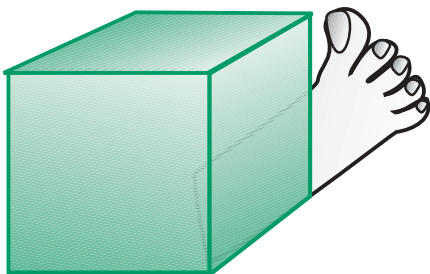


GAS FLOW MEASUREMENT

The Standard Cubic Foot



Volumetric Flow

The flow of gases is traditionally measured in volumetric units such as cubic feet, liters or cubic centimeters. However, since gases are compressible fluids, the total mass contained in a given volume varies with both the temperature and pressure of the gas. To provide a meaningful reference for volumetric flow measurements, a "standard" set of conditions are defined for temperature and pressure of the gas.

Unfortunately, the definition of standard conditions varies slightly in technical disciplines and industry groups. Standard temperature ranges from 32 to 70°F (0 to 20°C). Standard pressure is generally average atmospheric pressure at sea-level, 14.7 psia.

Standard Conditions

For the data presented in the charts on pages 20-22, standard conditions are 70°F and 14.7 psia. For data points measured by O'Keefe Controls Co., the same standard conditions are used.



A mass flowmeter measures flow accurately and relatively independent of barometric pressure. The unit shown above is used to obtain the data for calibrated orifices.

Factors to Consider

In comparing volumetric flow measurements taken at different locations and with different measuring equipment, the following factors should be considered:

- **Definition of Standard Conditions**
Between 32°F and 70°F, the standard conditions can vary up to 8%.
- **Temperature of the Gas**
A 10°F deviation causes about 1% error in a rotameter reading. More or less deviation occurs in other type flow measuring instruments. The deviations are predictable and the flow measurement is correctable.
- **Barometric Pressure**
Normal atmospheric pressure variations of ±1/2" Hg. can cause more than 1% error in rotameters. Altitude is also an important factor, since the barometric pressure decreases rapidly with increasing altitude. At an elevation of 2,000 ft. above sea level, rotameter scale readings are in error by 3-1/2%. These errors can be corrected quite easily with predictable correction factors, and accurate knowledge of barometric pressure.

What To Do To Improve Measurement Accuracy

In many applications, errors of ±10% in flow rate are unimportant. In this case, corrections for 1) standard conditions, 2) barometric pressure and 3) temperature are not required.

1. Definition of Standard Conditions

The data on pages 20-22 is for standard conditions of 70°F and 14.7 psia. To reconcile data taken from volumetric instruments which are referenced to different standard conditions, use the following formula:

$$Q_s = Q_m \times \frac{P_m}{P_s} \times \frac{T_s}{T_m}$$

Q_m = measured volumetric flow (SCFH) or (SLPM).

Q_s = volumetric flow corrected to 70°F and 14.7 psia.

P_m = standard barometric pressure referenced by manufacturer (psia). This is generally 14.7 psia.

P_s = standard barometric pressure = 14.7 psia.

T_m = Standard absolute temperature referenced by manufacturer (°Rankine).

T_s = standard absolute temperature = 530°R.

For Example:

A mass flowmeter manufacturer uses the following standard conditions:

14.7 psia, 32°F (492°R)

To convert to standard conditions of 70°F (530°R) and 14.7 psia, apply the following:

$$\begin{aligned} Q_s &= Q_m \times \frac{P_m}{P_s} \times \frac{T_s}{T_m} = Q_m \times \frac{14.7}{14.7} \times \frac{530}{492} \\ &= 1.077 Q_m \end{aligned}$$

The volumetric flow Q_s is larger than Q_m by 7.7%. Consult the manufacturer of your flow measuring equipment to insure that you know exactly the standard conditions which apply to your equipment.

2. Temperature Effects

Consult your instrument manufacturer for temperature correction factors. There are two temperature considerations.

1. Effect of ambient temperature on the flow measuring instrument
2. Effect of gas temperature on the flow measuring instrument

3. Barometric Pressure Effects

Consult your instrument manufacturer for pressure correction factors. There are two pressure considerations.

