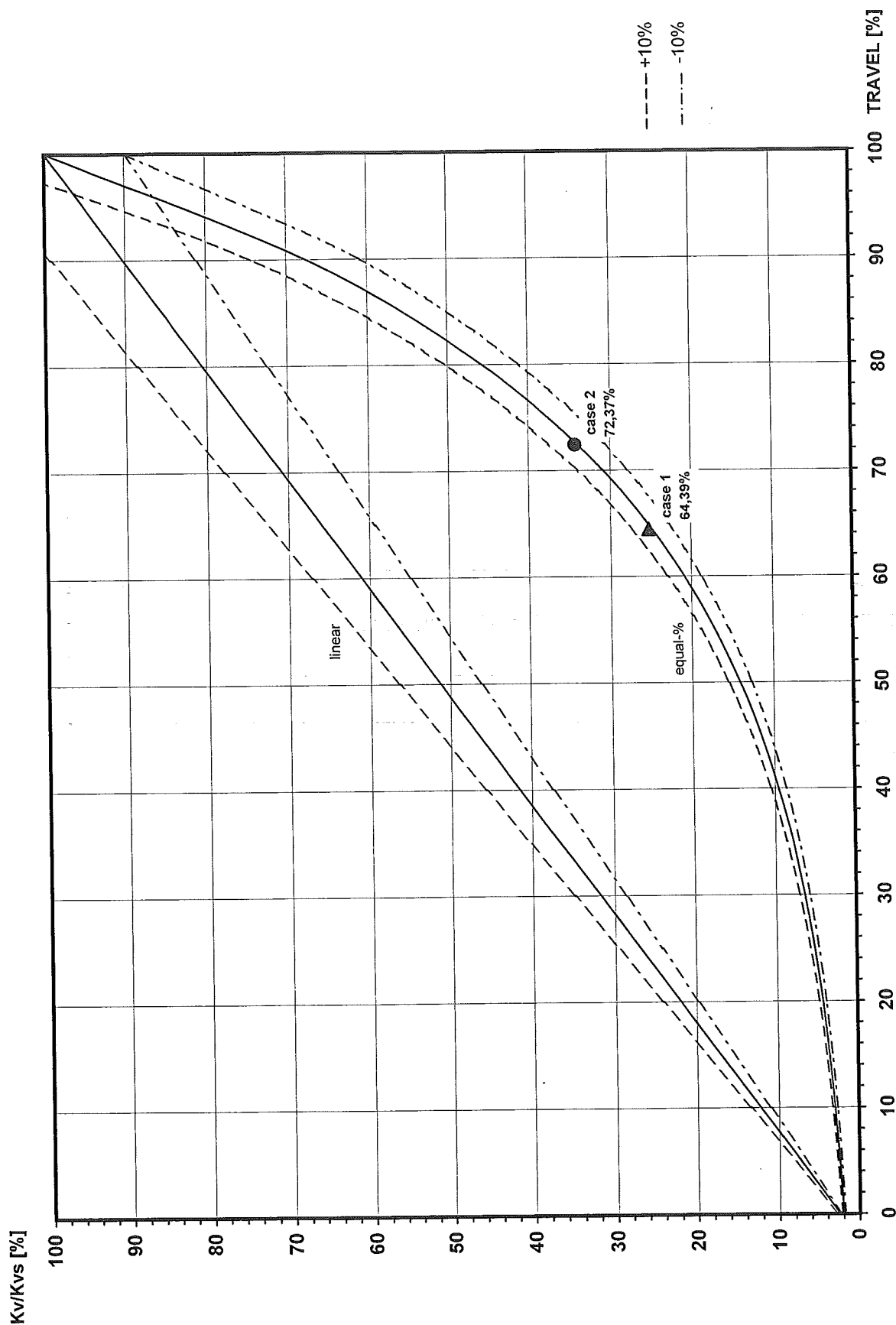
TAG - No.: HV72051

Project No.: K70101

Air Liquide AGS GmbH

Projekt: ASU No. 9 KOSICE

Page: of:



