

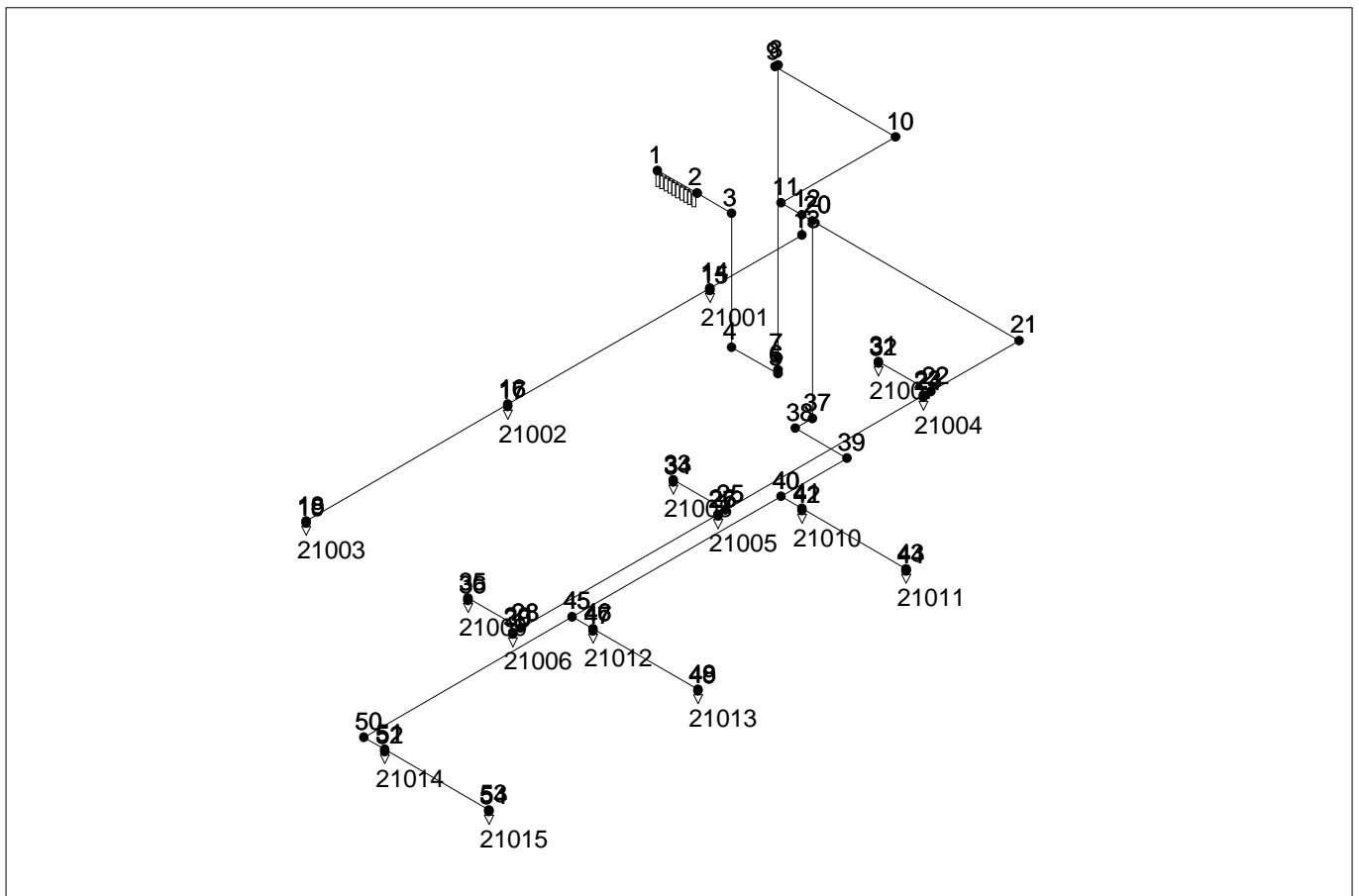
Project: WALDSTADT WUNSDORF
Project-No:
Building:
Object: LB2 - IG100
Contractor:
Owner:
Project engineer: FRD
Date: 19/08/2024
Regulation rule for calculation of Nitrogen quantities: ISO 14520-1
Altitude above sealevel: 50 m
Atmospheric correction factor: 1,000

Project description:

Pipe catalogue: Sch40-ANSI SP 2.rkl
Component catalogue: Firetec1.arm
Nozzle catalogue: Firetec - N.noz

