

	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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 v^*}{p_1}}$

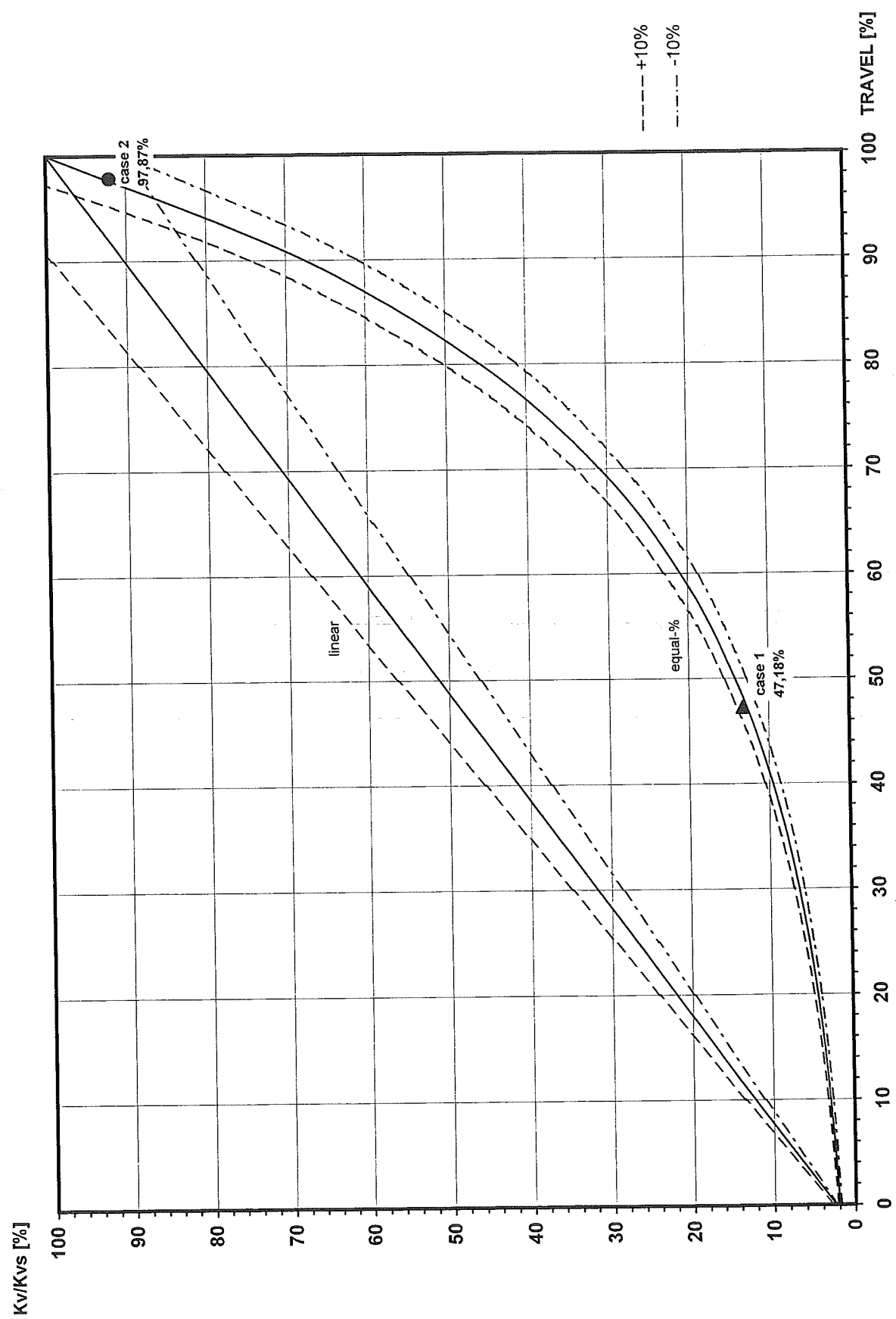
		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density		nitrogen		
		gaseous		
		1,2504      kg/m³		
		<b>case 1</b>	<b>case 2</b>	<b>case 3</b>
volume flow	<b>Q [m³/h]</b>	71,37	71,37	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	<b>Q<sub>N</sub> [Nm³/h]</b>	1250,00	1250,00	
charge pressure (abs.)	<b>p1 [bar]</b>	21,00	21,00	
discharge pressure (abs.)	<b>p2 [bar]</b>	10,00	20,90	
pressure loss	<b>Δp [bar]</b>	11,00	0,10	
mass flow	<b>G [kg/h]</b>	1563,00	1563,00	
medium density	<b>ρ1 [kg/m³]</b>	21,90	21,90	
absolute temp. (inlet side)	<b>T1 [K]</b>	293,00	293,00	
spec. volume at p2 and t1	<b>V2 [m³/kg]</b>	0,09	0,04	
spec. volume at p1/2 and t1	<b>V* [m³/kg]</b>	0,08	0,08	
		RESULTS		
pressure gradient flash (%) Kv_flash Kv_liquid  Kv_tot  travel (%) (first give Kvs-value!)		<b>case 1</b>	<b>case 2</b>	<b>case 3</b>
		supercritical	subcritical	
		4,43	32,20	
selected Kvs-value  valve type		47,18	97,87	
		<b>Kvs=                      35,00</b>		
		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO <sub>2</sub>	2,931
ammonia	NH <sub>4</sub>	0,7718
methane	CH <sub>4</sub>	0,7175
ethyne (acetylene)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1715
ethene (ethylene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2611
ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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 12:26		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur Norm-Volumendurchfluß Vordruck absolut Abströmdruck absolut Druckabfall über der Armatur Massendurchfluß Betriebsmitteldichte v. Armat. Abs. Temperatur vor Armatur Spez. Volumen bei p2, T1 Spez. Volumen bei p1/2, T1 Druckgefälle:	Q	m3/h	71,4	
	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	1250	
	p1	bar (a)	21,00	
	p2	bar (a)	10,00	
	dp	bar (a)	11,00	
	G	kg/h	1563,00	
	Roh1	kg/m3	21,90	
	T1	K	293	
	V2	m3/kg	0,0869	
	V*	m3/kg	0,0828	
	-	-	supercritical	
	Gase:		K <sub>V</sub> =	4,4332
Volumendurchfluß v. Armatur Norm-Volumendurchfluß Vordruck absolut Abströmdruck absolut Druckabfall über der Armatur Massendurchfluß Betriebsmitteldichte v. Armat. Abs. Temperatur vor Armatur Spez. Volumen bei p2, T1 Spez. Volumen bei p1/2, T1 Druckgefälle:	Q	m3/h	0,0	
	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0	
	p1	bar (a)	21,00	
	p2	bar (a)	10,00	
	dp	bar (a)	11,00	
	G	kg/h	0,00	
	Roh1	kg/m3	21,90	
	T1	K	293	
	V2	m3/kg		
	V*	m3/kg		
	-	-	supercritical	
	Flashanteil:		K <sub>V_flash</sub> =	0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			4,4332	

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	2,2
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	21,90
absolute Temperatur	T1	[K]	293,00
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	20,00
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	1.250
Betriebsdruck	p1	[bar a]	21,00
Nennweite	DN	[mm]	102

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	4,43	47,18
case 2	35,00	32,20	97,87
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,47	12,67
case 2	0,98	91,99
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.: <b>PV73005</b>			
				<b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
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.:			
				MP-LIN TANK BLOW OUT							

Rev.								Rev.							
		1	Line - No.	25 N						55	<input checked="" type="checkbox"/>	Manufact.	Type	digital	
		2	Equipment - No.							56		max. allow. air pressure (g)                      6 bar			
	Location	3	DN	25	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	
	Medium	6	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 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		
	Service conditions	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	500	50					66	<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve			
13		P <sub>1</sub> (abs.)		bar	8	8					67	Manufact.	Type	3/2-way	
	Design	14	P <sub>2</sub> (abs.)		bar	1,01	1,01			68	Power supply	24 VDC	Hz	bar	
15		Temperature t <sub>1</sub>		°C	-50	-50					69	without power	<input type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated		
16		Operat. density		kg/m³	12,4	12,4					70	<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W	
17		Border case		min	max						71				
	Armature	18	Allowed op. press.		bar (a)			41		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			
	Accessories	22	Design		globe valve						76				
23		K <sub>v</sub> calculated		4,03	K <sub>vs</sub>	10				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 <sub>vs</sub> /K <sub>VR</sub>						79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor		
26		DN	25	PN	40	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/DE 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 <sub>w</sub> acc. VDMA 24422    85 dB(A)				
35		Plating material								89	<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>w</sub> 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					
	Actuator	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 =		40	bar						108					
0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version											
Rev.	Date	Name	Checked	Change		Rev.	Date	Name	Checked	Change					

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		PV73005	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
					<b>Bemerkung</b>
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	
gaseous		▼	gaseous	Aggregatzustand	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	500	50		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	12,40	12,40		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	220	220		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	8,000	8,000		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)	8,000	8,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,013	1,013	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	6,99	6,99	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	625,20	62,52	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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:	%		100		
prozentualer Anteil 2:	%				
prozentualer Anteil 3:	%				
prozentualer Anteil 4:	%				
Normdichte Mischung:	kg/m³		1,2504		

	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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 v^*}{p_1}}$

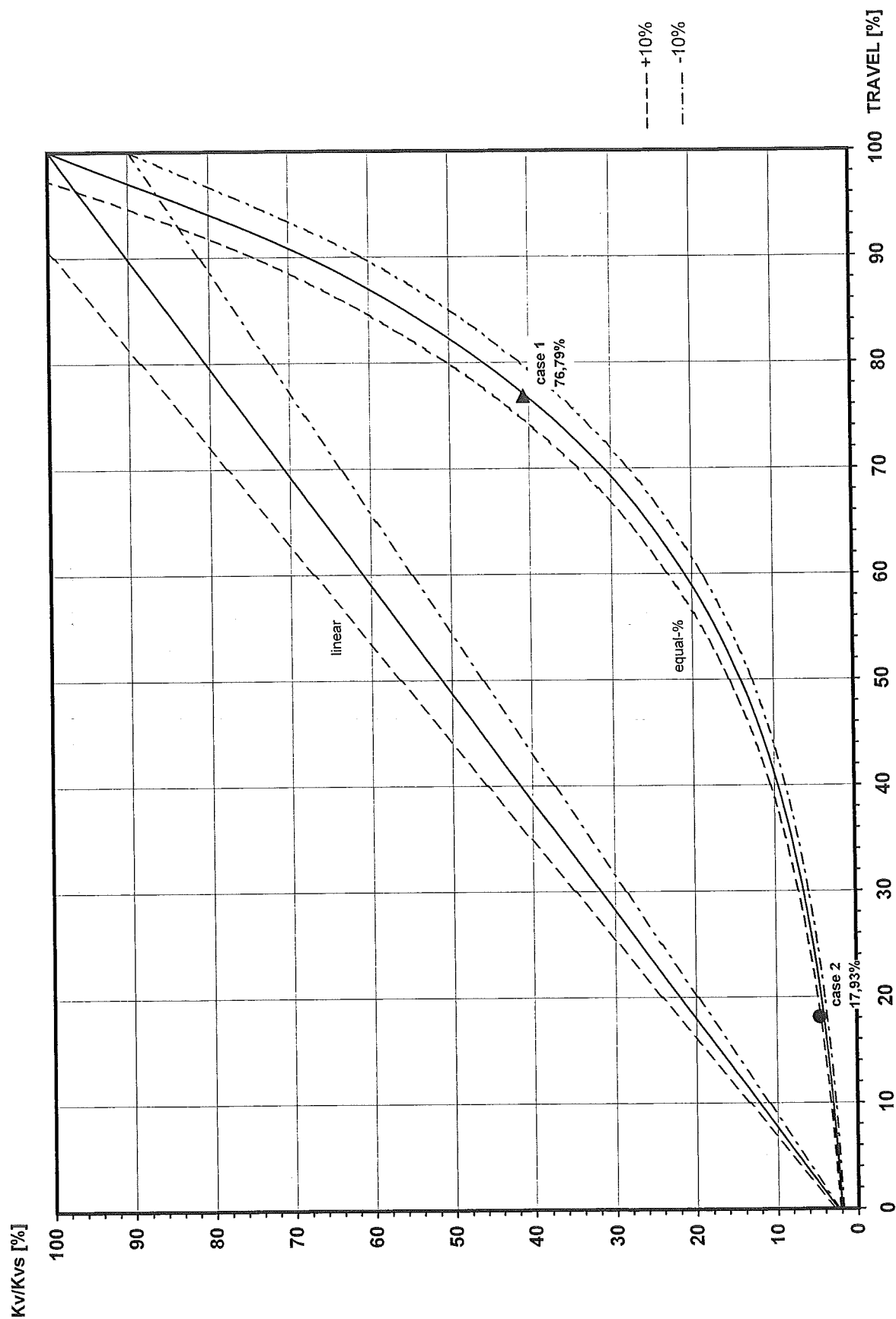
medium  state  standard density		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
		gaseous		
		1,2504 kg/m³		
volume flow	Q [m³/h]	case 1	case 2	case 3
		50,42	5,04	
standard flow	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	500,00	50,00	
(0°C, 1,013 bar)				
charge pressure	p <sub>1</sub> [bar]	8,00	8,00	
(abs.)				
discharge pressure	p <sub>2</sub> [bar]	1,01	1,01	
(abs.)				
pressure loss	Δp [bar]	6,99	6,99	
mass flow	G [kg/h]	625,20	62,52	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	12,40	12,40	
absolute temp.	T <sub>1</sub> [K]	220,00	220,00	
(inlet side)				
spec. volume	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,64	0,64	
at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>				
spec. volume	V* [m³/kg]	0,16	0,16	
at p <sub>1</sub> /2 and t <sub>1</sub>				
RESULTS				
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient		supercritical	supercritical	
flash (%)				
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>				
Kv <sub>tot</sub>		4,03	0,40	
travel (%)		76,79	17,93	
(first give Kvs-value!)				
selected		Kvs= 10,00		
Kvs-value				
valve type		globe valve		

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

Travel indication only depends on valves with travel % characteristic

Required Valve Size:  
DN 25

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



0	29.07.2004	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	50,4
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm³/h	500
Vordruck absolut	p <sub>1</sub>	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p <sub>2</sub>	bar (a)	1,01
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	6,99
Massendurchfluß	G	kg/h	625,20
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m³	12,40
Abs. Temperatur vor Armatur	T <sub>1</sub>	K	220
Spez. Volumen bei p <sub>2</sub> , T <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	m³/kg	0,6445
Spez. Volumen bei p <sub>1/2</sub> , T <sub>1</sub>	V*	m³/kg	0,1632
Druckgefälle:		-	supercritical
Gase:	K <sub>V</sub> =		4,0335
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m³/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm³/h	0
Vordruck absolut	p <sub>1</sub>	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p <sub>2</sub>	bar (a)	1,01
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	6,99
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m³	12,40
Abs. Temperatur vor Armatur	T <sub>1</sub>	K	220
Spez. Volumen bei p <sub>2</sub> , T <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	m³/kg	
Spez. Volumen bei p <sub>1/2</sub> , T <sub>1</sub>	V*	m³/kg	
Druckgefälle:		-	supercritical
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			4,0335
Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m³]	12,40
absolute Temperatur	T <sub>1</sub>	[K]	220,00
Temperatur	T <sub>1</sub> + 273 K	[°C]	53,00
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm³/h]	500
Betriebsdruck	p <sub>1</sub>	[bar a]	8,00
Nennweite	DN	[mm]	134
ARMAT.XLS Rechenformular Rohrleitung			

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	10,00	4,03	76,79
case 2	10,00	0,40	17,93
case 3	10,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,77	40,34
case 2	0,18	4,03
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

Kv0 [%]	$\ln(kvs/kv_0)$
2	3,91202301

: werden.