1. Effect of barometric pressure on the flow measuring instrument
2. Effect of gas pressure on the flow measuring instrument

Table of Average Barometric Pressure

Altitude Above Sea Level	Barometer Reading	Atmospheric Pressure
Feet	Inches Mercury	PSIA
0	29.92	14.696
500	29.38	14.43
1000	28.86	14.16
1500	28.33	13.91
2000	27.82	13.66
2500	27.32	13.41
3000	26.82	13.17
3500	26.33	12.93
4000	25.84	12.69
4500	25.37	12.46
5000	24.90	12.23
5500	23.99	11.78
7000	23.10	11.34
8000	22.23	10.91

Metal Orifice Air Flow – SCFH

Orifice Diameter Inches	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33				
0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.017	0.018	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.026	0.027	0.028	0.029	0.031	0.032	0.033					
0.00035	0.00061	0.00086	0.0012	0.0015	0.0019	0.0025	0.0033	0.0043	0.0055	0.0073	0.0080	0.0098	0.0111	0.012	0.013	0.014	0.016	0.017	0.018	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.026	0.027	0.028	0.029	0.031	0.032	0.033
1	0.075	0.136	0.182	0.269	0.360	0.479	0.593	0.663	0.843	0.962	1.11	1.30	1.40	1.64	1.82	2.03	2.22	2.39	2.73	2.99	3.26	3.54	4.05	4.13	4.68	5.06	5.62	6.10	6.42				
5	0.18	0.33	0.45	0.64	0.85	1.10	1.37	1.51	1.94	2.25	2.56	2.99	3.26	3.73	4.20	4.70	5.23	5.62	6.29	6.87	7.48	8.12	9.20	9.41	10.5	11.3	12.4	13.6	14.4				
10	0.25	0.47	0.65	0.91	1.21	1.57	1.97	2.14	2.73	3.14	3.56	4.13	4.26	4.79	5.38	6.00	6.70	7.48	9.17	10.1	11.0	11.8	13.0	13.6	15.2	16.6	18.3	19.9	21.1				
15	0.34	0.59	0.82	1.14	1.53	1.97	2.48	2.67	3.43	3.92	4.45	5.17	5.30	6.04	6.84	7.56	8.50	9.34	11.3	12.6	13.6	14.7	16.1	16.8	18.6	20.3	22.5	24.6	26.1				
20	0.40	0.70	0.97	1.38	1.80	2.33	2.92	3.16	4.07	4.64	5.28	6.08	6.29	7.20	8.18	9.03	10.3	11.1	13.5	14.7	16.1	17.3	18.9	19.7	21.8	23.7	26.3	28.6	30.3				
25	0.47	0.82	1.12	1.59	2.08	2.69	3.37	3.62	4.66	5.30	6.06	6.95	7.25	8.31	9.43	10.4	11.8	12.7	15.5	16.8	18.3	19.9	21.6	22.7	24.8	27.1	30.1	32.6	34.5				