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG		
Datum:		08.07.2005 12:13		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	4,8	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	3000	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	2,72	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,49	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,24	
Massendurchfluß	G	kg/h	3751,20	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	785,00	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	81,6	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0974	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,1778	
Druckgefälle:		-	-	
Flüssigkeiten:	Kv =		8,6896	

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m ³ /h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm ³ /h	0
Vordruck absolut	p ₁	bar (a)	2,72
Abströmdruck absolut	p ₂	bar (a)	2,49
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,24
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m ³	785,00
Abs. Temperatur vor Armatur	T ₁	K	81,6
Spez. Volumen bei p ₂ , T ₁	V ₂	m ³ /kg	
Spez. Volumen bei p _{1/2} , T ₁	V*	m ³ /kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K _{V_flash} =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		8,6896
---------------------------	--	--------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m ³]	785,00
absolute Temperatur	T ₁	[K]	81,60
Temperatur	T ₁ + 273 K	[°C]	- 191,40
Normdurchfluß	Q _N	[Nm ³ /h]	3.000
Betriebsdruck	p ₁	[bar a]	2,30
Nennweite	DN	[mm]	41

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	35,00	8,69	64,39
case 2	35,00	11,88	72,37
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,64	24,83
case 2	0,72	33,93
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv_0 \cdot \exp(\ln(kvs/kv_0) \cdot Hub)$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv_0 [%]	$\ln(kvs/kv_0)$
2	3,91202301

; werden.

AIR LIQUIDE <small>TM</small>				<h2 style="margin: 0;">Specification</h2> <h3 style="margin: 0;">Control Valves</h3>				TAG - No.: HV72052			
				ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
Air Liquide AGS GmbH				Project:				Page: of:			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation:				Combination with TAG-No.:			
LIN FROM CUSTOMER TO LIN-TANK											

Rev.	1	Line - No.	50 NL-72003 ZB10C1W				Rev.	55	Manufact.	Type	digital			
	2	Equipment - No						56	max. allow. air pressure (g)			6 bar		
	3	DN	50	PN	10	Material	SST		57	Input signal	open	20 mA	bar	
	4	Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			58	Input signal	close	4 mA	bar	
	5	Taps			Material				59	<input type="checkbox"/> Explosion proof			Load	< 400 Ω
	6	Medium	NITROGEN					60						
	7	Composition						61	Manufact.	Type				
	8	Normal density	kg/m³	1,2504				62	Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close			
	9	State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid	<input type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous			63	Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic		
	10	State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization				64	State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead			
	11	Operation case	case 1	case 2	case 3			65						
	12	Flow	Nm³/h					66	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve					
	13	P ₁ (abs.)	bar					67	Manufact.	Type		3/2-way		
	14	P ₂ (abs.)	bar	2,49	2,49			68	Power supply	24 VDC	Hz	bar		
	15	Temperature t ₁	°C	-191,4	-191,4			69	without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated			
	16	Operat. density	kg/m³	785	785			70	<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption			< 3 W	
	17	Border case	min		max			71						
	18	Allowed op. press.	bar (a)			11		72	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station					
	19	Allowed op. temp.	°C	-196		50		73	Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel				
	20	Ambient temp.	°C	-25		40		74	Air tube material	stainl. steel				
	21	Manufact.	Type					75	<input type="checkbox"/> Volume booster	Type				
	22	Design	globe valve					76						
	23	K _V calculated	K _{VS}		max			77	<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive			
	24	Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1					78	Rated torque	Nm	Moving time	s		
	25	Seat φ	mm	Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}				79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor				
	26	DN	50	PN	10	Material	SST	80	<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire		
	27	Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1		81	Power supply	V	50 Hz			
	28	Inst. length	mm					82	<input checked="" type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02					
	29	Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/DE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.		83	Enclosure class of all accessory devices	IP 65 / NEMA 4X				
	30	Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way			84	Cable glands					
	31	Plug type	parabolic					85						
	32	Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material			86	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401					
	33	Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating			87	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard					
	34	Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating			88	<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)					
	35	Plating material						89	<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422					
	36	Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer		<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full		90	<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet					
	37	Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting		<input type="checkbox"/> adjustable			91	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B					
	38	Stuffing box packing	PTFE					92	<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)					
	39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension		A = mm			93	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)					
	40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection					94	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase					
	41	<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)					95	<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff					
	42							96	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271					
	43	Manufact.	Type					97	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate					
	44	<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area		cm²			98	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate					
	45	Air supply	3,5 bar(g)	Travel	mm			99	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG					
	46	Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close			100						
	47	Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close			101						
	48	Open way of 3 way valve without energy						102						
	49	Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar				103						
	50	<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral				104						
	51	Operation cycles						105						
	52	Moving time						106						
	53	Valve seals at both pressure directions						107						
	54	at ΔPmax =	10 bar					108						
	0	04.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version									
Rev.	Date	Name	Checked	Change			Rev.	Date	Name	Checked	Change			