**AIR LIQUIDE**

# Specification Control Valves

TAG - No.: **UV73010**Project No.: **K70101****Air Liquide AGS GmbH**Project: **ASU No. 9 KOSICE**

Page: of:

- ☒ Globe ☐ Butterfly  
☐ Cock ☐ Gate

Designation:

**LIN TO WBV**

Combination with TAG-No.:

Rev.		Rev.										
1	Line - No.	80 NL-73003-ZB25C1	55	<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital					
2	Equipment - No.		56		max. allow. air pressure (g)		6 bar					
3	DN	80	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	<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	Operation case	case 1	case 2	case 3			65					
12	Flow	Nm³/h	20000	20000			66	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve				
13	P <sub>1</sub> (abs.)	bar	8	10			67	<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way	
14	P <sub>2</sub> (abs.)	bar	7,7	8			68	Power supply	24 VDC	Hz	bar	
15	Temperature t <sub>i</sub>	°C	-180,7	-180,7			69	without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated			
16	Operat. density	kg/m³	801,3	801,3			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 <sub>V</sub> calculated	51	K <sub>VS</sub>	80			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 <sub>VS</sub> /K <sub>VR</sub>				79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
26	DN	80	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/VDE 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 <sub>W</sub> acc. VDMA 24422	85 dB(A)			
35	Plating material						89	<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>W</sub> 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 =	25	bar				108					
0	04.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version								
Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change			

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		UV73010	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
<b>Bemerkung</b>					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000	20000		
ρ <sub>0</sub> : Dichte vor dem Ventil	kg/m³	801,30	801,30		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3	92,3		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	8,000	10,000		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	7,700	8,000		
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)	8,000	10,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	7,700	8,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,30	2,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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 $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q^* \sqrt{\frac{g_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot g_1 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{Q_N}{514} \sqrt{\frac{g_N \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{g_N \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_N}{257 p_1} \sqrt{\frac{g_N \cdot T_1}{\Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{g_N}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 \cdot V^*}{p_1}}$

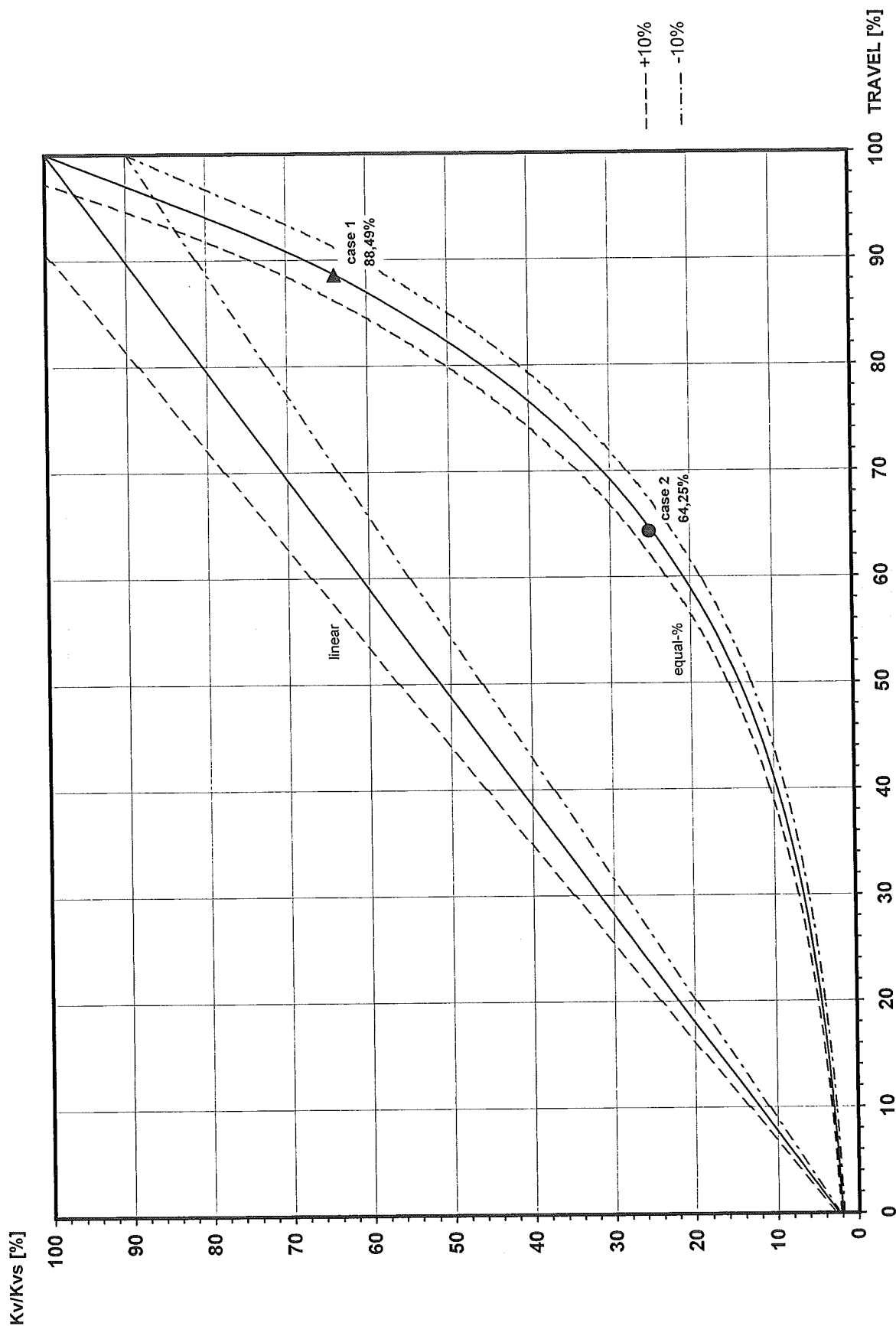
		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
medium		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,21	31,21	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	8,00	10,00	
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	7,70	8,00	
pressure loss	Δp [bar]	0,30	2,00	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	g <sub>1</sub> [kg/m³]	801,30	801,30	
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	92,30	92,30	
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,04	0,03	
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,07	0,05	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv_flash		51,01	19,75	
Kv_liquid				
Kv_tot		51,01	19,75	
travel (%) (first give Kvs-value!)		88,49	64,25	
selected Kvs-value		Kvs= 80,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density g <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO <sub>2</sub>	2,931
ammonia	NH <sub>3</sub>	0,7718
methane	CH <sub>4</sub>	0,7175
ethyne (acetylene)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1715
ethene (ethylene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2611
ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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 12:26	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	7,70
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	801,30
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0356
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0685
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:		K <sub>V</sub> =	51,0059

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	7,70
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	801,30
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 <sub>V_flash</sub> =	0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		51,0059
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	801,30
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 180,70
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	8,00
Nennweite	DN	[mm]	105

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	51,01	88,49
case 2	80,00	19,75	64,25
case 3	80,00		


	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,88	63,76
case 2	0,64	24,69
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.

 <b>AIR LIQUIDE</b>					<b>Specification</b> <b>Control Valves</b>					<b>TAG - No.: HV73014</b> <b>Project No.: K70101</b> <b>Page:                      of:</b> <b>Combination with TAG-No.:</b>													
<b>Air Liquide AGS GmbH</b>					<b>Project: ASU No. 9 KOSICE</b>					<b>Designation: MP-LIN TO CUSTOMER</b>													
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate																							
Rev.												Rev.											
1	Location	Line - No.		50 NL								55	Positioner	Manufact.		Type		digital					
2		Equipment - No.										56		max. allow. air pressure (g)		6 bar							
3		DN	50	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	Limit switch	Manufact.		Type							
7		Composition										61		Position		<input type="checkbox"/> open <input type="checkbox"/> close							
8		Normal density		kg/m³	1,2504					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								66	<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type		3/2-way							
13		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	8							67	Power supply		24 VDC	Hz	bar							
14		P <sub>2</sub> (abs.)	bar								68	without power		<input checked="" type="checkbox"/> deaerated <input type="checkbox"/> aerated									
15		Temperature t <sub>1</sub>	°C	-172,6							69	<input type="checkbox"/> Explosion proof		Power consumption		< 3    W							
16		Operat. density		kg/m³	802,2							70											
17	Design	Border case		min		max							71	Accessories	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station								
18		Allowed op. press.	bar (a)			26							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"/> Electric actuator		<input type="checkbox"/> Level <input type="checkbox"/> Push drive								
22		Design		globe valve							76		Rated torque		Nm	Moving time	s						
23		K <sub>V</sub> calculated			K <sub>VS</sub>	max							77	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device		<input type="checkbox"/> Tacho sensor							
24		Leak quantity		DIN 3230 - BO leak rate 1							78		<input type="checkbox"/> Feedback transm.		<input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> 2-wire <input type="checkbox"/> 4-wire								
25		Seat φ	mm		Actuator ratio K <sub>VS</sub> /K <sub>VR</sub>								79	Power supply		V	50 Hz						
26		DN	50	PN	25	Material	SST							80	<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02								
27		Flanges		DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1							81	Enclosure class of all accessory devices		IP 65 / NEMA 4X						
28		Inst. length				mm							82	Cable glands									
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176 <input type="checkbox"/> linear <input type="checkbox"/> equ.-% <input checked="" type="checkbox"/> op./cl.							83	<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401												
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single <input type="checkbox"/> double <input type="checkbox"/> three way							84	<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard												
31		Plug type		parabolic							85		<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L <sub>w</sub> acc. VDMA 24422    85 dB(A)										
32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic <input checked="" type="checkbox"/> soft		Material								86	<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>w</sub> in octave spectrum acc. VDMA 24422									
33		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating								87	<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet									
34		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating								88	<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B									
35		Plating material									89		<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)										
36	Kind of plating		<input type="checkbox"/> chamfer <input type="checkbox"/> surface <input type="checkbox"/> full							90	<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)												
37	Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting <input type="checkbox"/> adjustable							91	<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase													
38	Stuffing box packing		PTFE							92	<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff												
39	<input type="checkbox"/> Bellows <input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =		mm							93	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271											
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins <input type="checkbox"/> Seal gas connection								94	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate													
41	<input type="checkbox"/> Install. position		(spindle axis to horizontal)							95	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate												
42										96	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG												
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 =		25 bar							108												
0	04.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version																			
Rev.	Date	Name	Checked	Change							Rev.	Date	Name	Checked	Change								



<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV73014	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.				
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	801,30			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	78,3			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	8,000			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)				
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)	8,000	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	0,000	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	8,00	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	0,00	0,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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.: HV73014

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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\Delta p}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density	nitrogen			
	liquid			
	1,2504 kg/m³			
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]			
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]			
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	8,00		
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]			
pressure loss	Δp [bar]	8,00		
mass flow	G [kg/h]			
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	801,30		
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	78,30		
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]			
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]			
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>				
Kv <sub>tot</sub>				
travel (%)				
(first give Kvs-value!)				
selected Kvs-value		Kvs= 80,00		
valve type		globe valve		

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

Travel indication only depends on valves  
with  
equal % characteristic

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

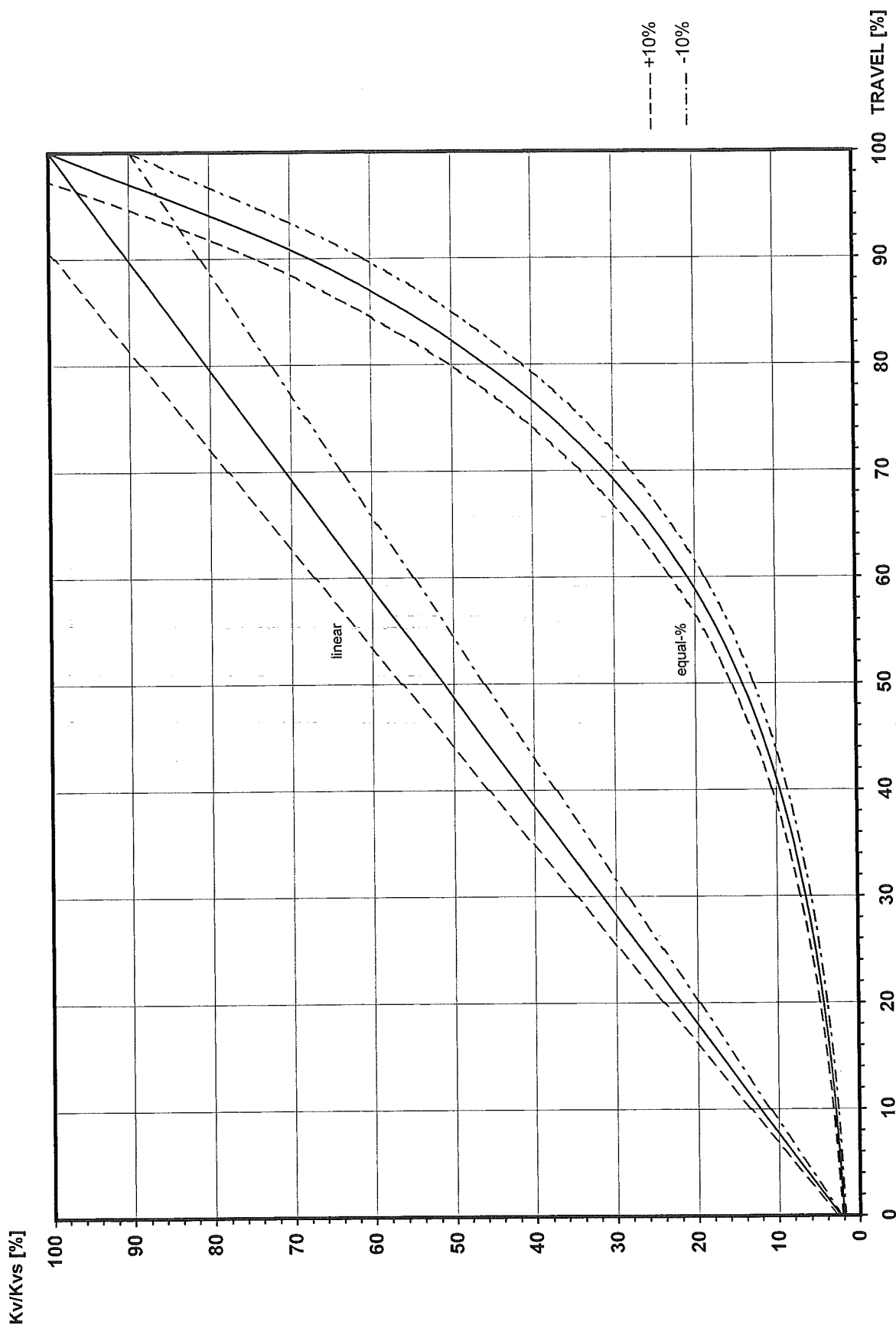
TAG - No.: HV73014

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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	0,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	8,00
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	801,30
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	78,3
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	
Flüssigkeiten:		K <sub>V</sub> =	

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m <sup>3</sup> /h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	0
Vordruck absolut	p <sub>1</sub>	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p <sub>2</sub>	bar (a)	0,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	8,00
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m <sup>3</sup>	801,30
Abs. Temperatur vor Armatur	T <sub>1</sub>	K	78,3
Spez. Volumen bei p <sub>2</sub> , T <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /kg	
Spez. Volumen bei p <sub>1/2</sub> , T <sub>1</sub>	V*	m <sup>3</sup> /kg	
Druckgefälle:		-	
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		

Gesamt\_Kv (Kv + Kv\_flash)