30	0.53	0.92	1.26	1.80	2.37	3.03	3.81	4.09	5.23	5.98	6.80	7.82	8.20	9.39	10.7	11.8	13.4	14.4	17.4	19.0	20.7	22.5	24.4	25.4	28.0	30.5	33.7	36.7	39.0				
40	0.64	1.15	1.56	2.22	2.92	3.75	4.68	5.02	6.44	7.31	8.33	9.56	10.1	11.6	13.2	14.5	16.5	17.8	21.4	23.3	25.4	27.5	29.9	31.1	34.1	37.1	41.1	44.7	47.7				
50	0.76	1.37	1.86	2.67	3.50	4.45	5.55	5.93	7.59	8.62	9.83	11.3	12.1	13.8	15.7	17.3	19.6	21.2	25.2	27.5	30.1	32.6	35.2	36.7	40.3	43.9	48.5	53.0	56.4				
60	0.89	1.59	2.16	3.09	4.05	5.13	6.40	6.84	8.75	10.0	11.3	13.0	14.0	16.0	18.2	20.0	22.7	24.6	29.2	31.8	34.7	37.5	40.7	42.4	46.4	50.4	55.9	61.0	65.0				
70	1.02	1.82	2.46	3.54	4.60	5.83	7.27	7.76	9.92	11.3	12.8	14.7	16.0	18.2	20.7	22.9	25.9	28.0	33.1	36.0	39.2	42.6	46.0	48.1	52.5	57.2	63.6	69.3	73.9				
80	1.14	2.04	2.75	3.96	5.15	6.53	8.12	8.67	11.1	12.6	14.3	16.5	17.9	20.5	23.3	25.6	29.0	31.6	37.1	40.3	43.9	47.7	51.3	53.6	58.7	64.0	71.2	77.8	82.6				
90	1.27	2.27	3.05	4.41	5.70	7.20	8.96	9.56	12.2	13.9	15.9	18.3	19.9	22.7	25.9	28.4	32.2	35.0	40.9	44.5	48.5	52.8	56.8	59.3	65.0	71.0	78.8	86.0	91.5				
100	1.40	2.48	3.35	4.83	6.25	7.88	9.81	10.5	13.4	15.3	17.4	20.0	21.8	25.0	28.4	31.1	35.2	38.1	44.7	48.7	53.2	58.1	62.3	65.3	71.4	78.0	86.7	94.5	101				
5	0.113	0.203	0.273	0.405	0.536	0.703	0.860	0.953	1.23	1.40	1.64	1.90	2.07	2.41	2.70	2.99	3.28	3.60	4.33	4.45	4.87	5.25	5.81	6.00	6.70	7.23	8.01	8.73	9.15				
10	0.145	0.263	0.356	0.521	0.687	0.892	1.10	1.20	1.55	1.77	2.06	2.37	2.62	2.99	3.35	3.79	4.15	4.62	5.17	5.68	6.12	6.63	7.29	7.59	8.48	9.11	10.1	10.9	11.5				
15	0.158	0.284	0.392	0.568	0.744	0.964	1.20	1.30	1.68	1.91	2.26	2.59	2.86	3.28	3.71	4.11	4.64	4.92	5.53	6.04	6.61	7.08	7.73	8.01	8.90	9.56	10.7	11.5	12.1				
20	0.158	0.284	0.392	0.568	0.744	0.964	1.20	1.30	1.68	1.91	2.26	2.59	2.86	3.28	3.71	4.11	4.64	4.92	5.53	6.04	6.61	7.08	7.73	8.01	8.90	9.56	10.7	11.5	12.1				
30	0.158	0.284	0.392	0.568	0.744	0.964	1.20	1.30	1.68	1.91	2.26	2.59	2.86	3.28	3.71	4.11	4.64	4.92	5.53	6.04	6.61	7.08	7.73	8.01	8.90	9.56	10.7	11.5	12.1				