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV72052	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:13	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7700		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen	▼		1,2504	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.				
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	785,00	785,00		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	81,6	81,6		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	2,300	2,300		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,100	1,100		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	18	18		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,300	2,300	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,486	2,486	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	-0,19	-0,19	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	0,00	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1 : nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2	
Normdichte 2 : oxigen	▼	kg/m³	1,4290	O2	
Normdichte 3 : argon	▼	kg/m³	1,7840	AR	
Normdichte 4 : -	▼	kg/m³	0,0000	-	
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung :		kg/m³	0,0000		

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

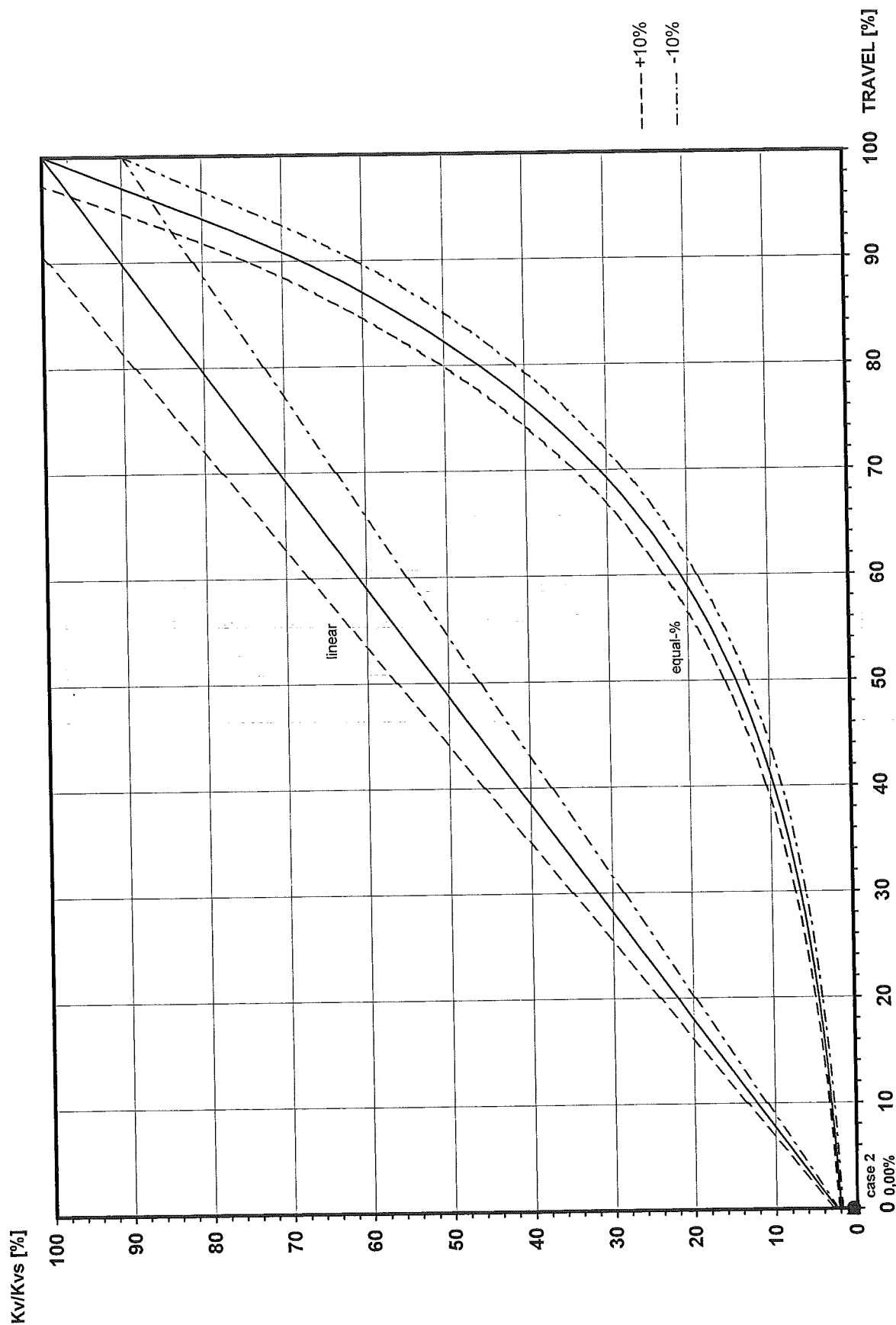
		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
medium		liquid		
state		1,2504 kg/m³		
standard density		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]			
standard flow	Q _N [Nm³/h]			
(0°C, 1,013 bar)				
charge pressure	p ₁ [bar]	2,30	2,30	
(abs.)				
discharge pressure	p ₂ [bar]	2,49	2,49	
(abs.)				
pressure loss	Δp [bar]	-0,19	-0,19	
mass flow	G [kg/h]			
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	785,00	785,00	
absolute temp.	T ₁ [K]	81,60	81,60	
(inlet side)				
spec. volume	V ₂ [m³/kg]			
at p ₂ and t ₁				
spec. volume	V* [m³/kg]			
at p ₁ /2 and t ₁				
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv _{flash}		#ZAHL!	#ZAHL!	
Kv _{liquid}		#ZAHL!	#ZAHL!	
Kv _{tot}		#ZAHL!	#ZAHL!	
travel (%)		#ZAHL!	#ZAHL!	
(first give Kvs-value!)				
selected		Kvs= 35,00		
Kvs-value				
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H ₂	0,08988
nitrogen	N ₂	1,2504
oxygen	O ₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO ₂	1,977
sulfur dioxide	SO ₂	2,931
ammonia	NH ₄	0,7718
methane	CH ₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C ₂ H ₂	1,1715
ethene (ethylene)	C ₂ H ₄	1,2611
ethane	C ₂ H ₆	1,355