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m <sup>3</sup> ]	801,30
absolute Temperatur	T <sub>1</sub>	[K]	78,30
Temperatur	T <sub>1</sub> + 273 K	[°C]	- 194,70
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm <sup>3</sup> /h]	-
Betriebsdruck	p <sub>1</sub>	[bar a]	8,00
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	80,00		
case 2	80,00		
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	-1000,00	-1000,00
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><div><div>AIR LIQUIDE</div></div></div>				<div>Specification</div> <div>Control Valves</div>				<div>TAG - No.: PV73015</div>			
<div>Air Liquide AGS GmbH</div>				<div>Project: ASU No. 9 KOSICE</div>				<div>Project No.: K70101</div>			
<div><div><div><div><input checked="" type="checkbox"/>Globe</div><div><input type="checkbox"/>Butterfly</div></div><div><div><input type="checkbox"/>Cock</div><div><input type="checkbox"/>Gate</div></div></div></div>				<div>Designation: GAN FROM RESERVOIR TO MP-LIN TANK</div>				<div>Page: of: </div> <div>Combination with TAG-No.: </div>			
<div><div><div><div>Rev.</div><div></div></div><div><div>1</div><div>Location</div><div>Line - No. 50 N-74095-AA25C1</div></div><div><div>2</div><div>Equipment - No.</div></div><div><div>3</div><div>DN 50</div><div>PN 25</div><div>Material</div><div>St 37</div></div><div><div>4</div><div>Flanges</div><div>DIN EN 1092-1</div><div>Gasket</div><div>Form B1</div></div><div><div>5</div><div>Taps</div><div>Material</div></div><div><div>6</div><div>Medium</div><div>NITROGEN</div></div><div><div>7</div><div>Composition</div></div><div><div>8</div><div>Normal density</div><div>kg/m³</div><div>1,2504</div></div><div><div>9</div><div>State inlet</div><div><input type="checkbox"/>liquid</div><div><input checked="" type="checkbox"/>gaseous</div><div><input type="checkbox"/>vaporous</div></div><div><div>10</div><div>State outlet</div><div><input checked="" type="checkbox"/>eq. inlet</div><div><input type="checkbox"/>... % vaporization</div></div><div><div>11</div><div>Operation case</div><div>case 1</div><div>case 2</div><div>case 3</div></div><div><div>12</div><div>Flow</div><div>Nm³/h</div><div>300</div><div>1250</div></div><div><div>13</div><div>P<sub>1</sub> (abs.)</div><div>bar</div><div>21</div><div>10,31</div></div><div><div>14</div><div>P<sub>2</sub> (abs.)</div><div>bar</div><div>10</div><div>10</div></div><div><div>15</div><div>Temperature t<sub>1</sub></div><div>°C</div><div>50</div><div>-10</div></div><div><div>16</div><div>Operat. density</div><div>kg/m³</div><div>21,9</div><div>13,3</div></div><div><div>17</div><div>Border case</div><div>min</div><div>max</div></div><div><div>18</div><div>Allowed op. press.</div><div>bar (a)</div><div></div><div>26</div></div><div><div>19</div><div>Allowed op. temp.</div><div>°C</div><div>-25</div><div>50</div></div><div><div>20</div><div>Ambient temp.</div><div>°C</div><div>-25</div><div>40</div></div><div><div>21</div><div>Manufact.</div><div>Type</div></div><div><div>22</div><div>Design</div><div>globe valve</div></div><div><div>23</div><div>K<sub>V</sub> calculated</div><div>4,65...25,02</div><div>K<sub>VS</sub></div><div>35</div></div><div><div>24</div><div>Leak quantity</div><div>DIN 3230 - BO leak rate 1</div></div><div><div>25</div><div>Seat ϕ</div><div>mm</div><div>Actuator ratio K<sub>VS</sub>/K<sub>VR</sub></div></div><div><div>26</div><div>DN 50</div><div>PN 25</div><div>Material</div><div>CS</div></div><div><div>27</div><div>Flanges</div><div>DIN EN 1092-1</div><div>Gasket</div><div>Form B1</div></div><div><div>28</div><div>Inst. length</div><div>mm</div></div><div><div>29</div><div>Charact.</div><div><input type="checkbox"/>VDI/VDE 2176</div><div><input type="checkbox"/>linear</div><div><input checked="" type="checkbox"/>equ.-%</div><div><input type="checkbox"/>op./cl.</div></div><div><div>30</div><div>Seat type</div><div><input type="checkbox"/>single</div><div><input type="checkbox"/>double</div><div><input type="checkbox"/>three way</div></div><div><div>31</div><div>Plug type</div><div>parabolic</div></div><div><div>32</div><div>Gasket</div><div><input type="checkbox"/>metallic</div><div><input checked="" type="checkbox"/>soft</div><div>Material</div></div><div><div>33</div><div>Seat material</div><div>SST</div><div><input type="checkbox"/>Plating</div></div><div><div>34</div><div>Plug material</div><div>SST</div><div><input type="checkbox"/>Plating</div></div><div><div>35</div><div>Plating material</div></div><div><div>36</div><div>Kind of plating</div><div><input type="checkbox"/>chamfer</div><div><input type="checkbox"/>surface</div><div><input type="checkbox"/>full</div></div><div><div>37</div><div>Stuffing box</div><div><input checked="" type="checkbox"/>self adjusting</div><div><input type="checkbox"/>adjustable</div></div><div><div>38</div><div>Stuffing box packing</div><div>PTFE</div></div><div><div>39</div><div><input type="checkbox"/>Bellows</div><div><input type="checkbox"/>Extension</div><div>A =</div><div>mm</div></div><div><div>40</div><div><input type="checkbox"/>Cooling fins</div><div><input type="checkbox"/>Seal gas connection</div></div><div><div>41</div><div><input type="checkbox"/>Install. position</div><div>(spindle axis to horizontal)</div></div><div><div>42</div></div><div><div>43</div><div>Manufact.</div><div>Type</div></div><div><div>44</div><div><input checked="" type="checkbox"/>pn.</div><div><input type="checkbox"/>el.</div><div><input type="checkbox"/>hydr.</div><div>Diaphragm area</div><div>cm²</div></div><div><div>45</div><div>Air supply</div><div>3.5 bar(g)</div><div>Travel</div><div>mm</div></div><div><div>46</div><div>Valve without pneum. energy</div><div><input type="checkbox"/>open</div><div><input type="checkbox"/>hold</div><div><input checked="" type="checkbox"/>close</div></div><div><div>47</div><div>Valve without electr. energy</div><div><input type="checkbox"/>open</div><div><input type="checkbox"/>hold</div><div><input checked="" type="checkbox"/>close</div></div><div><div>48</div><div>Open way of 3 way valve without energy</div></div><div><div>49</div><div>Spring rate</div><div><input type="checkbox"/>0,2-1 bar</div><div><input type="checkbox"/>0,4-2 bar</div></div><div><div>50</div><div><input type="checkbox"/>Hand operate</div><div><input type="checkbox"/>top</div><div><input type="checkbox"/>lateral</div></div><div><div>51</div><div>Operation cycles</div></div><div><div>52</div><div>Moving time</div></div><div><div>53</div><div>Valve seals at both pressure directions</div></div><div><div>54</div><div>at ΔPmax = 25 bar</div></div></div><div><div><div>Rev.</div><div></div></div><div><div>55</div><div>Manufact.</div><div>Type</div><div>digital</div></div><div><div>56</div><div>max. allow. air pressure (g)</div><div>6 bar</div></div><div><div>57</div><div>Input signal</div><div>open</div><div>20</div><div>mA</div><div>bar</div></div><div><div>58</div><div>Input signal</div><div>close</div><div>4</div><div>mA</div><div>bar</div></div><div><div>59</div><div><input type="checkbox"/>Explosion proof</div><div>Load</div><div>&lt; 400</div><div>Ω</div></div><div><div>60</div></div><div><div>61</div><div>Manufact.</div><div>Type</div></div><div><div>62</div><div>Position</div><div><input type="checkbox"/>open</div><div><input type="checkbox"/>close</div></div><div><div>63</div><div>Switch type</div><div><input type="checkbox"/>contact</div><div><input type="checkbox"/>inductive</div><div><input type="checkbox"/>pneumatic</div></div><div><div>64</div><div>State at end position</div><div><input type="checkbox"/>on/alive</div><div><input type="checkbox"/>off/dead</div></div><div><div>65</div></div><div><div>66</div><div><input type="checkbox"/>See specification solenoid valve</div></div><div><div>67</div><div>Manufact.</div><div>Type</div><div>3/2-way</div></div><div><div>68</div><div>Power supply</div><div>24 VDC</div><div>Hz</div><div>bar</div></div><div><div>69</div><div>without power</div><div><input type="checkbox"/>deaerated</div><div><input type="checkbox"/>aerated</div></div><div><div>70</div><div><input type="checkbox"/>Explosion proof</div><div>Power consumption</div><div>&lt; 3</div><div>W</div></div><div><div>71</div></div><div><div>72</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Pressure reducing station</div></div><div><div>73</div><div>Air connections</div><div>1/4" tube fittings, stainl. steel</div></div><div><div>74</div><div>Air tube material</div><div>stainl. steel</div></div><div><div>75</div><div><input type="checkbox"/>Volume booster</div><div>Type</div></div><div><div>76</div></div><div><div>77</div><div><input type="checkbox"/>Electric actuator</div><div><input type="checkbox"/>Level</div><div><input type="checkbox"/>Push drive</div></div><div><div>78</div><div>Rated torque</div><div>Nm</div><div>Moving time</div><div>s</div></div><div><div>79</div><div><input type="checkbox"/>Capacitor connection device</div><div><input type="checkbox"/>Tacho sensor</div></div><div><div>80</div><div><input type="checkbox"/>Feedback transm.</div><div><input type="checkbox"/>4-20 mA</div><div><input type="checkbox"/>2-wire</div><div><input type="checkbox"/>4-wire</div></div><div><div>81</div><div>Power supply</div><div>V</div><div>50 Hz</div></div><div><div>82</div><div><input type="checkbox"/>with cold box hood acc. spec. SP01DE02</div></div><div><div>83</div><div>Enclosure class of all accessory devices</div><div>IP 65 / NEMA 4X</div></div><div><div>84</div><div>Cable glands</div></div><div><div>85</div></div><div><div>86</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401</div></div><div><div>87</div><div><input type="checkbox"/>Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard</div></div><div><div>88</div><div><input checked="" type="checkbox"/>max. sound power level L<sub>W</sub> acc. VDMA 24422 85 dB(A)</div></div><div><div>89</div><div><input type="checkbox"/>Indication of L<sub>W</sub> in octave spectrum acc. VDMA 24422</div></div><div><div>90</div><div><input checked="" type="checkbox"/>AD 2000-leaflet</div></div><div><div>91</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Material certificate EN 10204 - 3.1.B</div></div><div><div>92</div><div><input checked="" type="checkbox"/>EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)</div></div><div><div>93</div><div><input checked="" type="checkbox"/>EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)</div></div><div><div>94</div><div><input checked="" type="checkbox"/>UVV-Gase</div></div><div><div>95</div><div><input type="checkbox"/>UVV-Sauerstoff</div></div><div><div>96</div><div><input type="checkbox"/>Packed acc. Standard 06271</div></div><div><div>97</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Indication of TAG - Nr. on the type plate</div></div><div><div>98</div><div><input checked="" type="checkbox"/>CE-marking and CE-conformity certificate</div></div><div><div>99</div><div><input checked="" type="checkbox"/>Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG</div></div><div><div>100</div></div><div><div>101</div></div><div><div>102</div></div><div><div>103</div></div><div><div>104</div></div><div><div>105</div></div><div><div>106</div></div><div><div>107</div></div><div><div>108</div></div></div><div><div><div>Rev.</div><div></div></div><div><div>0</div><div>10.08.2004</div><div>Möller</div><div>Eichler</div><div>Initial Version</div></div><div><div>Rev.</div><div></div></div><div><div>Date</div>&lt;</div></div></div>											

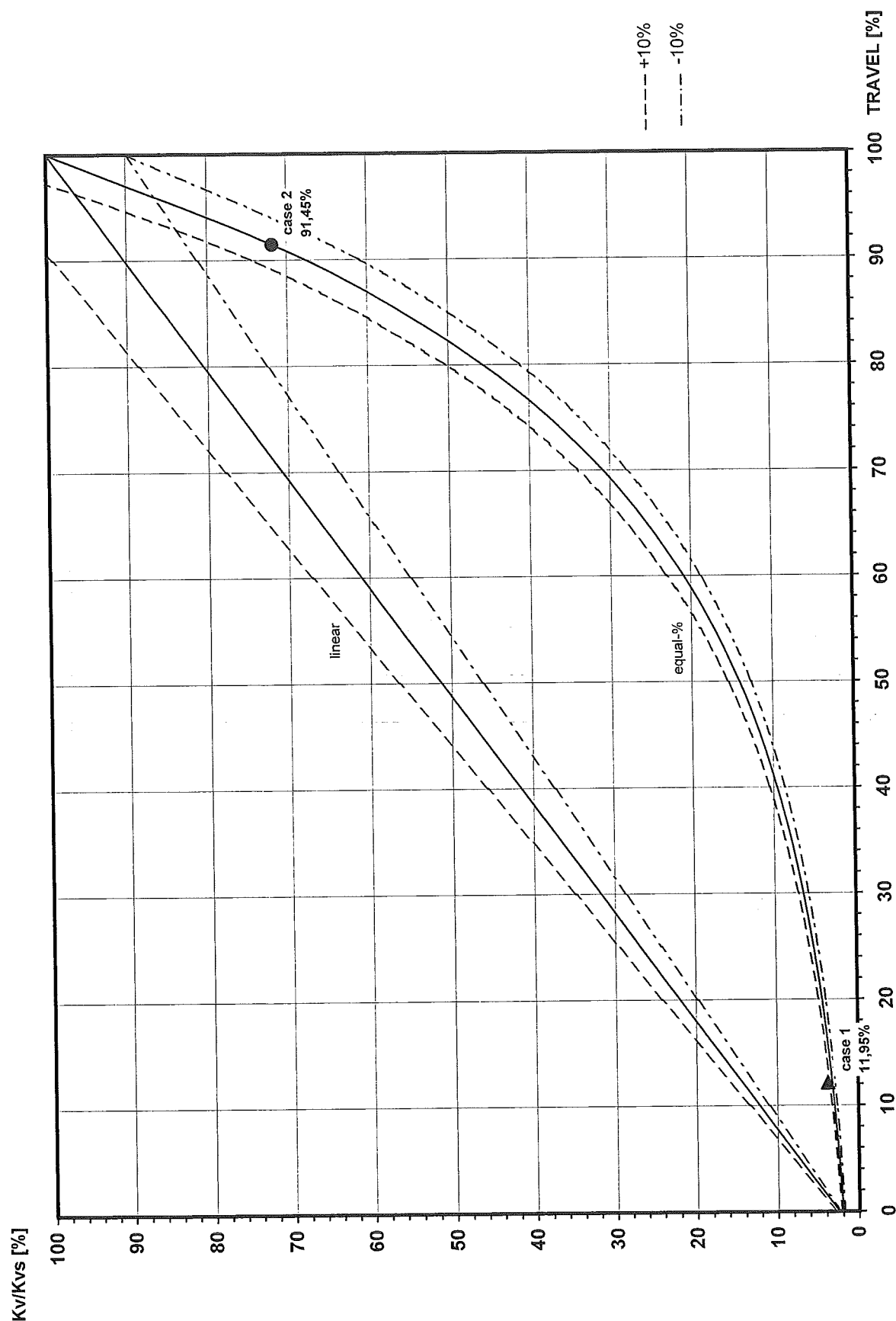
<b>Eingabedaten</b>			Projekt:		ASU No. 9 KOSICE
			Projekt-Nr.:		K70101
			TAG-Nr.:		PV73015
			Stellgeräteart:		globe valve
Datum			08.07.2005 12:26		
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
					<b>Bemerkung</b>
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)					Stoffstromnummer aus der Aspen Liste
(Bei Mischungsdrichten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen ▼			1,2504	Stoffnormdichte	
gaseous ▼			gaseous	Aggregatzustand	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	300	1250		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	21,90	13,30		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	323	263		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	21,000	10,310		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	10,000	10,000		
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	10,310	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	10,000	10,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	11,00	0,31	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	375,12	1563,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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		