Orifice Diameter Inches	35	37	38	39	40	41	42	43	47	52	55	60	63	67	70	73	76	79	81	86	89	94	96	100	104	109	113	120	125
0.035	0.037	0.038	0.039	0.040	0.041	0.042	0.043	0.044	0.047	0.052	0.055	0.060	0.063	0.067	0.070	0.073	0.076	0.079	0.081	0.086	0.089	0.094	0.096	0.100	0.104	0.109	0.113	0.120	0.125
0.028	0.031	0.032	0.033	0.036	0.038	0.039	0.041	0.048	0.059	0.068	0.081	0.088	0.098	0.108	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.27	0.31	0.34	0.37
1	7.37	8.12	8.75	9.45	9.75	9.90	10.6	11.4	13.6	17.0	19.9	23.7	25.9	30.1	33.6	35.9	39.3	43.0	46.0	49.7	53.7	60.2	63.7	69.8	75.2	83.9	91.4	101	106
5	16.3	18.0	19.3	20.6	21.6	22.5	23.9	25.6	30.1	37.3	43.0	50.6	55.3	64.2	71.6	76.5	83.5	91.3	97.5	108	116	131	138	150	162	180	195	216	229
10	22.5	25.0	26.5	28.8	30.5	31.4	33.1	35.6	41.0	51.9	57.4	68.2	74.6	86.2	96.6	103	112	121	131	144	153	172	181	196	216	237	250	286	314
15	27.8	30.7	32.6	35.4	37.5	38.6	40.5	43.2	50.0	62.9	69.7	82.6	90.3	104	117	125	136	147	158	174	185	207	218	235	261	286	303	345	377
20	32.4	36.0	38.4	41.5	44.3	45.3	47.7	50.9	58.7	74.2	82.0	97.3	106	123	138	146	160	172	185	203	216	242	256	275	305	335	354	403	445
25	37.5	41.5	44.1	47.9	50.9	52.3	54.9	58.5	67.6	85.4	94.5	112	122	141	158	168	183	198	212	233	248	278	292	316	347	381	405	464	511
30	42.4	47.0	50.0	54.2	57.6	59.3	62.3	66.3	76.3	96.6	107	126	138	160	179	190	206	222	239	265	280	314	331	356	392	432	458	525	578
40	52.5	58.1	61.2	67.0	71.2	73.3	76.9	82.0	94.3	119	132	156	170	196	220	233	254	273	295	324	343	384	405	439	483	532	566	648	714
50	62.5	69.1	73.7	79.7	85.0	87.5	91.7	97.5	112	142	157	185	202	233	261	278	301	324	347	384	407	456	481	523	576	634	672	771	850
60	72.7	80.5	86.0	92.8	99	102	107	113	130	165	182	214	233	269	301	320	347	375	400	445	473	530	559	606	667	735	780	894	985
70	83.1	91.7	96.1	106	113	117	122	129	148	187	207	244	267	307	343	362	394	428	458	509	538	604	638	693	763	839	882	1021	1125
80	93	103	110	119	127	131	137	145	167	210	231	273	298	343	384	405	443	481	513	570	604	678	716	778	856	943	1000	1146	1263
90	106	115	122	132	141	146	151	161	185	231	256	303	331	379	424	447	489	532	568	631	670	750	792	860	947	1042	1106	1267	1398
100	114	126	135	146	156	164	167	177	203	252	282	331	362	415	468	496	540	587	627	697	739	831	875	951	1047	1153	1225	1403	1545
5	10.4	11.4	12.3	13.3	14.3	14.5	15.4	16.3	19.2	23.9	26.4	31.4	36.2	42.4	47.7	50.6	55.1	60.0	64.0	70.3	76.1	84.9	88.6	96.1	104	114	123	138	150
10	13.1	14.4	15.4	16.6	17.6	18.0	19.2	20.3	23.6	29.4	32.7	38.6	44.9	51.7	57.6	63.4	68.9	74.8	79.9	87.9	94.9	106	110	120	130	142	153	173	187
15	13.8	15.2	16.2	17.4	18.3	18.8	20.0	21.1	24.5	30.5	33.7	39.4	46.8	54.0	60.2	66.1	71.8	78.0	83.5	91.7	99.0	110	115	125	135	148	160	180	195
20	13.8	15.2	16.2	17.4	18.3	18.8	20.0	21.1	24.5	30.5	33.7	39.4	46.8	54.0	60.2	66.1	71.8	78.0	83.5	91.7	99.0	110	115	125	135	148	160	180	195
30	13.8	15.2	16.2	17.4	18.3	18.8	20.0	21.1	24.5	30.5	33.7	39.4	46.8	54.0	60.2	66.1	71.8	78.0	83.5	91.7	99.0	110	115	125	135	148	160	180	195