Error messages:

No error detected





Input Data: Pipe System

Section- No:	Starting- node	Endnode Nozzle	Length [m]	Height [m]	Pipetype	Diameter [mm]**	Fitting *	Component code	Component coefficient	Nb of containers Nitrogen quantity
1	0	1	0,40	0,40	10	9,5	C	124	2,100	10
2	1	2	1,70	0,00	20	49,3	B	-	-	
3	2	3	1,00	0,00	41	52,5		-	-	
4	3	4	2,00	-2,00	41	52,5	B	-	-	
5	4	5	1,34	0,00	41	52,5	B	-	-	
6	5	6	0,10	0,10	41	52,5	B	-	-	
7	6	7	0,30	0,30	10	50,0	C	200	1,000	
8	7	8	7,30	7,30	41	52,5		-	-	
9	8	9	0,10	0,00	41	52,5	B	-	-	
10	9	10	3,48	0,00	41	52,5	B	-	-	
11	10	11	3,30	0,00	41	52,5	B	-	-	
12	11	12	0,60	0,00	41	52,5	B	-	-	
13	12	13	0,50	-0,50	41	40,9	T-90°	-	-	
14	13	14	2,65	0,00	41	40,9	B	-	-	
15	14	15	0,05	-0,05	41	26,6	T-90°	-	-	
16	15	21001	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
17	14	16	5,80	0,00	41	35,1	T-0°	-	-	
18	16	17	0,05	-0,05	41	26,6	T-90°	-	-	
19	17	21002	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
20	16	18	5,80	0,00	41	26,6	T-0°	-	-	
21	18	19	0,05	-0,05	41	26,6	B	-	-	
22	19	21003	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
23	12	20	0,30	0,00	41	40,9	T-0°	-	-	
24	20	21	5,95	0,00	41	40,9	T-0°	-	-	
25	21	22	2,55	0,00	41	40,9	B	-	-	
26	22	23	0,20	0,00	41	40,9	T-0°	-	-	
27	23	24	0,05	-0,05	41	26,6	T-90°	-	-	
28	24	21004	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
29	23	25	5,70	0,00	41	35,1	T-0°	-	-	
30	25	26	0,20	0,00	41	35,1	T-0°	-	-	
31	26	27	0,05	-0,05	41	26,6	T-90°	-	-	
32	27	21005	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
33	26	28	5,70	0,00	41	26,6	T-0°	-	-	
34	28	29	0,20	0,00	41	26,6	T-0°	-	-	
35	29	30	0,05	-0,05	41	26,6	B	-	-	
36	30	21006	0,05	-0,05	30	25,0		-	-	0,00
37	28	35	1,50	0,00	41	15,8	T-90°	-	-	
38	35	36	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
39	36	21009	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
40	25	33	1,50	0,00	41	15,8	T-90°	-	-	
41	33	34	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
42	34	21008	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
43	22	31	1,50	0,00	41	15,8	T-90°	-	-	
44	31	32	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
45	32	21007	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
46	20	37	2,95	-2,95	41	15,8	T-90°	-	-	
47	37	38	0,50	0,00	41	15,8	B	-	-	



Section- No:	Starting- node	Endnode Nozzle	Length [m]	Height [m]	Pipetype	Diameter [mm] **	Fitting *	Component code	Component coefficient	Nb of containers Nitrogen quantity
48	38	39	1,50	0,00	41	15,8	B	-	-	
49	39	40	1,90	0,00	41	15,8	B	-	-	
50	40	41	0,60	0,00	41	15,8	T-90°	-	-	
51	41	42	0,05	-0,05	41	15,8	T-90°	-	-	
52	42	21010	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
53	41	43	3,00	0,00	41	15,8	T-0°	-	-	
54	43	44	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
55	44	21011	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
56	40	45	6,00	0,00	41	15,8	T-0°	-	-	
57	45	46	0,60	0,00	41	15,8	T-90°	-	-	
58	46	47	0,05	-0,05	41	15,8	T-90°	-	-	
59	47	21012	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
60	46	48	3,00	0,00	41	15,8	T-0°	-	-	
61	48	49	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
62	49	21013	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
63	45	50	6,00	0,00	41	15,8	T-0°	-	-	
64	50	51	0,60	0,00	41	15,8	B	-	-	
65	51	52	0,05	-0,05	41	15,8	T-90°	-	-	
66	52	21014	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00
67	51	53	3,00	0,00	41	15,8	T-0°	-	-	
68	53	54	0,05	-0,05	41	15,8	B	-	-	
69	54	21015	0,05	-0,05	30	15,0		-	-	0,00