	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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

medium  state  standard density		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
		gaseous		
		1,2504      kg/m³		
volume flow <b>Q</b> [m³/h]  standard flow <b>Q<sub>N</sub></b> [Nm³/h] (0°C, 1,013 bar)  charge pressure <b>p1</b> [bar] (abs.)  discharge pressure <b>p2</b> [bar] (abs.)  pressure loss <b>Δp</b> [bar]  mass flow <b>G</b> [kg/h]  medium density <b>ρ<sub>1</sub></b> [kg/m³]  absolute temp. (inlet side) <b>T1</b> [K]  spec. volume <b>V2</b> [m³/kg] at p2 and t1  spec. volume <b>V*</b> [m³/kg] at p1/2 and t1	case 1	case 2	case 3	
	17,13	117,52		
	300,00	1250,00		
	21,00	10,31		
	10,00	10,00		
	11,00	0,31		
	375,12	1563,00		
	21,90	13,30		
323,00	263,00			
0,10	0,08			
0,09	0,15			
RESULTS				
case 1	case 2	case 3		
supercritical	subcritical			

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	17,1	
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	300	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	21,00	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	10,00	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	11,00	
Massendurchfluß	G	kg/h	375,12	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	21,90	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	323	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0959	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0913	
Druckgefälle:		-	supercritical	
Gase:		K <sub>V</sub> =	1,1171	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	21,00	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	10,00	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	11,00	
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	21,90	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	323	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg		
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg		
Druckgefälle:		-	supercritical	
Flashanteil:		K <sub>V_flash</sub> =	0,0000	
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			1,1171	

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	2,2	
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	21,90	
absolute Temperatur	T1	[K]	323,00	
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	50,00	
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	300	
Betriebsdruck	p1	[bar a]	21,00	
Nennweite	DN	[mm]	52	

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	1,12	11,95
case 2	35,00	25,05	91,45
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,12	3,19
case 2	0,91	71,56
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.

<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>PV73016</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>SUPPLY MP-LIN TANK</b>				Page:                      of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.							
	1	Location	Line - No.	50 NL				55	<input type="checkbox"/>	Manufact.		Type	digital	
	2		Equipment - No.					56		max. allow. air pressure (g) 6 bar				
	3		DN	50	PN	40	Material	SST		57	Input signal	open	20	mA
	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	20000				66	<input checked="" type="checkbox"/>	See specification solenoid valve			
	13		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	11,5				67	Manufact.		Type	3/2-way	
	14		P <sub>2</sub> (abs.)	bar	10,63				68	Power supply	24 VDC	Hz	bar	
	15		Temperature t <sub>1</sub>	°C	-195,3				69	without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated		
	16		Operat. density	kg/m³	802,2			70	<input type="checkbox"/>	Explosion proof	Power consumption	< 3 W		
	17	Design	Border case	min		max		71						
	18		Allowed op. press.	bar (a)			41		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 <sub>v</sub> calculated	30	K <sub>vs</sub>	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 <sub>vs</sub> /K <sub>vr</sub>				79	<input type="checkbox"/>	Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor		
	26		DN	50	PN	40	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/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 <sub>w</sub> acc. VDMA 24422 85 dB(A)			
	35	Plating material						89	<input type="checkbox"/>	Indication of L <sub>w</sub> 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	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 =	40	bar				108					

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

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		PV73016	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
<b>Bemerkung</b>					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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
liquid		▼		liquid	Aggregatzustand
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000			
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	802,20			Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	77,7			
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	11,500			p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	10,000			
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	8			Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	11,500	0,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	10,630	0,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,87	0,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	0,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17		
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00		
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	11,50		
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	10,63		
pressure loss	Δp [bar]	0,87		
mass flow	G [kg/h]	25008,00		
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20		
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	77,70		
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,02		
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,04		
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>		29,93		
Kv <sub>tot</sub>		29,93		
travel (%) (first give Kvs-value!)		96,00		
selected Kvs-value		Kvs= 35,00		
valve type		globe valve		

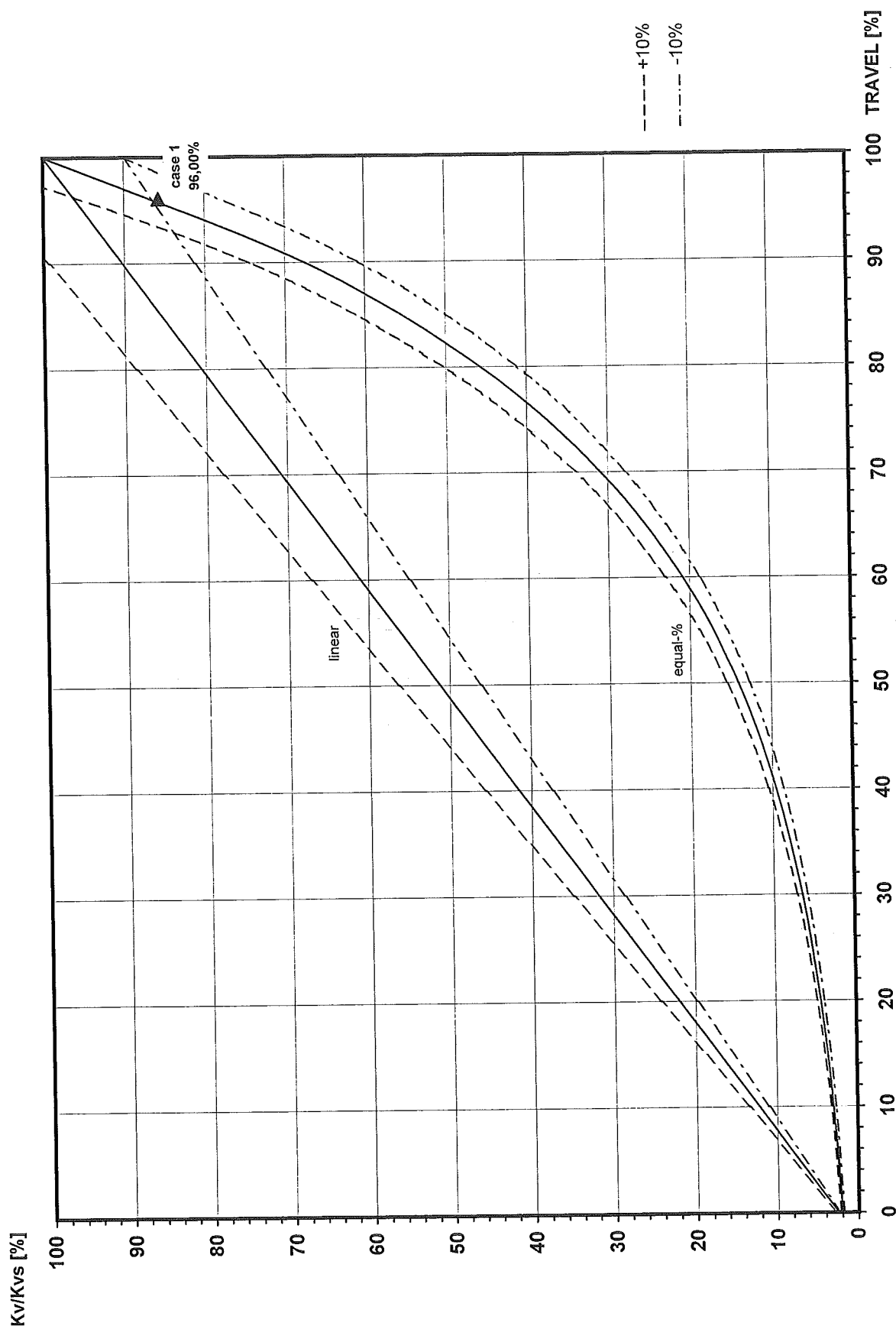
STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO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





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	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	11,50
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	10,63
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,87
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0217
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0401
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		29,9275

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	11,50
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	10,63
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,87
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 <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		29,9275
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	2,2
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	802,20
absolute Temperatur	T1	[K]	77,70
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 195,30
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	11,50
Nennweite	DN	[mm]	71

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	29,93	96,00
case 2	35,00		
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,96	85,51
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.

<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>TV73081</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>STEAM TO LIN-WBV</b>				Page:                      of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.							
	1	Location	Line - No.	125 S-84006-BA25C1W				55	<input checked="" type="checkbox"/>	Manufact.		Type	digital	
	2		Equipment - No.					56		max. allow. air pressure (g) 6 bar				
	3		DN	125	PN	25	Material	St 35.8	57		Input signal	open	20	mA
	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	SATURATED STEAM				60						
	7		Composition					61	<input type="checkbox"/>	Manufact.		Type		
	8		Normal density	kg/m³				62		Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
	9		State inlet	<input type="checkbox"/> liquid	<input type="checkbox"/> gaseous	<input checked="" 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	kg/h	5600	4000			66	<input type="checkbox"/>	See specification solenoid valve			
	13		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	11	11			67		Manufact.		Type	3/2-way
	14		P <sub>2</sub> (abs.)	bar	10	1,5			68		Power supply	24 VDC	Hz	bar
	15		Temperature t <sub>1</sub>	°C	270	270			69		without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated	
	16		Operat. density	kg/m³	6,13			70		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W		
	17	Design	Border case		min	max		71						
	18		Allowed op. press.	bar (a)			21		72		<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station			
	19		Allowed op. temp.	°C	-25		270		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 <sub>v</sub> calculated	60/100	K <sub>vs</sub>	160			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 <sub>vs</sub> /K <sub>VR</sub>			79		<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
	26		DN	125	PN	25	Material	CS	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 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 checked="" type="checkbox"/> metallic	<input type="checkbox"/> soft	Material			86		<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401			
	33		Seat material	SST		<input checked="" type="checkbox"/> Plating			87		<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard			
	34		Plug material	SST		<input checked="" type="checkbox"/> Plating			88		<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L <sub>w</sub> acc. VDMA 24422	85 dB(A)		
	35		Plating material	Stellite				89		<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>w</sub> in octave spectrum acc. VDMA 24422				
	36		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input checked="" 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	Graphite/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.			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						
	1	54	at ΔP <sub>max</sub> = 20 bar				108							

Rev.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
	26.10.2004	Eichler		Max dP					
	04.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version					

**Berechnungskopf**Kennung  
Tag No.STEAM CHARGE W73001  
TV73081**Auswahl und Zustand des Mediums**

Medium	Wasser/Wasserdampf	
Betriebstemperatur	t1	170,41 °C
Zustand	Gesättigt	
Auf der Siedelinie	Gas-/Dampfförmig	
<input checked="" type="checkbox"/> Phase automatisch		

**Erster Betriebspunkt (größter Durchfluss)**

Berechnung	Kv/Cv	
Absoluter Druck vor dem Ventil	p1	8,0 bar(a)
Absoluter Druck nach dem Ventil	p2	1,3 bar(a)
Durchflusskoeffizient	Kv	63,763 m³/h
⊙ Massendurchfluss	qm	6.600,0 kg/h
○ Volumendurchfluss	qv	1.586,2 m³/h
Durchflussbedingungen	Choked Flow!	

**Stoffdaten im ersten Betriebspunkt**

Betriebsdichte (t1, p1)	ρ1	4,161 kg/m³
Isentropenexponent (t1,p1)	κ	1,2944 -

**Ventildaten**

Baulänge und Druckstufe nach Ventilbauart	DIN Hubventil	
Grundkennlinie (IEC 60534-2-4)	Gleichprozentig	
Anströmung des Drosselkörpers	Gegen Schließrichtung	
Durchflusskoeffizient	Kv	63,763 m³/h
Gewählter Durchflusskoeffizient	Kvs	160,0 m³/h
Gewählte Ventilmennweite	DN DN 125	
Strömungsgeschwindigkeit	u1	35,903 m/s
Strömungsgeschwindigkeit	u2	220,32 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	76,483 %
Ventilauslastung	Kv/Kvs	39,852 %
Ventilfaktor (Betriebspunkt)	FL²	0,85 -
Ventilfaktor (Betriebspunkt)	xT	0,783 -
Ventilformfaktor (Betriebspunkt)	Fd	0,232 -

**Schallberechnung**

Berechnungsnorm (Schall)

DIN EN 60534-8-3:2001

**Berechnete Werte**

Schallarme Zusatzausstattung	Keine	
Pegelanteil (Machzahl)	ΔL, Ma	3,53 dB
Rohrschalldämmmaß	Rr	-41,9 dB
Schalldruckpegel	Lpi	156,0 dB

Schalleistungspegel	Lwi	138,0	dB
Schalldruckpegel (0m Abstand, A-bewe...	LpAa	123,0	dB(A)
Schalldruckpegel des Ventils (A-bewert...	LpAa	111,0	dB(A)

**Schallnebenwerte**

Druckverhältnis	x	0,838	-
Regime nach DIN EN 60534	Regime IV		
Akustischer Umwandlungsgrad	$\eta$	1,312	E -3 -
Frequenzspitze	fp	9.004,8	Hz
Ringdehnfrequenz	fr	12.520,0	Hz
Betriebstemperatur (Vena Contracta)	tVC	113,49	°C
Schallgeschwindigkeit (p2)	cf2	498,17	m/s
Machzahl (Ventilaustritt)	MaDN	0,44226	-
Machzahl (Vena Contracta)	MaVC	1,9376	-
Nennweitenempfehlung (M=0,3)	DN	200,0	mm
Nennweitenempfehlung (100m/s)	DN	200,0	mm
Verlustleistung	P	640,48	kW
Strahlleistung	Wm	198,86	kW

**Weitere Betriebspunkte****Regelungstechnische Optimierung**

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

**Warnung:**

Grenzüberschreitung:  $u_2$  (220,3 m/s) >  $u_{2,max}$  (150,0 m/s)

Choked Flow! Es wird mit  $\Delta p_c$  gerechnet.  $\Delta p > 4,0$  bar(a)

**Hinweis:**

Dieser Parameter wird erst durch die Grafikberechnung aktualisiert: vDyn

<b>AIR LIQUIDE</b>				Specification Control Valves				TAG - No.: <b>PV73101</b>			
				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
Air Liquide AGS GmbH								Designation: <b>LIN TO NG-WBV</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate								Combination with TAG-No.: _____			

Rev.	1	Line - No.	80 NL-73001-ZB25C1				Rev.	55	Manufact.		Type	digital	
	2	Equipment - No.						56	max. allow. air pressure (g)	6 bar			
	3	DN	80	PN	25	Material	SST		57	Input signal open	20	mA	
	4	Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1			58	Input signal close	4	mA	
	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	16000	16000				66	<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve			
	13	P <sub>1</sub> (abs.)	bar	8	10				67	Manufact.		Type	3/2-way
	14	P <sub>2</sub> (abs.)	bar	7,7	8				68	Power supply	24 VDC	Hz	bar
	15	Temperature t <sub>1</sub>	°C	-180,7	-180,7				69	without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated	
	16	Operat. density	kg/m³	801,3	801,3				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 <sub>v</sub> calculated	41		K <sub>vs</sub>	80			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 <sub>vs</sub> /K <sub>vH</sub>				79	<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor		
	26	DN	80	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/VDE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input checked="" type="checkbox"/> eq.-%	<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 <sub>w</sub> acc. VDMA 24422	85 dB(A)		
	35	Plating material						89	<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>w</sub> 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 ΔP <sub>max</sub> =	25	bar			108						
	55							109					