Standard Conditions 70°F, 14.7 psia
 SCFH – Standard Cu. Ft. Per Hour
 SLM – Standard Liters Per Minute
 Above data obtained with Type B restrictor. Flow rates for other metal restrictors are essentially the same as for Type B. Above data supercedes previous publications.



Metal Orifice Air Flow – SLPM

Orifice Diameter Inches	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	
C_v	0.00035	0.00061	0.00086	0.00112	0.0015	0.0025	0.0035	0.005	0.0075	0.011	0.017	0.025	0.035	0.05	0.075	0.11	0.16	0.22	0.32	0.45	0.62	0.85	1.15	1.55	2.1	2.8	3.8	5.1	6.8	
1	0.035	0.064	0.086	0.127	0.170	0.226	0.280	0.338	0.398	0.45	0.52	0.61	0.66	0.77	0.86	0.96	1.05	1.13	1.29	1.41	1.54	1.67	1.91	2.21	2.39	2.85	3.16	3.78	4.12	4.32
5	0.09	0.16	0.21	0.30	0.40	0.52	0.65	0.71	0.92	1.06	1.21	1.41	1.54	1.76	1.98	2.22	2.47	2.65	2.97	3.24	3.53	3.83	4.34	4.44	4.94	5.31	5.86	6.42	6.80	
10	0.12	0.22	0.31	0.43	0.57	0.74	0.93	1.01	1.29	1.48	1.68	1.95	2.01	2.26	2.54	2.83	3.16	3.53	4.33	4.75	5.18	5.55	6.43	6.43	7.18	7.83	8.63	9.40	9.98	
15	0.16	0.28	0.39	0.54	0.72	0.93	1.17	1.26	1.62	1.85	2.10	2.44	2.50	2.85	3.23	3.57	4.01	4.41	5.35	5.93	6.43	6.95	7.58	7.95	8.78	9.58	10.6	11.6	12.3	
20	0.19	0.33	0.46	0.65	0.85	1.10	1.38	1.49	1.92	2.19	2.49	2.87	2.97	3.40	3.86	4.26	4.84	5.22	6.35	6.95	7.58	8.15	8.90	9.28	10.3	11.2	12.4	13.5	14.3	
25	0.22	0.39	0.53	0.75	0.98	1.27	1.59	1.71	2.20	2.50	2.86	3.28	3.42	3.92	4.45	4.91	5.59	6.01	7.30	7.95	8.65	9.38	10.2	10.7	11.7	12.8	14.2	15.4	16.3	
30	0.25	0.44	0.60	0.85	1.12	1.43	1.77	1.81	2.37	2.72	3.21	3.69	3.87	4.43	5.03	5.56	6.33	6.81	8.23	8.98	9.70	10.6	11.5	12.0	13.2	14.4	15.9	17.3	18.4	
40	0.30	0.54	0.74	1.05	1.38	1.77	2.21	2.37	3.04	3.45	3.93	4.51	4.78	5.47	6.21	6.85	7.81	8.42	10.1	11.0	12.0	13.0	14.1	14.7	16.1	17.5	19.4	21.1	22.5	
50	0.36	0.65	0.88	1.26	1.65	2.10	2.62	2.80	3.58	4.07	4.64	5.31	5.70	6.51	7.40	8.15	9.26	10.0	11.9	13.0	14.2	15.4	16.6	17.3	19.0	20.7	22.9	25.0	26.6	
60	0.42	0.75	1.02	1.46	1.91	2.42	3.02	3.23	4.13	4.70	5.34	6.13	6.61	7.56	8.58	9.46	10.7	11.6	13.8	15.0	16.4	17.7	19.2	20.0	21.9	23.8	26.4	28.8	30.7	
70	0.48	0.86	1.16	1.67	2.17	2.75	3.43	3.66	4.68	5.32	6.05	6.96	7.53	8.61	9.77	10.8	12.2	13.2	15.6	17.0	18.5	20.1	21.7	22.7	24.8	27.0	30.0	32.7	34.9	
80	0.54	0.96	1.30	1.87	2.43	3.08	3.83	4.09	5.23	5.95	6.77	7.79	8.46	9.67	11.0	12.1	13.7	14.9	17.5	19.0	20.7	22.5	24.2	25.3	27.7	30.2	33.6	36.7	39.0	
90	0.60	1.07	1.44	2.08	2.69	3.40	4.23	4.51	5.78	6.58	7.49	8.62	9.38	10.7	12.2	13.4	15.2	16.5	19.3	21.0	22.9	24.9	26.8	28.0	30.7	33.5	37.2	40.6	43.2	
100	0.66	1.17	1.58	2.28	2.95	3.72	4.63	4.94	6.33	7.22	8.21	9.46	10.3	11.8	13.4	14.7	16.6	18.0	21.1	23.0	25.1	27.4	29.4	30.8	33.7	36.8	40.9	44.6	47.5	
5	0.053	0.096	0.129	0.191	0.253	0.332	0.406	0.450	0.582	0.661	0.773	0.899	0.977	1.14	1.28	1.41	1.55	1.70	1.90	2.10	2.30	2.48	2.74	2.83	3.16	3.41	3.78	4.12	4.32	
10	0.069	0.124	0.168	0.246	0.324	0.421	0.519	0.564	0.730	0.834	0.972	1.12	1.24	1.41	1.58	1.79	1.96	2.18	2.44	2.68	2.89	3.13	3.44	3.58	4.00	4.30	4.77	5.16	5.42	
15	0.075	0.134	0.185	0.268	0.351	0.455	0.566	0.614	0.792	0.902	1.07	1.22	1.35	1.55	1.75	1.94	2.19	2.32	2.61	2.85	3.12	3.34	3.65	3.78	4.20	4.51	5.05	5.45	5.72	
20	0.075	0.134	0.185	0.268	0.351	0.455	0.566	0.614	0.792	0.902	1.07	1.22	1.35	1.55	1.75	1.94	2.19	2.32	2.61	2.85	3.12	3.34	3.65	3.78	4.20	4.51	5.05	5.45	5.72	
30	0.075	0.134	0.185	0.268	0.351	0.455	0.566	0.614	0.792	0.902	1.07	1.22	1.35	1.55	1.75	1.94	2.19	2.32	2.61	2.85	3.12	3.34	3.65	3.78	4.20	4.51	5.05	5.45	5.72	