Travel indication only depends on valves
with
equal % characteristic

Required Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG		
Datum:		08.07.2005 12:13		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	2,30	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,49	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	-0,19	
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	785,00	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	81,6	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg		
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg		
Druckgefälle:		-	-	
Flüssigkeiten:		K _V =	#ZAHL!	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	2,30	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,49	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	-0,19	
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	785,00	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	81,6	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg		
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg		
Druckgefälle:		-	subcritical	
Flashanteil:		K _{V_flash} =	#ZAHL!	
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			#ZAHL!	

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0	
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	785,00	
absolute Temperatur	T1	[K]	81,60	
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 191,40	
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	-	
Betriebsdruck	p1	[bar a]	2,30	
Nennweite	DN	[mm]	-	

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	35,00	#ZAHL!	#ZAHL!
case 2	35,00	#ZAHL!	#ZAHL!
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	#ZAHL!	#ZAHL!
case 2	#ZAHL!	#ZAHL!
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE <small>TM</small>				Specification Control Valves				TAG - No.: HV72053			
				Project: ASU No. 9 KOSICE Designation: LIN LGCC TO ASU PLANT				Project No.: K70101			
Air Liquide AGS GmbH								Page: _____ of: _____			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate											

Rev.		Line - No.	40 NL-73005 ZB25C1	Rev.		Manufact.	Type	digital
	1	Line - No.	40 NL-73005 ZB25C1		55			
	2	Equipment - No.			56			max. allow. air pressure (g) 6 bar
	3	DN 40 PN 25 Material SST			57			Input signal open 20 mA bar
	4	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1			58			Input signal close 4 mA bar
	5	Taps Material			59			<input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω
	6	Medium NITROGEN			60			
	7	Composition			61			Manufact. Type
	8	Normal density kg/m³ 1,2504			62			Position <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close
	9	State inlet <input checked="" type="checkbox"/> liquid <input type="checkbox"/> gaseous <input type="checkbox"/> vaporous			63			Switch type <input type="checkbox"/> contact <input type="checkbox"/> inductive <input type="checkbox"/> pneumatic
	10	State outlet <input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet <input type="checkbox"/> ... % vaporization			64			State at end position <input type="checkbox"/> on/alive <input type="checkbox"/> off/dead
	11	Operation case case 1 case 2 case 3			65			
	12	Flow Nm³/h 700			66	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve
	13	P₁ (abs.) bar 8			67			Manufact. Type 3/2-way
	14	P₂ (abs.) bar 6,27			68			Power supply 24 VDC Hz bar
	15	Temperature t₁ °C -172,6			69			without power <input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated
	16	Operat. density kg/m³ 686			70			<input type="checkbox"/> Explosion proof Power consumption < 3 W
	17	Border case min max			71			
	18	Allowed op. press. bar (a) 26			72			<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station
	19	Allowed op. temp. °C -196 50			73			Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel
	20	Ambient temp. °C -25 40			74			Air tube material stainl. steel
	21	Manufact. Type			75			<input type="checkbox"/> Volume booster Type
	22	Design globe valve			76			
	23	K _V calculated 0,8 K _{VS} max			77			<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive
	24	Leak quantity DIN 3230 - BO leak rate 1			78			Rated torque Nm Moving time s
	25	Seat φ mm Actuator ratio K _{VS} /K _{VR}			79			<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor
	26	DN 40 PN 25 Material SST			80			<input type="checkbox"/> Feedback transm. <input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire
	27	Flanges DIN EN 1092-1 Gasket Form B1			81			Power supply V 50 Hz