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



<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		PV73101	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:26	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
<b>Bemerkung</b>					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	16000	16000		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	801,30	801,30		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	92,3	92,3		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	8,000	10,000		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	7,700	8,000		
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)	8,000	10,000	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	7,700	8,000	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,30	2,00	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	20006,40	20006,40	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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 $p_2 > \frac{p_1}{2}$ $\Delta p < \frac{p_1}{2}$	$K_v = Q^* \sqrt{\frac{g_1}{1000 \cdot \Delta p}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot g_1 \cdot \Delta p}}$	$k_v = \frac{Q_n}{514} \sqrt{\frac{g_n \cdot T_1}{\Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{514} \sqrt{\frac{T_1}{g_n \cdot \Delta p \cdot p_2}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta p}}$
	supercritical $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{g_n \cdot T_1}{p_2}}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{g_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

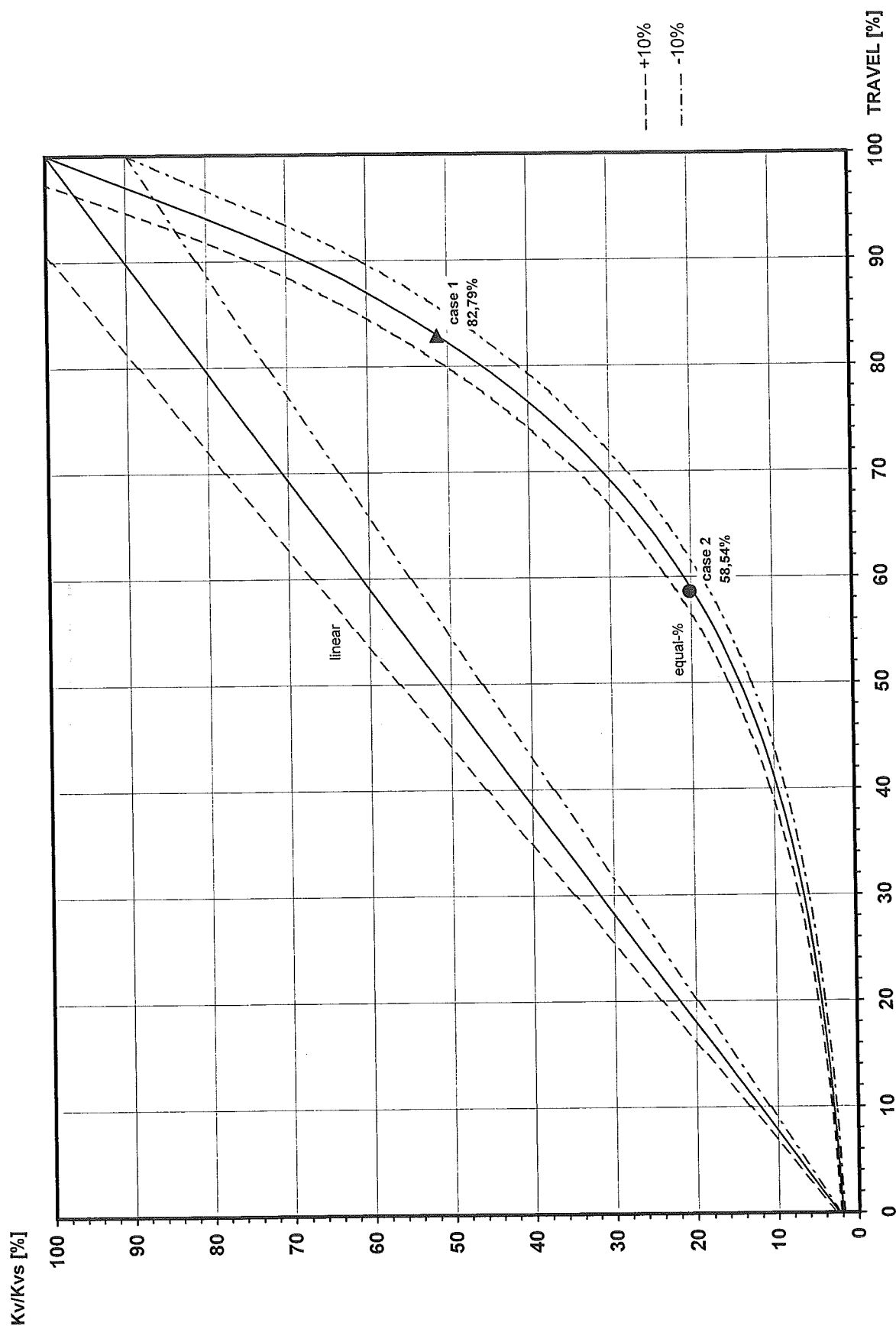
		SERVICE CONDITIONS		
medium state standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	24,97	24,97	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	16000,00	16000,00	
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	8,00	10,00	
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	7,70	8,00	
pressure loss	Δp [bar]	0,30	2,00	
mass flow	G [kg/h]	20006,40	20006,40	
medium density	g <sub>1</sub> [kg/m³]	801,30	801,30	
absolute temp. (inlet side)	T1 [K]	92,30	92,30	
spec. volume at p2 and t1	V2 [m³/kg]	0,04	0,03	
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,07	0,05	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>		40,80	15,80	
Kv <sub>tot</sub>		40,80	15,80	
travel (%) (first give Kvs-value!)		82,79	58,54	
selected Kvs-value		Kvs= 80,00		
valve type		globe valve		

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

Travel indication only depends on valves  
with  
equal or above indication

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 12:26		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1	
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	25,0	
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	16000	
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00	
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	7,70	
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30	
Massendurchfluß	G	kg/h	20006,40	
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	801,30	
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	92,3	
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0356	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0685	
Druckgefälle:		-	-	
Flüssigkeiten:		K <sub>v</sub> =	40,8048	

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	8,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	7,70
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	801,30
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 <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		40,8048
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	801,30
absolute Temperatur	T1	[K]	92,30
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	- 180,70
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	16.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	8,00
Nennweite	DN	[mm]	94

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	40,80	82,79
case 2	80,00	15,80	58,54
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,83	51,01
case 2	0,59	19,75
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.



<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV73110	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
<b>Bemerkung</b>					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7702		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	
liquid	▼		liquid	Aggregatzustand	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000	20000		
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)	1,050	1,050		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,120	1,120		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	1,5	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)	1,168	2,230	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,120	1,120	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,05	1,11	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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.: **HV73110**

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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$k_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$k_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$k_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

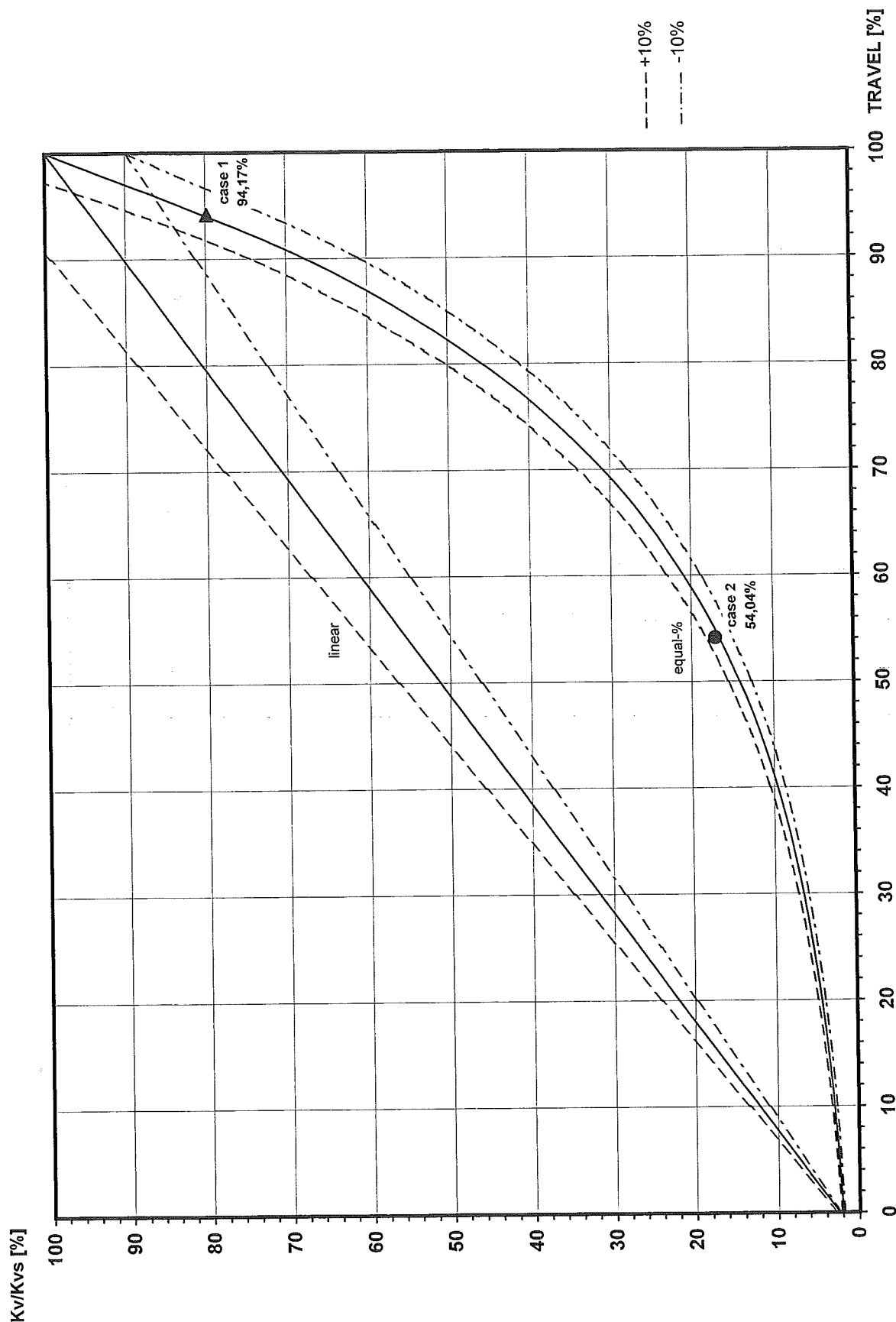
		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	1,17	2,23	
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	1,12	1,12	
pressure loss	Δp [bar]	0,05	1,11	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	77,70	77,70	
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,21	0,21	
spec. volume at p <sub>1</sub> /2 and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,39	0,21	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>		127,39	26,50	
Kv <sub>tot</sub>		127,39	26,50	
travel (%) (first give Kvs-value!)		94,17	54,04	
selected Kvs-value		<b>Kvs= 160,00</b>		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO <sub>2</sub>	2,931
ammonia	NH <sub>4</sub>	0,7718
methane	CH <sub>4</sub>	0,7175
ethyne (acetylene)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1715
ethene (ethylene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2611
ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,17
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,12
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,05
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,2059
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,3948
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		127,3853

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	1,17
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	1,12
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,05
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 <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)	127,3853
---------------------------	----------

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 <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	1,05
Nennweite	DN	[mm]	105

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	127,39	94,17
case 2	160,00	26,50	54,04
case 3	160,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,94	79,62
case 2	0,54	16,56
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.



<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE		
		Projekt-Nr.:		K70101		
		TAG-Nr.:		HV73150		
		Stellgeräteart:		globe valve		
Datum				08.07.2005 12:18		
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>						
<b>Bemerkung</b>						
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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	
liquid		▼		liquid	Aggregatzustand	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>						
Parameter		Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung		%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom		m³/h i.N.	20000	20000		
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)	10,000	11,500		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch		bar (a)	8,000	8,000		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil		m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil		m		8		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.		bar (a)	10,000	11,500	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.		bar (a)	8,000	8,630	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil		bar (a)	2,00	2,87	0,00	
G: Massendurchfluß		kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>						
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		
		nitrogen		
medium		liquid		
state		1,2504 kg/m³		
standard density		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	10,00	11,50	
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	8,00	8,63	
pressure loss	Δp [bar]	2,00	2,87	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	77,70	77,70	
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,03	0,03	
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,05	0,04	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
K <sub>v</sub> _flash				
K <sub>v</sub> _liquid		19,74	16,48	
K <sub>v</sub> _tot		19,74	16,48	
travel (%) (first give Kvs-value!)		64,23	59,62	
selected Kvs-value		Kvs= <b>80,00</b>		
valve type		globe valve		

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





AIR LIQUIDE

# Specification

## Control Valve Characteristic

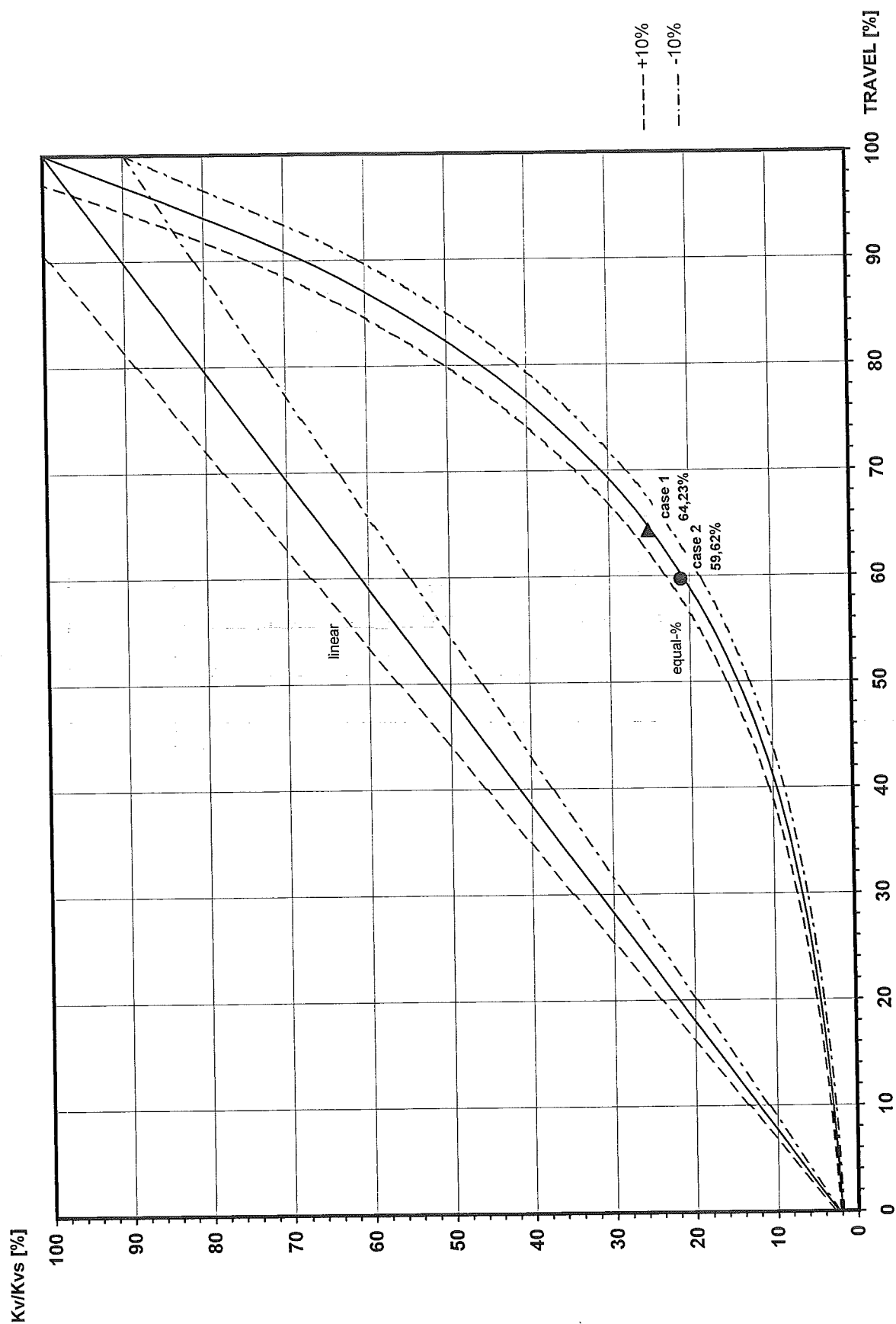
TAG - No.: HV73150

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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	8,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	2,00
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0288
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0461
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		19,7434
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	8,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	2,00
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 <sub>V_flash</sub> =		0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			19,7434

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 <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	10,00
Nennweite	DN	[mm]	105

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	19,74	64,23
case 2	80,00	16,48	59,62
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,64	24,68
case 2	0,60	20,60
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.