* C=Component, B=Bend, T=T-Piece, E=Elbow, P=Pressure control valve

** If a pipe diameter is equal zero see the extra table of the calculated diameters

Legend of pipetypes

Type	Pipeclass	Pipe roughness
10	Hoses and Ball Valves	smooth
20	Welded Manifold	smooth
41	Sch40 pipe ANSI B36.10 ASTM A53/A106 grade B	galvanized
30	Nozzles	smooth

Legend of components

Code	Type	Resistance coefficient
124	B0480 IG DN12	2,100
200	Directional Valve	1,000



Nozzle data:

No.	Calculation zone	Diameter [mm]
21001	ROOM	13,0
21002	ROOM	13,0
21003	ROOM	13,0
21004	ROOM	13,0
21005	ROOM	13,0
21006	ROOM	13,0
21007	AKDECKE	3,5
21008	AKDECKE	4,0
21009	AKDECKE	4,0
21010	KB	3,0
21011	KB	3,0
21012	KB	3,0
21013	KB	3,0
21014	KB	3,0
21015	KB	3,0

Legend of nozzles:

Type	Number of orifices	C1	C2	C3	C4	C5	C6
2 FirectecNozzle 11/02/2019	1	-0,24677	0,02727	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000



Calculation zone data:

Calculation of design quantity:

Zone	Total volume [m³]	Volume of building parts [m³]	Calculated volume [m³]	Max. Over-pressure [mbar]	Design temp. [°C]	Extinguish-conc. [% Vol]	Design factor	Design conc. [% Vol]	Design quantity [kg]
1 ROOM	315,5	0,0	315,5	5,000	20,0	34,8	1,30	45,2	221,08
2 AKDECKE	11,9	0,0	11,9	5,000	20,0	34,8	1,30	45,2	8,31
3 KB	13,0	0,0	13,0	5,000	20,0	34,8	1,30	45,2	9,11

Regulation rule for calculation of Nitrogen quantities: ISO 14520-1
Altitude above sealevel: 50,0 m
Atmospheric correction factor: 1,000

Nitrogen storage input data:

Container volume: 80,0 l
Container filling pressure: 301,0 bar abs
Container filling temperature: 15,0 °C
Storage temperature: 20,0 °C
Supplement factor: 1,00
Number of containers: 10

Discharge time (input value): 60,0 s



Calculation results:

Nitrogen design data:

Design quantity:	238,50 kg
Minimum storage quantity:	238,50 kg
Container pressure:	309,2 bar abs
Nitrogen-mass in one container:	24,8 kg
Number of containers:	10
Actual storage quantity:	247,5 kg

Discharge time:

Discharge time :	52,0 s
------------------	--------

System information:

Pipe system working pressure:	31,3 bar abs
Container working pressure:	216,4 bar abs
Total network volume:	83,1 l