Orifice Diameter Inches	35	37	38	39	40	41	42	43	44	47	52	55	60	63	67	70	73	76	79	81	86	89	94	96	100	104	109	113	120	125
C_v	0.028	0.031	0.032	0.033	0.036	0.038	0.039	0.041	0.042	0.043	0.047	0.052	0.055	0.060	0.063	0.067	0.070	0.073	0.076	0.079	0.081	0.086	0.089	0.094	0.100	0.104	0.109	0.113	0.120	0.125
1	3.48	3.83	4.13	4.46	4.60	4.67	4.99	5.36	5.63	6.43	8.04	9.40	11.2	12.2	14.2	15.9	16.9	18.5	20.3	21.7	23.5	25.4	28.4	30.1	32.9	35.5	39.6	43.1	47.8	50.1
5	7.67	8.48	9.09	9.70	10.2	10.6	11.3	12.1	14.2	17.6	20.3	23.9	26.1	30.3	33.8	36.1	39.4	43.1	46.0	51.1	54.9	61.9	65.0	70.8	76.6	84.8	92.1	102	108	
10	10.6	11.8	12.5	13.6	14.4	14.8	15.6	16.8	19.4	24.5	27.1	32.2	35.2	40.7	45.6	48.5	52.9	57.3	61.6	67.9	72.3	81.0	85.5	92.3	102	112	118	135	148	
15	13.1	14.5	15.4	16.7	17.7	18.2	19.1	20.4	23.6	29.7	32.9	39.0	42.6	49.3	55.3	58.8	64.0	69.4	74.5	82.1	87.3	97.8	103	111	123	135	143	163	178	
20	15.3	17.0	18.1	19.6	20.9	21.4	22.5	24.0	27.9	35.0	38.7	45.9	50.1	58.0	65.0	69.0	75.3	81.4	87.3	95.6	102	114	121	130	144	158	167	190	210	
25	17.7	19.6	20.8	22.6	24.0	24.7	25.9	27.6	31.9	40.3	44.6	52.8	57.7	66.7	74.7	79.3	86.4	93.5	100	110	117	131	138	149	164	180	191	219	241	
30	20.0	22.2	23.6	25.6	27.2	28.0	29.4	31.3	36.0	45.6	50.4	59.7	65.2	75.4	84.3	89.5	97.4	105	113	125	132	148	156	168	185	204	216	248	273	
40	24.8	27.4	31.7	31.6	33.6	34.6	36.3	38.7	44.5	56.3	62.2	73.6	80.3	92.7	104	110	120	129	139	153	162	181	191	207	228	251	267	306	337	
50	29.5	32.6	34.8	37.6	40.1	41.3	43.3	46.0	52.9	66.9	74.0	87.4	95.4	110	123	131	142	153	164	181	192	215	227	247	272	299	317	364	401	
60	34.3	38.0	40.6	43.8	46.7	48.1	50.3	53.5	61.5	77.7	85.8	101	110	127	142	151	164	177	189	210	223	250	264	286	315	347	368	422	465	
70	39.2	43.3	46.3	50.0	53.3	55.0	57.4	61.0	70.0	88.4	97.6	115	126	145	162	171	186	202	217	242	269	285	301	327	360	396	421	482	531	
80	44.0	48.7	52.1	56.2	60.0	61.9	64.5	68.5	78.6	99.1	109	129	141	162	181	191	209	227	242	269	288	306	327	354	374	406	445	472	541	596
90	50.0	54.2	57.8	62.4	66.7	68.9	71.5	76.0	87.2	109	121	143	156	179	200	211	231	251	268	298	316	354	374	406	447	492	522	598	660	
100	53.9	59.6	63.7	68.7	73.5	77.3	78.6	83.5	95.8	120	133	156	171	196	221	234	255	277	296	329	349	392	413	449	494	544	578	662	729	
5	4.92	5.40	5.81	6.29	6.76	6.82	7.29	7.67	9.08	11.3	12.4	14.8	17.1	20.0	22.5	23.9	26.0	28.3	30.2	33.2	35.9	40.1	41.8	45.3	49.0	53.9	57.9	65.3	70.9	
10	6.18	6.78	7.29	7.85	8.31	8.50	9.08	9.58	11.1	13.9	15.4	18.2	21.2	24.4	27.2	29.9	32.5	35.3	37.7	41.5	44.8	50.0	52.1	56.6	61.2	67.2	72.2	81.4	88.4	
15	6.50	7.17	7.63	8.22	8.66	8.87	9.46	10.0	11.6	14.4	15.9	18.6	22.1	25.5	28.4	31.2	33.9	36.8	39.4	43.3	46.7	52.1	54.4	59.0	63.8	70.1	75.3	84.9	92.2	
20	6.50	7.17	7.63	8.22	8.66	8.87	9.46	10.0	11.6	14.4	15.9	18.6	22.1	25.5	28.4	31.2	33.9	36.8	39.4	43.3	46.7	52.1	54.4	59.0	63.8	70.1	75.3	84.9	92.2	
30	6.50	7.17	7.63	8.22	8.66	8.87	9.46	10.0	11.6	14.4	15.9	18.6	22.1	25.5	28.4	31.2	33.9	36.8	39.4	43.3	46.7	52.1	54.4	59.0	63.8	70.1	75.3	84.9	92.2	