<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>HV73170</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>RECYCLE LIN BACK UP PUMP 1</b>				Page:                      of:			
Combination with TAG-No.:											

Rev.								Rev.								
			Line - No.	80 NL-73102 ZB25C1W							<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital		
			Equipment - No.									max. allow. air pressure (g) 6 bar				
			DN	80	PN	25	Material	SST				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									<input type="checkbox"/> Manufact.		Type		
			Normal density	kg/m³	1,2504							Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
			State inlet	<input checked="" type="checkbox"/> liquid	<input 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										
			Flow	Nm³/h	20000							<input type="checkbox"/> See specification solenoid valve				
			P <sub>1</sub> (abs.)	bar	10							<input type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way	
			P <sub>2</sub> (abs.)	bar	2,55							Power supply	24 VDC	Hz	bar	
			Temperature t <sub>1</sub>	°C	-195,3							without power	<input type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated		
			Operat. density	kg/m³	802,2							<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3	W	
			Border case	min		max										
			Allowed op. press.	bar (a)			26					<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station				
			Allowed op. temp.	°C	-196		50					Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel			
			Ambient temp.	°C	-25		40					Air tube material	stainl. steel			
			Manufact.			Type						<input type="checkbox"/> Volume booster	Type			
			Design	globe valve												
			K <sub>v</sub> calculated	10,23	K <sub>vs</sub>	35						<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive		
			Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1								Rated torque	Nm	Moving time	s	
			Seat φ	mm	Actuator ratio K <sub>v</sub> /K <sub>VR</sub>							<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
			DN	80	PN	25	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					Power supply	V	50 Hz		
			Inst. length					mm				<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02				
			Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/DE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input checked="" type="checkbox"/> equ.-%	<input type="checkbox"/> op./cl.					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						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 <sub>W</sub> acc. VDMA 24422	85	dB(A)		
			Plating material									<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>W</sub> 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 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.								Rev.						
			0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version							
			Date	Name	Checked	Change					Date	Name	Checked	Change

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV73170	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000	20000		
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)	10,000	11,500		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,130	1,130		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	15	15		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	10,000	11,500	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,310	2,310	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	7,69	9,19	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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.: **HV73170**

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		
		nitrogen		
medium		liquid		
state		1,2504 kg/m³		
standard density		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	10,00	11,50	
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	2,31	2,31	
pressure loss	Δp [bar]	7,69	9,19	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	77,70	77,70	
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,10	0,10	
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,05	0,04	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>		10,07	9,21	
Kv <sub>tot</sub>		10,07	9,21	
travel (%)		76,75	74,48	
(first give Kvs-value!)				
selected		Kvs= 25,00		
Kvs-value				
valve type		globe valve		

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

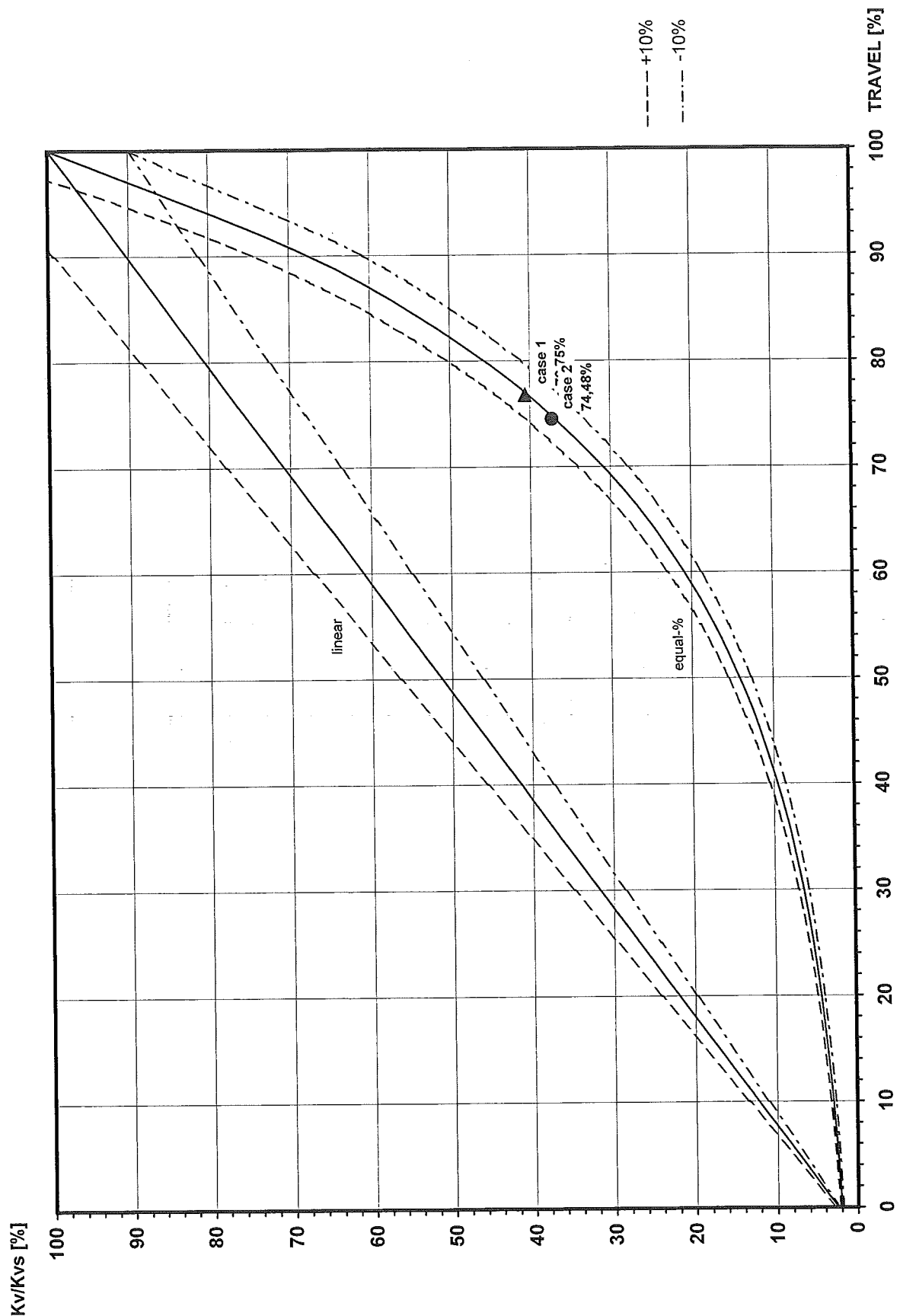
TAG - No.: HV73170

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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,31
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	7,69
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0998
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0461
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		10,0690

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,31
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	7,69
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:		-	supercritical
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		10,0690
---------------------------	--	---------

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 <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	10,00
Nennweite	DN	[mm]	105

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	25,00	10,07	76,75
case 2	25,00	9,21	74,48
case 3	25,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,77	40,28
case 2	0,74	36,84
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.

<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>HV73210</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>CHARGE LIN BACK UP PUMP 2</b>				Page:                      of:			
								Combination with TAG-No.:			

Rev.														
1	Location	Line - No.	100 NL-72003 ZB10C1W					55	Positioner	Manufact.		Type	digital	
2		Equipment - No.						56		max. allow. air pressure (g)	6 bar			
3		DN	100	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	NITROGEN					60	Limit switch	Manufact.		Type		
7		Composition						61		Position	<input type="checkbox"/> open	<input type="checkbox"/> close		
8		Normal density	kg/m³	1,2504				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	20000	20000			66		<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type	3/2-way	
13		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	1,17	2,23			67		Power supply	24 VDC	Hz	bar	
14		P <sub>2</sub> (abs.)	bar	1,12	1,12			68		without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated		
15		Temperature t <sub>1</sub>	°C	-195,3	-195,3			69		<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3 W		
16		Operat. density	kg/m³	802,2	802,2			70						
17	Design	Border case		min		max		71	Accessories	<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station				
18		Allowed op. press.	bar (a)			11		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 type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive		
22		Design	globe valve					76		Rated torque	Nm	Moving time	s	
23		K <sub>v</sub> calculated	127,4		K <sub>vs</sub>	max		77		<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
24		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1					78		<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire	
25		Seat φ	mm	Actuator ratio K <sub>vs</sub> /K <sub>vr</sub>				79		Power supply	V	50 Hz		
26		DN	100	PN	10	Material	SST	80		<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02				
27		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1		81		Enclosure class of all accessory devices	IP 65 / NEMA 4X			
28		Inst. length	mm					82		Cable glands				
29		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> equ.-%	<input checked="" type="checkbox"/> op./cl.		83		<input checked="" type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. Standard 06401				
30		Seat type	<input type="checkbox"/> single	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> three way			84		<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard				
31		Plug type	parabolic					85		<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L <sub>w</sub> acc. VDMA 24422	85	dB(A)		
32		Gasket	<input type="checkbox"/> metallic	<input checked="" type="checkbox"/> soft	Material			86		<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>w</sub> in octave spectrum acc. VDMA 24422				
33		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating			87		<input checked="" type="checkbox"/> AD 2000-leaflet				
34		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating			88		<input checked="" type="checkbox"/> Material certificate EN 10204 - 3.1.B				
35		Plating material						89		<input checked="" type="checkbox"/> EN 558/1 bzw. EN 12982 (Inst. Length)				
36		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer	<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full			90		<input checked="" type="checkbox"/> EN 12266/1, DIN 3230/5 (Leak Test)				
37		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting	<input type="checkbox"/> adjustable				91		<input checked="" type="checkbox"/> UVV-Gase				
38		Stuffing box packing	PTFE					92		<input type="checkbox"/> UVV-Sauerstoff				
39	<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension	A =		mm		93	<input type="checkbox"/> Packed acc. Standard 06271						
40	<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection					94	<input checked="" type="checkbox"/> Indication of TAG - Nr. on the type plate						
41	<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)					95	<input checked="" type="checkbox"/> CE-marking and CE-conformity certificate						
42							96	<input checked="" type="checkbox"/> Design acc. Pressure Equipment Directive 97/23/EG						
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 =	10	bar				108						

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

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV73210	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7702		Stoffstromnummer aus der Aspen Liste	
(Bei Mischungsdaten zuerst Mischungs-Normdichte [siehe unten] berechnen, und dann unter A11 "Mischung s.u." einstellen)					
nitrogen		▼		1,2504	Stoffnormdichte
liquid		▼		liquid	Aggregatzustand
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000	20000		
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)	1,050	1,050		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,120	1,120		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m	1,5	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)	1,168	2,230	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	1,120	1,120	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	0,05	1,11	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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.: **HV73210**

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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

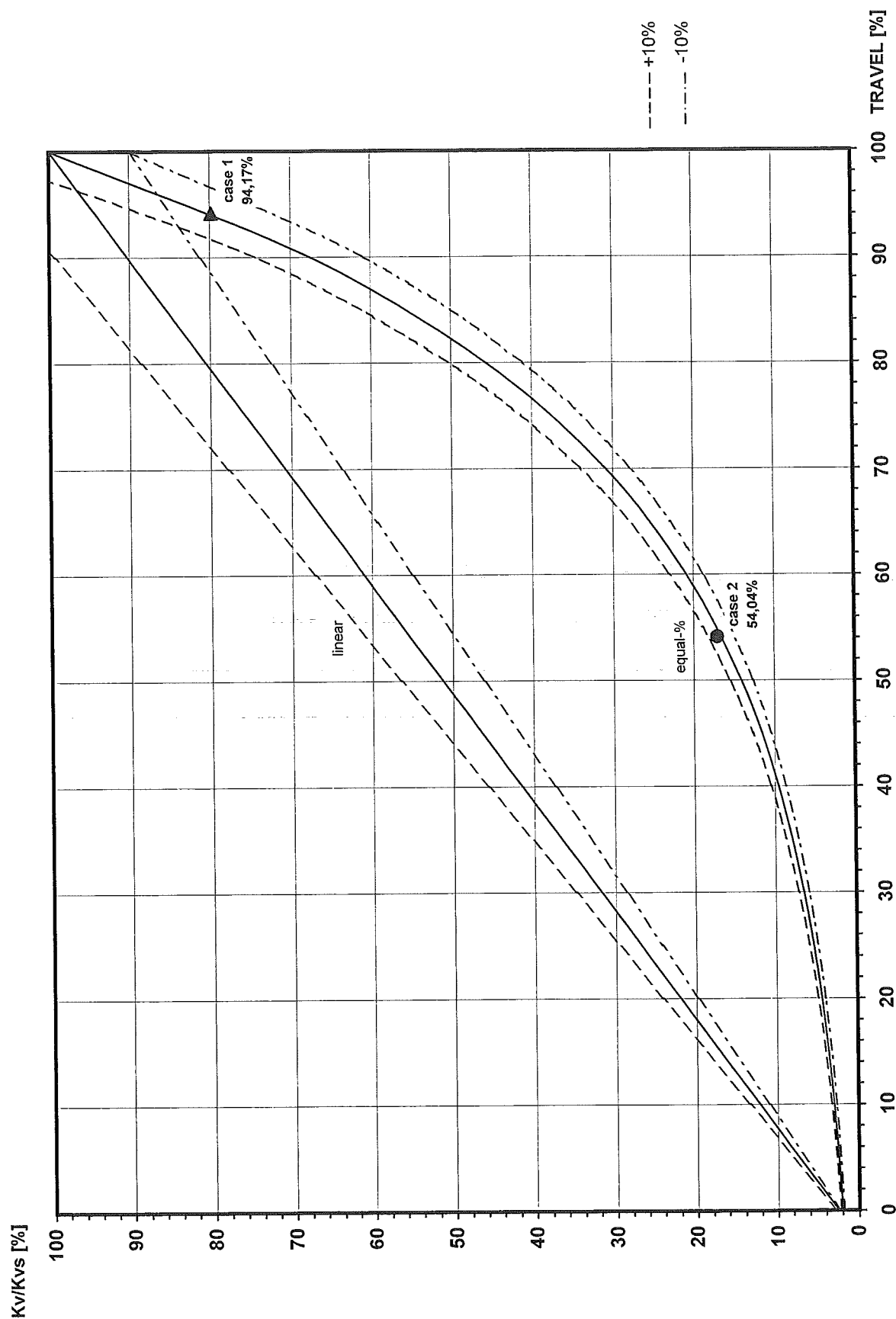
		SERVICE CONDITIONS		
medium	state	nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
	standard density	case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	1,17	2,23	
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	1,12	1,12	
pressure loss	Δp [bar]	0,05	1,11	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	77,70	77,70	
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,21	0,21	
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,39	0,21	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>				
Kv <sub>liquid</sub>		127,39	26,50	
Kv <sub>tot</sub>		127,39	26,50	
travel (%) (first give Kvs-value!)		94,17	54,04	
selected Kvs-value		Kvs= 160,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO <sub>2</sub>	2,931
ammonia	NH <sub>4</sub>	0,7718
methane	CH <sub>4</sub>	0,7175
ethyne (acetylene)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1715
ethene (ethylene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2611
ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m <sup>3</sup> /h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	20000
Vordruck absolut	p <sub>1</sub>	bar (a)	1,17
Abströmdruck absolut	p <sub>2</sub>	bar (a)	1,12
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,05
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m <sup>3</sup>	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T <sub>1</sub>	K	77,7
Spez. Volumen bei p <sub>2</sub> , T <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /kg	0,2059
Spez. Volumen bei p <sub>1/2</sub> , T <sub>1</sub>	V*	m <sup>3</sup> /kg	0,3948
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		127,3853
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m <sup>3</sup> /h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	0
Vordruck absolut	p <sub>1</sub>	bar (a)	1,17
Abströmdruck absolut	p <sub>2</sub>	bar (a)	1,12
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,05
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m <sup>3</sup>	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T <sub>1</sub>	K	77,7
Spez. Volumen bei p <sub>2</sub> , T <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /kg	
Spez. Volumen bei p <sub>1/2</sub> , T <sub>1</sub>	V*	m <sup>3</sup> /kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		0,0000
Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)			127,3853

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m <sup>3</sup> ]	802,20
absolute Temperatur	T <sub>1</sub>	[K]	77,70
Temperatur	T <sub>1</sub> + 273 K	[°C]	- 195,30
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm <sup>3</sup> /h]	20.000
Betriebsdruck	p <sub>1</sub>	[bar a]	1,05
Nennweite	DN	[mm]	105



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	127,39	94,17
case 2	160,00	26,50	54,04
case 3	160,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,94	79,62
case 2	0,54	16,56
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.