	28	Inst. length mm			82			<input checked="" type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02
	29	Charact. <input type="checkbox"/> VDI/VE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.			83			Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X
	30	Seat type <input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way			84			Cable glands
	31	Plug type parabolic			85			
	32	Gasket <input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft Material			86			<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401
	33	Seat material SST <input type="checkbox"/> Plating			87			<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard
	34	Plug material SST <input type="checkbox"/> Plating			88			<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)
	35	Plating material			89			<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422
	36	Kind of plating <input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full			90			<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet
	37	Stuffing box <input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable			91			<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B
	38	Stuffing box packing PTFE			92			<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)
	39	<input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension A = mm			93			<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)
	40	<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection			94			<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase
	41	<input type="checkbox"/> Install. position (spindle axis to horizontal)			95			<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff
	42				96			<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271
	43	Manufact. Type			97			<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate
	44	<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr. Diaphragm area cm²			98			<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate
	45	Air supply 3.5 bar(g) Travel mm			99			<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG
	46	Valve without pneum. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close			100			
	47	Valve without electr. energy <input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> hold <input checked="" type="checkbox"/> close			101			
	48	Open way of 3 way valve without energy			102			
	49	Spring rate <input type="checkbox"/> 0,2-1 bar <input type="checkbox"/> 0,4-2 bar			103			
	50	<input type="checkbox"/> Hand operate <input type="checkbox"/> top <input type="checkbox"/> lateral			104			
	51	Operation cycles			105			
	52	Moving time			106			
	53	Valve seals at both pressure directions			107			
	54	at ΔPmax = 16 bar			108			

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
0	04.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version					

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV72053	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7812		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen	▼		1,2504	Stoffnormdichte	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	700			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	686,00			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	100,4			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	8,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	5,190			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	0			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	16			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	8,000	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	6,267	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	1,73	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	875,28	0,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2:	oxygen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4:	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung:		kg/m³		0,0000	


AIR LIQUIDE

Specification

Calculation of Control (Butterfly-)Valves

TAG - No.: **HV72053**

Project-No.: **K70101**

Air Liquide AGS GmbH

Project: **ASU No. 9 KOSICE**

Page: of:

	pressure gradient	liquids		gases		steam
		flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (m³/h)	flow (kg/h)	flow (kg/h)
calculation of Kv-value	subcritical $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$k_v = Q^* \sqrt{\frac{\rho_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \rho_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{v_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 v^*}{p_1}}$