**Pipe system pressures during the controlled phase of the discharge 18,1 seconds after start**

Section- No:	Starting- node	Endnode Nozzle	Pressure [bar abs]	Temperature [°C]	Flowrate [kg/s]	Pipedimension Di [mm]	DN
1	0	1	156,7	-12,5	0,45	9,5	B0692
2	1	2	29,7	-58,8	4,49	49,3	2 reg
3	2	3	29,6	-58,1	4,49	52,5	2
4	3	4	29,1	-56,9	4,49	52,5	2
5	4	5	28,7	-56,1	4,49	52,5	2
6	5	6	28,4	-56,2	4,49	52,5	2
7	6	7	27,8	-56,4	4,49	50,0	
8	7	8	26,9	-51,4	4,49	52,5	2
9	8	9	26,6	-51,6	4,49	52,5	2
10	9	10	25,9	-49,6	4,49	52,5	2
11	10	11	25,1	-47,8	4,49	52,5	2
12	11	12	24,7	-47,7	4,49	52,5	2
13	12	13	23,7	-47,2	2,12	40,9	11/2
14	13	14	23,2	-44,6	2,12	40,9	11/2
15	14	15	22,5	-44,4	0,74	26,6	1
16	15	21001	22,4	-44,2	0,74	25,0	1 Noz
17	14	16	22,2	-36,7	1,38	35,1	11/4
18	16	17	21,6	-36,5	0,70	26,6	1
19	17	21002	21,6	-36,3	0,70	25,0	1 Noz
20	16	18	21,3	-24,8	0,67	26,6	1
21	18	19	21,2	-24,7	0,67	26,6	1
22	19	21003	21,1	-24,6	0,67	25,0	1 Noz
23	12	20	24,4	-47,4	2,37	40,9	11/2
24	20	21	23,3	-41,3	2,18	40,9	11/2
25	21	22	22,8	-39,2	2,18	40,9	11/2
26	22	23	22,5	-39,0	2,13	40,9	11/2
27	23	24	21,8	-38,8	0,71	26,6	1
28	24	21004	21,7	-38,6	0,71	25,0	1 Noz
29	23	25	21,5	-32,0	1,42	35,1	11/4
30	25	26	21,3	-31,8	1,36	35,1	11/4
31	26	27	20,6	-31,6	0,67	26,6	1
32	27	21005	20,6	-31,4	0,67	25,0	1 Noz
33	26	28	20,3	-21,3	0,69	26,6	1
34	28	29	20,1	-21,0	0,63	26,6	1
35	29	30	19,9	-21,0	0,63	26,6	1
36	30	21006	19,9	-20,9	0,63	25,0	1 Noz
37	28	35	19,7	-10,4	0,06	15,8	1/2
38	35	36	19,6	-9,8	0,06	15,8	1/2
39	36	21009	19,6	-9,3	0,06	15,0	1/2 N
40	25	33	20,8	-18,9	0,06	15,8	1/2
41	33	34	20,8	-18,3	0,06	15,8	1/2
42	34	21008	20,8	-17,6	0,06	15,0	1/2 N
43	22	31	22,0	-23,1	0,05	15,8	1/2
44	31	32	22,0	-22,3	0,05	15,8	1/2
45	32	21007	22,0	-21,5	0,05	15,0	1/2 N



Section-No:	Starting-node	Endnode Nozzle	Pressure [bar abs]	Temperature [°C]	Flowrate [kg/s]	Pipedimension Di [mm]	DN
46	20	37	23,1	-29,3	0,20	15,8	1/2
47	37	38	22,8	-27,3	0,20	15,8	1/2
48	38	39	22,3	-21,0	0,20	15,8	1/2
49	39	40	21,7	-14,1	0,20	15,8	1/2
50	40	41	21,2	-10,8	0,07	15,8	1/2
51	41	42	21,1	-10,1	0,03	15,8	1/2
52	42	21010	21,1	-9,4	0,03	15,0	1/2 N
53	41	43	21,1	11,0	0,03	15,8	1/2
54	43	44	21,1	11,2	0,03	15,8	1/2
55	44	21011	21,1	11,4	0,03	15,0	1/2 N
56	40	45	20,9	9,9	0,13	15,8	1/2
57	45	46	20,7	11,0	0,06	15,8	1/2
58	46	47	20,6	11,2	0,03	15,8	1/2
59	47	21012	20,6	11,4	0,03	15,0	1/2 N
60	46	48	20,7	15,0	0,03	15,8	1/2
61	48	49	20,6	15,0	0,03	15,8	1/2
62	49	21013	20,6	15,0	0,03	15,0	1/2 N
63	45	50	20,7	15,0	0,06	15,8	1/2
64	50	51	20,6	15,0	0,06	15,8	1/2
65	51	52	20,6	15,0	0,03	15,8	1/2
66	52	21014	20,6	15,0	0,03	15,0	1/2 N
67	51	53	20,6	15,0	0,03	15,8	1/2
68	53	54	20,6	15,0	0,03	15,8	1/2
69	54	21015	20,6	15,0	0,03	15,0	1/2 N



Nozzle data:

Calculation- zone no:	Nozzle no.	Nozzle type	Number of orifices	Pipeconnection Di [mm]	DN	Orifice [mm]	Nitrogen out- put [kg]
1	21001	2	1	25,0	1 Noz	13,0	41,4
1	21002	2	1	25,0	1 Noz	13,0	39,0
1	21003	2	1	25,0	1 Noz	13,0	36,9
1	21004	2	1	25,0	1 Noz	13,0	39,4
1	21005	2	1	25,0	1 Noz	13,0	36,5
1	21006	2	1	25,0	1 Noz	13,0	34,3
2	21007	2	1	15,0	1/2 N	3,5	2,8
2	21008	2	1	15,0	1/2 N	4,0	3,4
2	21009	2	1	15,0	1/2 N	4,0	3,1
3	21010	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,9
3	21011	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,8
3	21012	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,8
3	21013	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,8
3	21014	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,8
3	21015	2	1	15,0	1/2 N	3,0	1,8