<b>AIR LIQUIDE</b> <small>TM</small>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>HV73250</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: K70101			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>DISCHARGE LIN BACK UP PUMP 2</b>				Page:                      of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.								
	1	Line - No.	80 NL-73201 ZB25C1W					55	<input type="checkbox"/>	Manufact.		Type	digital		
	2	Equipment - No.						56		max. allow. air pressure (g)			6 bar		
	3	DN	80	PN	25	Material	SST		57	Positioner	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	<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	Operation case	case 1	case 2	case 3				65						
	12	Flow	Nm³/h	20000	20000				66	<input checked="" type="checkbox"/>	See specification solenoid valve				
	13	P <sub>1</sub> (abs.)	bar	10	11,5				67		Manufact.		Type	3/2-way	
	14	P <sub>2</sub> (abs.)	bar	8	8,63				68		Power supply	24 VDC	Hz	bar	
	15	Temperature t <sub>1</sub>	°C	-195,3	-195,3				69		without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated		
	16	Operat. density	kg/m³	802,2	802,2				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 <sub>v</sub> calculated	19,7	K <sub>vs</sub>	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 <sub>vs</sub> /K <sub>va</sub>				79		<input type="checkbox"/>	Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor			
	26	DN	80	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 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 <sub>w</sub> acc. VDMA 24422 85 dB(A)			
	35	Plating material						89		<input type="checkbox"/>	Indication of L <sub>w</sub> 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 =	25	bar					108						

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

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE	
		Projekt-Nr.:		K70101	
		TAG-Nr.:		HV73250	
		Stellgeräteart:		globe valve	
Datum				08.07.2005 12:18	
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
Bemerkung					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7721		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	
liquid	▼	liquid		Aggregatzustand	
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	20000	20000		
ρ <sub>0</sub> : 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)	10,000	11,500		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	8,000	8,000		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m		8		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	10,000	11,500	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	8,000	8,630	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	2,00	2,87	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	25008,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

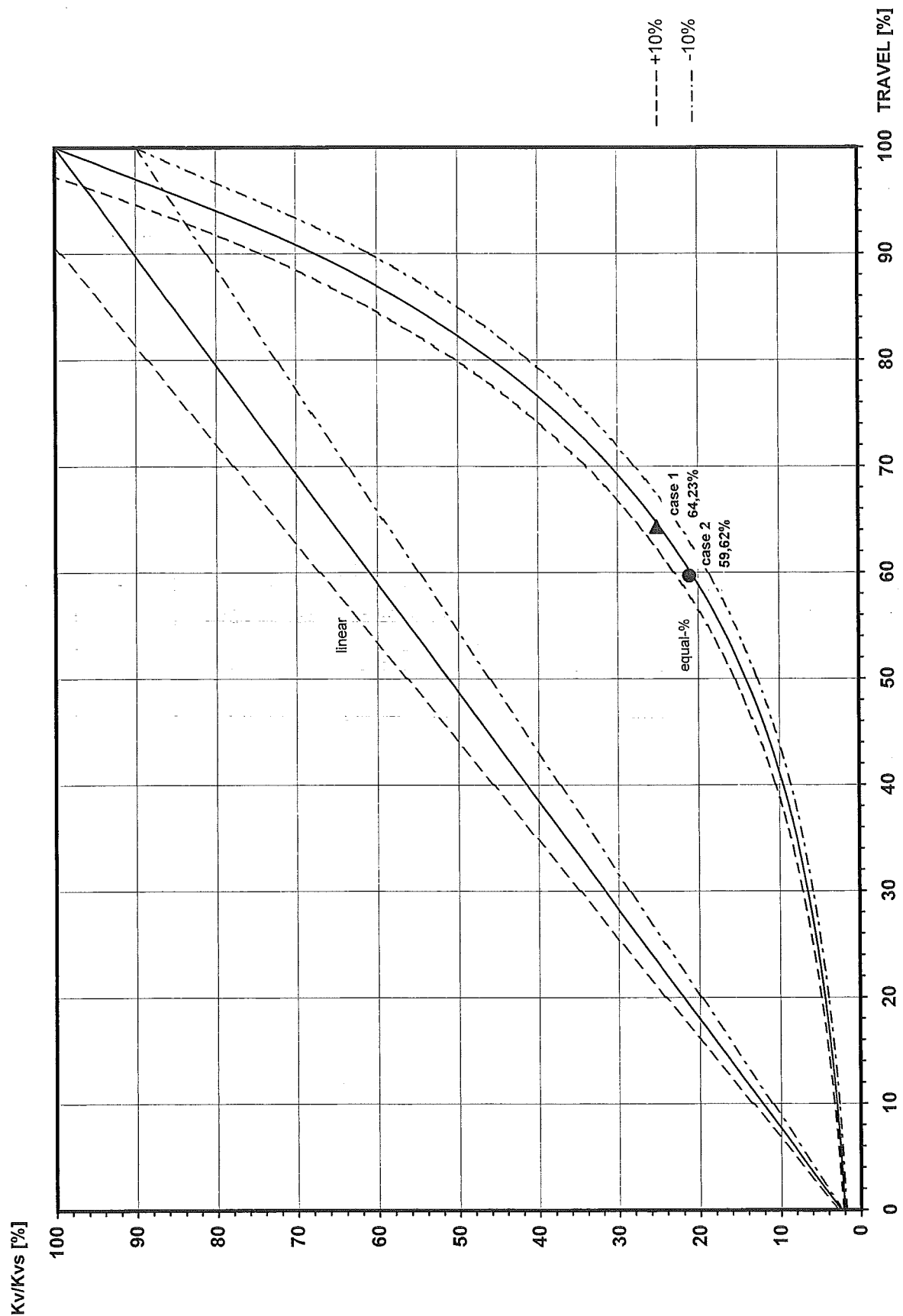
		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504      kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	31,17	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	20000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p1 [bar]	10,00	11,50	
discharge pressure (abs.)	p2 [bar]	8,00	8,63	
pressure loss	Δp [bar]	2,00	2,87	
mass flow	G [kg/h]	25008,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [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]	0,03	0,03	
spec. volume at p1/2 and t1	V* [m³/kg]	0,05	0,04	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient flash (%)		no	no	no
Kv_flash				
Kv_liquid		19,74	16,48	
Kv_tot		19,74	16,48	
travel (%) (first give Kvs-value!)		64,23	59,62	
selected Kvs-value		<b>Kvs=                      80,00</b>		
valve type		globe valve		

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

Travel indication only depends on valves  
with  
equal % 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 12:18	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	31,2
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	20000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	8,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	2,00
Massendurchfluß	G	kg/h	25008,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	77,7
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0288
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0461
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		19,7434

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	10,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	8,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	2,00
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 <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		19,7434
---------------------------	--	---------

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 <sub>N</sub>	[Nm3/h]	20.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	10,00
Nennweite	DN	[mm]	105

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	19,74	64,23
case 2	80,00	16,48	59,62
case 3	80,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,64	24,68
case 2	0,60	20,60
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.



<b>Eingabedaten</b>			Projekt:		ASU No. 9 KOSICE
			Projekt-Nr.:		K70101
			TAG-Nr.:		HV73270
			Stellgeräteart:		globe valve
Datum			08.07.2005 12:18		
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>					
<b>Bemerkung</b>					
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)			7721		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
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>					
Parameter	Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung	%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom	m³/h i.N.	100000	20000		
roh: Dichte vor dem Ventil	kg/m³	802,20	802,20		Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil	K	300	77,7		
p1: Vordruck dynamisch	bar (a)	6,000	11,500		p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch	bar (a)	1,130	1,130		
h1: Höhe der Produktsäule v. Ventil	m				Kann bei Gasen vernachlässigt werden
h2: Höhe der Produktsäule n. Ventil	m	15	15		Kann bei Gasen vernachlässigt werden
p1: Vordruck absolut dyn+stat.	bar (a)	6,000	11,500	0,000	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.	bar (a)	2,310	2,310	0,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil	bar (a)	3,69	9,19	0,00	
G: Massendurchfluß	kg/h	125040,00	25008,00	0,00	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>					
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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\frac{\rho_n \cdot T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2 V^*}{p_1}}$

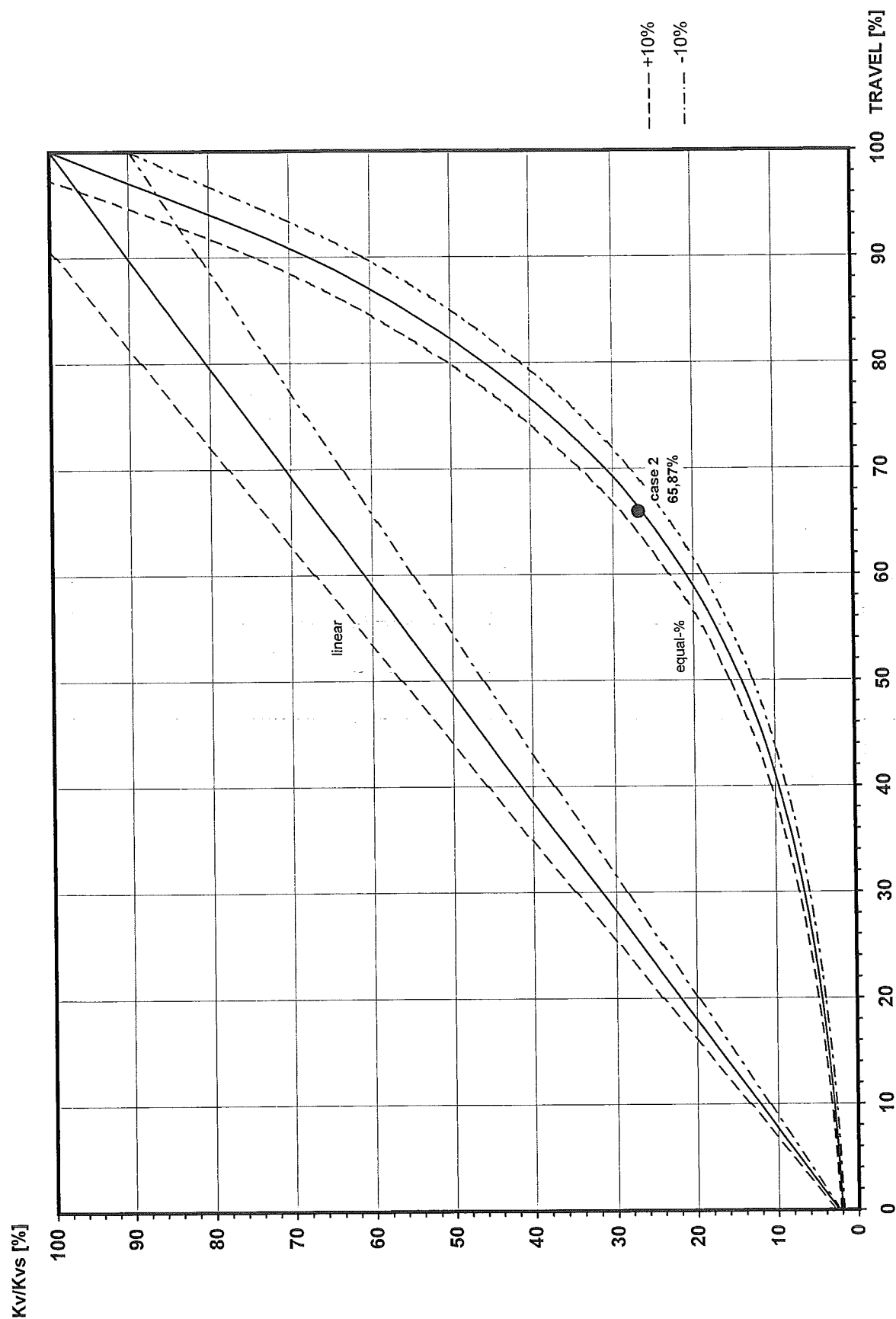
		SERVICE CONDITIONS		
medium  state  standard density		nitrogen		
		liquid		
		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	Q [m³/h]	155,87	31,17	
standard flow (0°C, 1,013 bar)	Q <sub>N</sub> [Nm³/h]	100000,00	20000,00	
charge pressure (abs.)	p <sub>1</sub> [bar]	6,00	11,50	
discharge pressure (abs.)	p <sub>2</sub> [bar]	2,31	2,31	
pressure loss	Δp [bar]	3,69	9,19	
mass flow	G [kg/h]	125040,00	25008,00	
medium density	ρ <sub>1</sub> [kg/m³]	802,20	802,20	
absolute temp. (inlet side)	T <sub>1</sub> [K]	300,00	77,70	
spec. volume at p <sub>2</sub> and t <sub>1</sub>	V <sub>2</sub> [m³/kg]	0,39	0,10	
spec. volume at p <sub>1/2</sub> and t <sub>1</sub>	V* [m³/kg]	0,30	0,04	
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient				
flash (%)		no	no	no
Kv <sub>flash</sub>		72,68	9,21	
Kv <sub>liquid</sub>				
Kv <sub>tot</sub>		72,68	9,21	
travel (%) (first give Kvs-value!)		118,68	65,87	
selected Kvs-value		Kvs= 35,00		
valve type		globe valve		

STANDARD DENSITIES OF COMMON GASES		
gas	chemical symbol	density ρ <sub>N</sub> kg/m³
helium	He	0,17848
argon	Ar	1,784
hydrogen	H <sub>2</sub>	0,08988
nitrogen	N <sub>2</sub>	1,2504
oxygen	O <sub>2</sub>	1,429
air		1,293
carbon monoxid	CO	1,2505
carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1,977
sulfur dioxide	SO <sub>2</sub>	2,931
ammonia	NH <sub>3</sub>	0,7718
methane	CH <sub>4</sub>	0,7175
ethyne (acetylene)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1,1715
ethene (ethylene)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,2611
ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	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	29.07.2004	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	155,9
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	100000
Vordruck absolut	p1	bar (a)	6,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,31
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	3,69
Massendurchfluß	G	kg/h	125040,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	300
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,3853
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,2968
Druckgefälle:		-	-
Flüssigkeiten:	K <sub>V</sub> =		72,6809

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	6,00
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	2,31
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	3,69
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	802,20
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	300
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	supercritical
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)		72,6809
---------------------------	--	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	802,20
absolute Temperatur	T1	[K]	300,00
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	27,00
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	100.000
Betriebsdruck	p1	[bar a]	6,00
Nennweite	DN	[mm]	235

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	72,68	118,68
case 2	35,00	9,21	65,87
case 3	35,00		

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	1,19	207,66
case 2	0,66	26,32
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.