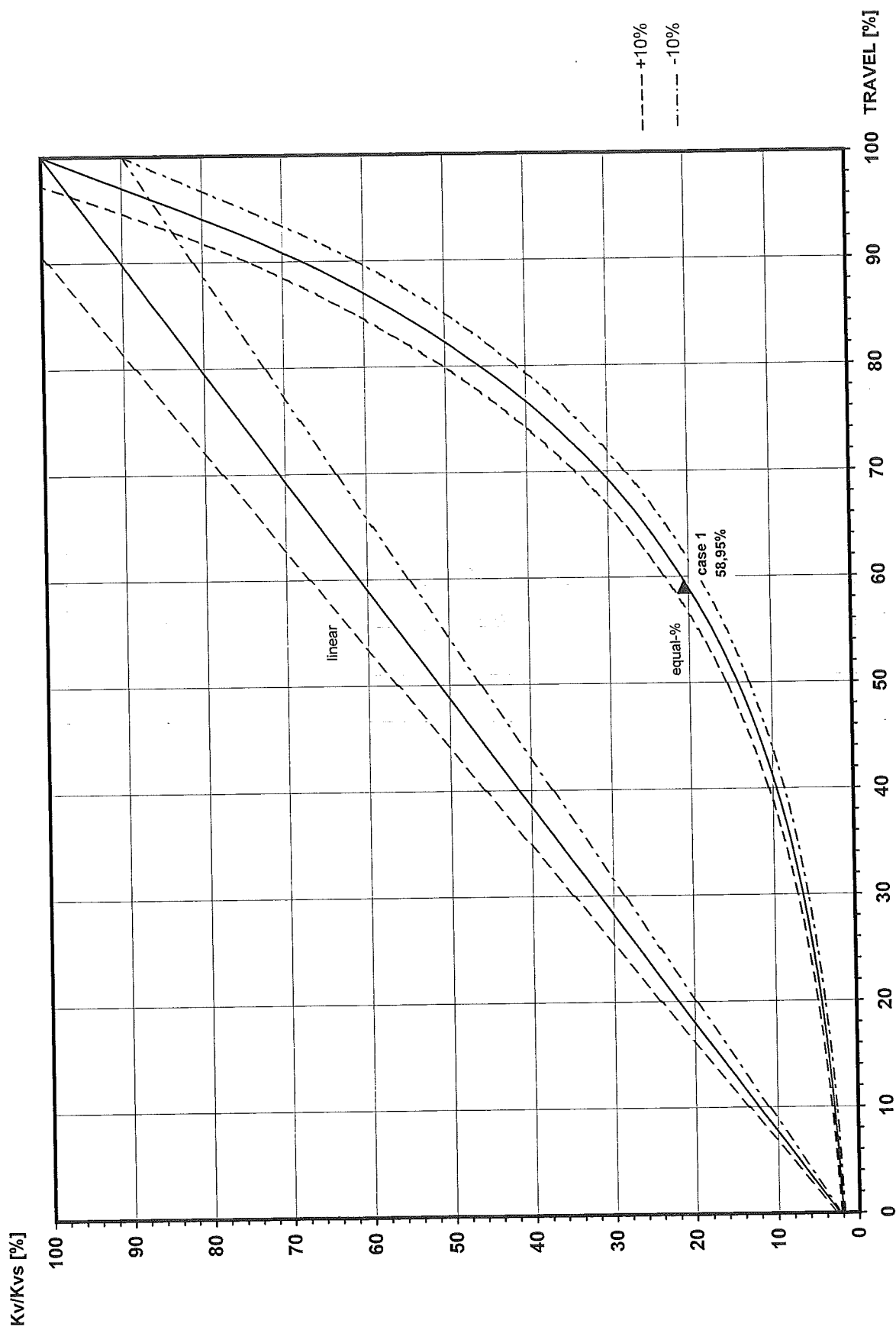
		SERVICE CONDITIONS		
medium		nitrogen		
state		liquid		
standard density		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	1,28		
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q _N [Nm³/h]	700,00		
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	8,00		
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	6,27		
pressure loss	Δp [bar]	1,73		
mass flow	G [kg/h]	875,28		
medium density	ρ ₁ [kg/m³]	686,00		
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	100,40		
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,05		
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,07		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv_flash				
Kv_liquid		0,80		
Kv_tot		0,80		
travel (%)		58,95		
(first give Kvs-value!)				
selected		Kvs= 4,00		
Kvs-value				
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ _N kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H₂	0,08988
nitrogen	N₂	1,2504
oxygen	O₂	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO₂	1,977
sulfur dioxide	SO₂	2,931
ammonia	NH₃	0,7718
methane	CH₄	0,7175
ethyne (acetylene)	C₂H₂	1,1715
ethene (ethylene)	C₂H₄	1,2611
ethane	C₂H₆	1,355