Nitrogen distribution by calculation zone

Calculation zone	Number of nozzles	100% design quantity [kg]	95% design quantity [kg]	Calculated total output [kg]
1 ROOM	6	221	210	228
2 AKDECKE	3	8	8	9
3 KB	6	9	9	11

Max. transport time difference between nozzles 21015 and 21001 is 1,24 s



Concentrations:

Calculation- zone no:	Gascomposition after the discharge of the design quantity [%]			
	O2	CO2	AR	N2
1	11,5	0,0	0,5	87,9
2	11,0	0,0	0,5	88,5
3	10,6	0,0	0,5	88,9

Total flooded design quantity within discharge time: 238,50 kg

Calculation- zone no:	Gascomposition after total discharge [%]			
	O2	CO2	AR	N2
1	11,3	0,0	0,5	88,2
2	10,7	0,0	0,5	88,8
3	10,3	0,0	0,5	89,2

Total flooded Nitrogen mass: 246,5 kg

Pressure relief opening:

Calculation- zone no:	Recommended area against overpressure		Max. flow [kg/s]
	Area [m ²]	Overpressure [mbar]	
1	0,178	5,0	4,12
2	0,007	5,0	0,17
3	0,008	5,0	0,19

Component list:

Nozzle-type	Number	C1	C2	C3	C4	C5	C6
2	15	-0,24700	0,02730	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Pipe-type	Di [mm]	DN	Length [m]
10	9,5	B0692022	0,400
20	49,3	2 regul	1,700
41	52,5	2	19,200
10	50,0		0,300
41	40,9	11/2	12,100
41	26,6	1	12,300
30	25,0	1 Nozzle	0,600
41	35,1	11/4	11,700
41	15,8	1/2	35,100
30	15,0	1/2 Nozz	0,900

Number of bends (+) and elbows (-)

Bend-type	Di [mm]	DN	Number
90	49,3	2 regul	1
90	52,5	2	7
90	40,9	11/2	2
90	26,6	1	2
90	15,8	1/2	10

Number of T-distributors (in- and outdiameter)

Number	Input	90-out	90-out	0-out
1	52,5	40,9	0,0	40,9
2	40,9	26,6	0,0	35,1
2	35,1	26,6	0,0	26,6
2	40,9	15,8	0,0	40,9
1	35,1	15,8	0,0	35,1
1	26,6	15,8	0,0	26,6
5	15,8	15,8	0,0	15,8



Dynamic flooding results

The calculation bases on a mean nozzle pressure!

Flooding time [s]	Storage mass [kg]	Flooded ratio [%]	Flow [kg/s]	Storage pressure [bar]	Pressure downstream control valve [bar]	Pressure at nozzle [bar]
0,0	247,5	0,0	0,00	309,2	1,0	1,0
1,5	236,3	4,7	4,47	285,1	31,2	20,8
1,8	235,2	5,2	4,47	285,3	31,2	20,8
2,0	234,1	5,6	4,47	280,8	31,2	20,8
2,3	233,0	6,1	4,47	278,0	31,2	20,8
2,5	231,9	6,5	4,46	278,2	31,2	20,8
2,8	230,7	7,0	4,46	273,8	31,3	20,8
3,0	229,6	7,5	4,46	273,2	31,3	20,8
5,0	220,7	11,2	4,47	254,7	31,3	20,9
7,0	211,8	15,0	4,47	237,1	31,3	20,9
9,0	202,8	18,7	4,48	223,3	31,3	20,9
11,0	193,8	22,5	4,48	205,0	31,3	20,9
16,0	171,4	31,9	4,48	169,5	31,3	21,0
21,0	149,0	41,3	4,48	138,7	31,3	21,0
26,0	126,6	50,7	4,48	110,3	32,2	21,6
31,0	104,2	60,1	4,48	85,3	40,4	26,9
36,0	81,8	69,5	4,48	63,3	39,7	26,5
41,0	59,4	78,9	4,48	42,4	33,2	22,4
46,0	37,5	88,0	4,15	24,8	24,1	16,4
51,0	24,0	93,7	2,09	15,3	14,2	9,8
56,0	15,8	97,1	1,37	10,4	9,6	6,7
61,0	10,4	99,4	0,90	6,8	6,5	4,5
66,0	6,9	100,9	0,59	4,6	4,4	3,1

Discharge time at valve: 52,0 s