<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> <b>Control Valves</b>				TAG - No.: <b>UV74090</b>			
				<b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
<b>Air Liquide AGS GmbH</b>								<b>Project:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>HP-GAN FROM AMB. AIR VAPORIZER</b>				Combination with TAG-No.: _____			

Rev.							Rev.								
		Line - No.	100 N-74090-ZB40C1							<input checked="" type="checkbox"/> Manufact.		Type	digital		
		Equipment - No.										max. allow. air pressure (g)	6 bar		
		DN	100	PN	40	Material	SS					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										
		Flow	Nm³/h	3500								<input checked="" type="checkbox"/> See specification solenoid valve			
		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	21,1								Manufact.		Type	3/2-way
		P <sub>2</sub> (abs.)	bar	21								Power supply	24 VDC	Hz	bar
		Temperature t <sub>1</sub>	°C	2								without power	<input checked="" type="checkbox"/> deaerated	<input type="checkbox"/> aerated	
		Operat. density	kg/m³	25,91								<input type="checkbox"/> Explosion proof	Power consumption	< 3	W
		Border case	min	max											
		Allowed op. press.	bar (a)			41						<input checked="" type="checkbox"/> Pressure reducing station			
		Allowed op. temp.	°C	-196		50						Air connections	1/4" tube fittings, stainl. steel		
		Ambient temp.	°C	-25		40						Air tube material	stainl. steel		
		Manufact.			Type							<input type="checkbox"/> Volume booster	Type		
		Design	globe valve												
		K <sub>v</sub> calculated	33/51	K <sub>vs</sub>	100							<input type="checkbox"/> Electric actuator	<input type="checkbox"/> Level	<input type="checkbox"/> Push drive	
		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1									Rated torque	Nm	Moving time	s
		Seat φ	mm	Actuator ratio K <sub>vs</sub> /K <sub>VR</sub>								<input type="checkbox"/> Capacitor connection device	<input type="checkbox"/> Tacho sensor		
		DN	100	PN	40	Material	SS					<input type="checkbox"/> Feedback transm.	<input type="checkbox"/> 4-20 mA	<input type="checkbox"/> 2-wire	<input type="checkbox"/> 4-wire
		Flanges	DIN		Gasket	Form C						Power supply	V	50 Hz	
		Inst. length	mm									<input type="checkbox"/> with cold box hood acc. spec. SP01DE02			
		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/DE 2176	<input type="checkbox"/> linear	<input checked="" type="checkbox"/> qu.-%	<input type="checkbox"/> op./cl.						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							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	SS		<input type="checkbox"/> Plating							<input type="checkbox"/> Cleaned, oil and grease free acc. manufacturer's standard			
		Plug material	SS		<input type="checkbox"/> Plating							<input checked="" type="checkbox"/> max. sound power level L <sub>W</sub> acc. VDMA 24422	85 dB(A)		
		Plating material										<input type="checkbox"/> Indication of L <sub>W</sub> 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 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							-solenoid valve must be suitable for safety shut-down circuits (acc. IEC 61511-SIL 3)			
		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.	Date	Name	Checked	Change	Rev.	Date	Name	Checked	Change
0	10.08.2004	Möller	Eichler	Initial Version	1	28.01.2005	Möller	Eichler	As Buildt

<b>Eingabedaten</b>		Projekt:		ASU No. 9 KOSICE		
		Projekt-Nr.:		K70101		
		TAG-Nr.:		UV74090		
		Stellgeräteart:		globe valve		
Datum				08.07.2005 12:26		
<b>Einstellen des Stoffes und des Aggregatzustandes</b>						
<b>Bemerkung</b>						
Stoffstrom-Nummer (Armatur ein)		7821		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		
<b>Einstellen der Stoffstromparameter</b>						
Parameter		Einheit	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Bemerkung
Verdampfung		%	0	0	0	
Q <sub>N</sub> : Normvolumenstrom		m³/h i.N.	3500	3500	3500	
roh: Dichte vor dem Ventil		kg/m³	25,91	25,91	25,91	Betriebsdichte
T1: absolute Temperatur v. dem Ventil		K	275	275	275	
p1: Vordruck dynamisch		bar (a)	21,300	21,500	21,700	p1 für Rohrleitungsberechnung zugrundelegen
p2: Abströmdruck dynamisch		bar (a)	21,000	21,000	21,000	
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)	21,300	21,500	21,700	
p2: Abströmdruck absolut dyn+stat.		bar (a)	21,000	21,000	21,000	
dp: Druckabfall über dem Ventil		bar (a)	0,30	0,50	0,70	
G: Massendurchfluß		kg/h	4376,40	4376,40	4376,40	
<b>Berechnung einer Mischungs-Normdichte:</b>						
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 $p_2 < \frac{p_1}{2}$ $\Delta p > \frac{p_1}{2}$			$K_v = \frac{Q_n}{257 p_1} \sqrt{\rho_n \cdot T_1}$	$K_v = \frac{G}{257 p_1} \sqrt{\frac{T_1}{\rho_n}}$	$K_v = \frac{G}{\sqrt{1000}} \sqrt{\frac{2V^*}{p_1}}$

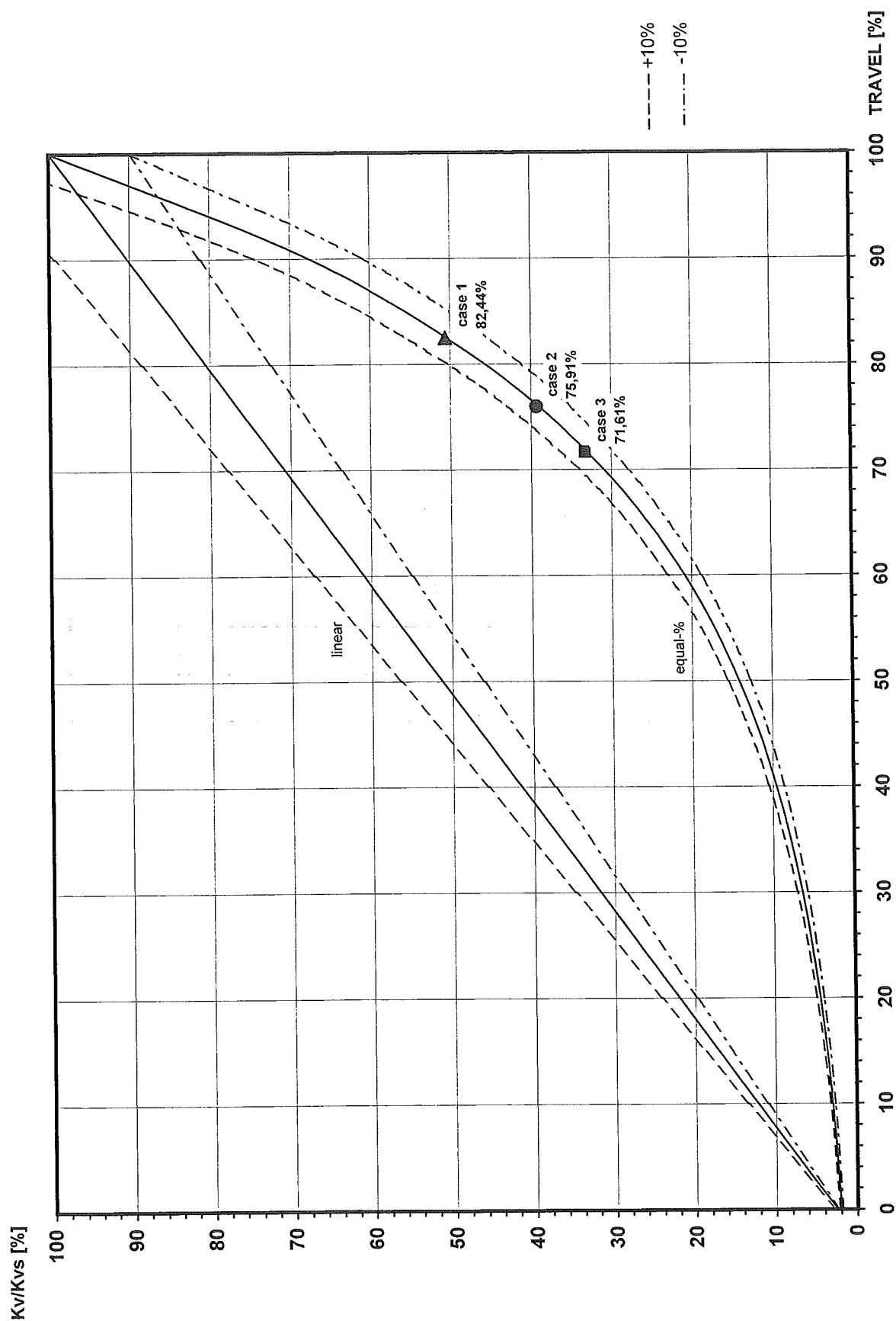
		SERVICE CONDITIONS		
		nitrogen		
medium state		gaseous		
standard density		1,2504 kg/m³		
		case 1	case 2	case 3
volume flow	<b>Q [m³/h]</b>	168,91	168,91	168,91
standard flow (0°C, 1,013 bar)	<b>Q<sub>N</sub> [Nm³/h]</b>	3500,00	3500,00	3500,00
charge pressure (abs.)	<b>p1 [bar]</b>	21,30	21,50	21,70
discharge pressure (abs.)	<b>p2 [bar]</b>	21,00	21,00	21,00
pressure loss	<b>Δp [bar]</b>	0,30	0,50	0,70
mass flow	<b>G [kg/h]</b>	4376,40	4376,40	4376,40
medium density	<b>ρ<sub>1</sub> [kg/m³]</b>	25,91	25,91	25,91
absolute temp. (inlet side)	<b>T1 [K]</b>	275,00	275,00	275,00
spec. volume at p2 and t1	<b>V2 [m³/kg]</b>	0,04	0,04	0,04
spec. volume at p1/2 and t1	<b>V* [m³/kg]</b>	0,08	0,08	0,08
		RESULTS		
		case 1	case 2	case 3
pressure gradient		subcritical	subcritical	subcritical
flash (%)				
Kv_flash				
Kv_liquid				
Kv_tot		50,31	38,97	32,93
travel (%) (first give Kvs-value!)		82,44	75,91	71,61
selected Kvs-value		<b>Kvs= 100,00</b>		
valve type		globe valve		

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

Travel indication only depends on valves with  
travel % 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 12:26		
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	168,9
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	3500
Vordruck absolut	p1	bar (a)	21,30
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	21,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30
Massendurchfluß	G	kg/h	4376,40
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	25,91
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	275
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	0,0389
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	0,0766
Druckgefälle:		-	subcritical
Gase:	K <sub>V</sub> =		50,3067

Volumendurchfluß v. Armatur	Q	m3/h	0,0
Norm-Volumendurchfluß	Q <sub>N</sub>	Nm3/h	0
Vordruck absolut	p1	bar (a)	21,30
Abströmdruck absolut	p2	bar (a)	21,00
Druckabfall über der Armatur	dp	bar (a)	0,30
Massendurchfluß	G	kg/h	0,00
Betriebsmitteldichte v. Armat.	Roh1	kg/m3	25,91
Abs. Temperatur vor Armatur	T1	K	275
Spez. Volumen bei p2, T1	V2	m3/kg	
Spez. Volumen bei p1/2, T1	V*	m3/kg	
Druckgefälle:		-	subcritical
Flashanteil:	K <sub>V_flash</sub> =		0,0000

Gesamt_Kv (Kv + Kv_flash)	50,3067
---------------------------	---------

Rechenblatt		ROHRLEITUNGSBERECHNUNG	
Parameter	Kurzbezeichnung	Einheit	Fall 1
Strömungsgeschwindigkeit	v	[m/s]	1,0
Betriebsdichte	Roh1	[kg/m3]	25,91
absolute Temperatur	T1	[K]	275,00
Temperatur	T1 + 273 K	[°C]	2,00
Normdurchfluß	Q <sub>N</sub>	[Nm3/h]	3.500
Betriebsdruck	p1	[bar a]	21,30
Nennweite	DN	[mm]	244

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	100,00	50,31	82,44
case 2	100,00	38,97	75,91
case 3	100,00	32,93	71,61

	Hub	Kv/Kvs [%]
case 1	0,82	50,31
case 2	0,76	38,97
case 3	0,72	32,93

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.

<b>AIR LIQUIDE</b>				<b>Specification</b> Control Valves				TAG - No.: <b>HV74110</b>			
Air Liquide AGS GmbH				Project: <b>ASU No. 9 KOSICE</b>				Project No.: <b>K70101</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Globe <input type="checkbox"/> Butterfly <input type="checkbox"/> Cock <input type="checkbox"/> Gate				Designation: <b>CHARGE HP-LIN BACK UP PUMP 1</b>				Page:                      of: Combination with TAG-No.:			

Rev.							Rev.						
		Line - No.	80 NL-72002 ZB10C1W						Manufact.		Type	digital	
		Equipment - No.							max. allow. air pressure (g) 6 bar				
		DN	80	PN	10	Material	SST			Input signal	open	20 mA	
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1				Input signal	close	4 mA	
		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 checked="" type="checkbox"/> liquid		<input 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								
		Flow	Nm³/h	3500	3500								
		P <sub>1</sub> (abs.)	bar	1,17	2,23								
		P <sub>2</sub> (abs.)	bar	1,12	1,12								
		Temperature t <sub>1</sub>	°C	-195,3	-195,3								
		Operat. density	kg/m³	802,2	802,2								
		Border case	min		max								
		Allowed op. press.	bar (a)			11							
		Allowed op. temp.	°C			50							
		Ambient temp.	°C			40							
		Manufact.			Type								
		Design	globe valve										
		K <sub>v</sub> calculated	22,3	K <sub>vs</sub>	max								
		Leak quantity	DIN 3230 - BO leak rate 1										
		Seat φ	mm	Actuator ratio K <sub>vs</sub> /K <sub>vr</sub>									
		DN	80	PN	10	Material	SST						
		Flanges	DIN EN 1092-1		Gasket	Form B1							
		Inst. length					mm						
		Charact.	<input type="checkbox"/> VDI/VDE 2176		<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> eq.-%	<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							
		Seat material	SST		<input type="checkbox"/> Plating								
		Plug material	SST		<input type="checkbox"/> Plating								
		Plating material											
		Kind of plating	<input type="checkbox"/> chamfer		<input type="checkbox"/> surface	<input type="checkbox"/> full							
		Stuffing box	<input checked="" type="checkbox"/> self adjusting		<input type="checkbox"/> adjustable								
		Stuffing box packing	PTFE										
		<input type="checkbox"/> Bellows	<input checked="" type="checkbox"/> Extension		A =		mm						
		<input type="checkbox"/> Cooling fins	<input type="checkbox"/> Seal gas connection										
		<input type="checkbox"/> Install. position	(spindle axis to horizontal)										
		Manufact.			Type								
		<input checked="" type="checkbox"/> pn.	<input type="checkbox"/> el.	<input type="checkbox"/> hydr.	Diaphragm area	cm²							
		Air supply	3,5 bar(g)	Travel	mm								
		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						