Travel indication only depends on valves with equal Kvs-characteristic

Required Valve Size:
DN 50

0	29.07.2004	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change



0	38197	Möller		Initial Version					
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change

Rechenblatt		REGELVENTILBERECHNUNG		
Datum:		08.07.2005 12:18		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	1,3	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	700	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	6,27	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	1,73	
Massendurchfluß	G	kg/h	875,28	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	686,00	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	100,4	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0475	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0745	
Druckgefälle:		-	-	
Flüssigkeiten:		K _V =	0,8027	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q _N	Nm3/h	0	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	6,27	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	1,73	
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	686,00	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	100,4	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg		
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg		
Druckgefälle:		-	subcritical	
Flashanteil:		K _{V_flash} =	0,0000	
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			0,8027	

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0	
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	686,00	
absolute Temperatur	T1	[K]	100,40	
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 172,60	
Normdurchfluß	Q _N	[Nm3/h]	700	
Betriebsdruck	p1	[bar a]	8,00	
Nennweite	DN	[mm]	21	

travel	-10%	equ. %	+10%	-10%	lin.	+10%
0,00	1,80	2,00	2,20	2,25	2,50	2,75
10,00	2,66	2,96	3,25	11,03	12,25	13,48
20,00	3,94	4,37	4,81	19,80	22,00	24,20
30,00	5,82	6,47	7,11	28,58	31,75	34,93
40,00	8,61	9,56	10,52	37,35	41,50	45,65
50,00	12,73	14,14	15,56	46,13	51,25	56,38
60,00	18,82	20,91	23,00	54,90	61,00	67,10
70,00	27,83	30,92	34,02	63,68	70,75	77,83
80,00	41,16	45,73	50,30	72,45	80,50	88,55
90,00	60,86	67,62	74,39	81,23	90,25	99,28
100,00	90,00	100,00	110,00	90,00	100,00	110,00

Kv und Kvs-Werte aus dem Berechnungsblatt

	Kvs	Kv	Hub [%]
case 1	4,00	0,80	58,95
case 2	4,00		
case 3	4,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,59	20,07
case 2	-1000,00	-1000,00
case 3	-1000,00	-1000,00

Nullwerte werden auf -1000 gesetzt, damit nicht benötigte Arbeitspunkte nicht im Diagramm angezeigt

$kv_0 \cdot \text{EXP}(\ln(kvs/kv_0) \cdot \text{Hub})$
2,00
2,96
4,37
6,47
9,56
14,14
20,91
30,92
45,73
67,62
100,00

Kv_0 [%]	$\ln(kvs/kv_0)$
2	3,91202301

: werden.

AIR LIQUIDE				Specification Control Valves				TAG - No.: PV73002			
Air Liquide AGS GmbH				Project: ASU No. 9 KOSICE				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: REFILL GAN RESERVOIR				Page: of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.						
		Line - No.	50 N-74095-AA25C1						Manufact.		Type	digital	
		Equipment - No.							max. allow. air pressure (g) 6 bar				
		DN	50	PN	25	Material	St 37			Input signal open 20 mA bar			
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				Input signal close 4 mA bar			
		Taps			Material					<input type="checkbox"/> Explosion proof Load < 400 Ω			
		Medium	NITROGEN										
		Composition							Manufact.		Type		
		Normal density	kg/m³	1,2504					Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
		State inlet	<input type="checkbox"/> liquid	<input checked="" type="checkbox"/> gaseous	<input type="checkbox"/> vaporous				Switch type	<input type="checkbox"/> contact	<input type="checkbox"/> inductive	<input type="checkbox"/> pneumatic	
		State outlet	<input checked="" type="checkbox"/> eq. inlet	<input type="checkbox"/> ... % vaporization					State at end position	<input type="checkbox"/> on/alive	<input type="checkbox"/> off/dead		
		Operation case	case 1	case 2	case 3				<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve				
		Flow	Nm³/h	1250	1250					Manufact.		Type 3/2-way	
		P ₁ (abs.)	bar	21	21					Power supply	24 VDC	Hz bar	
		P ₂ (abs.)	bar	10	20,9					without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated	
		Temperature t ₁	°C	20	20					<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption < 3 W		
		Operat. density	kg/m³	21,9	21,9								
		Border case	min		max				<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station				
		Allowed op. press.	bar (a)			26				Air connections 1/4" tube fittings, stainl. steel			
		Allowed op. temp.	°C	-25		50				Air tube material stainl. steel			
		Ambient temp.	°C	-25		40				<input type="checkbox"/> Volume booster Type			
		Manufact.			Type								
		Design	globe valve						<input type="checkbox"/> Electric actuator <input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive				
		K _v calculated	4,4...32,2		K _{VS}	max				Rated torque Nm Moving time s			
		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1						<input type="checkbox"/> Capacitor connection device <input type="checkbox"/> Tacho sensor				
		Seat φ	mm		Actuator ratio K _{VS} /K _{VN}				<input type="checkbox"/> Feedback transm. 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire				
		DN	50	PN	25	Material	CS			Power supply V 50 Hz			
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02			
		Inst. length	mm						Enclosure class of all accessory devices IP 65 / NEMA 4X				
		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.				Cable glands			
		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way								
		Plug type	parabolic										
		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material				<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401				
		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard				
		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating				<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L _w acc. VDMA 24422 85 dB(A)				
		Plating material							<input type="checkbox"/> Indication of L _w in octave spectrum acc. VDMA 24422				
		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full				<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet				
		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting		<input type="checkbox"/> adjustable				<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B				
		Stuffing box packing	PTFE						<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)				
		<input type="checkbox"/> Bellows	<input type="checkbox"/> Extension		A = mm				<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)				
		<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection						<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase				
		<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)						<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff				
									<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271				
		Manufact.			Type					<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate			
		<input checked="" type="checkbox"/> pn. <input type="checkbox"/> el. <input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area		cm²				<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate				
		Air supply	3,5 bar(g)	Travel	mm				<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG				
		Valve without pneum. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close								
		Valve without electr. energy	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> hold	<input checked="" type="checkbox"/> close								
		Open way of 3 way valve without energy											
		Spring rate	<input type="checkbox"/> 0,2-1 bar	<input type="checkbox"/> 0,4-2 bar									
		<input type="checkbox"/> Hand operate	<input type="checkbox"/> top	<input type="checkbox"/> lateral									
		Operation cycles											
		Moving time											
		Valve seals at both pressure directions											
		at ΔPmax =	25 bar										

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version					

Eingabedaten		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		PV73002	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste			
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen	▼		1,2504	Stoffnormdichte	
gaseous	▼		gaseous	Aggregatzustand	
Einstellen der Stoffstromparameter					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q _N : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	1250	1250		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	21,90	21,90		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	293	293		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	21,000	21,000		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	10,000	20,900		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	21,000	21,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	10,000	20,900	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	11,00	0,10	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	1563,00	1563,00	0,00	
Berechnung einer Mischungs-Normdichte:					
Normdichte 1:	nitrogen	▼	kg/m³	1,2504	N2
Normdichte 2:	oxigen	▼	kg/m³	1,4290	O2
Normdichte 3:	argon	▼	kg/m³	1,7840	AR
Normdichte 4:	-	▼	kg/m³	0,0000	-
prozentualer Anteil 1:		%			
prozentualer Anteil 2:		%			
prozentualer Anteil 3:		%			
prozentualer Anteil 4:		%			
Normdichte Mischung:		kg/m³		0,0000	