Standard Conditions 70°F, 14.7 psia

SCFH – Standard Cu. Ft. Per Hour
SLPM – Standard Liters Per Minute

Above data obtained with Type B restrictor. Flow rates for other metal restrictors are essentially the same as for Type B. Above data supersedes previous publications.



Sapphire Orifice Air Flow – SLPM

Orifice Diameter Inches	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	54	58	64	
0.0012	0.0016	0.0020	0.0024	0.0028	0.0031	0.0035	0.0039	0.0043	0.0047	0.0051	0.0055	0.0059	0.0063	0.0067	0.0071	0.0079	0.0087	0.0094	0.0102	0.0110	0.0118	0.0126	0.0134	0.0142	0.0157	0.0173	0.0189	0.0205	0.0213	0.0228	0.0252		
0.00030	0.00053	0.00080	0.0012	0.0017	0.0022	0.0028	0.0035	0.0042	0.0050	0.0061	0.0071	0.0084	0.0099	0.0111	0.0122	0.0139	0.0161	0.0194	0.0229	0.0275	0.0330	0.0400	0.0393	0.0446	0.0499	0.0577	0.0677	0.0822	0.965	1.10	1.12	1.18	1.69
5	0.009	0.013	0.027	0.036	0.047	0.059	0.076	0.093	0.108	0.136	0.159	0.192	0.223	0.256	0.300	0.350	0.430	0.584	0.823	0.965	1.20	1.51	1.81	2.16	2.50	2.57	3.26	4.06	4.43	5.58	7.08	8.33	9.55
10	0.010	0.016	0.036	0.049	0.065	0.082	0.107	0.132	0.164	0.193	0.228	0.264	0.308	0.357	0.382	0.430	0.480	0.590	0.830	0.968	1.09	1.27	1.45	1.63	2.01	2.43	2.90	3.32	3.45	4.43	5.58	7.08	8.33
15	0.014	0.021	0.046	0.062	0.082	0.104	0.134	0.166	0.205	0.240	0.285	0.329	0.386	0.443	0.482	0.535	0.613	0.755	1.05	1.11	1.24	1.42	1.62	1.85	2.09	2.56	3.08	3.69	4.26	4.43	5.58	7.08	8.33
20	0.016	0.025	0.055	0.074	0.099	0.125	0.159	0.197	0.243	0.284	0.337	0.390	0.457	0.525	0.569	0.635	0.730	0.910	1.25	1.32	1.48	1.70	1.95	2.20	2.48	3.04	3.64	4.36	5.06	5.31	6.55	8.33	9.55
25	0.019	0.030	0.063	0.087	0.115	0.144	0.184	0.229	0.280	0.327	0.389	0.450	0.526	0.605	0.654	0.733	0.843	1.05	1.44	1.52	1.70	1.96	2.24	2.52	2.84	3.50	4.19	5.03	5.81	6.11	7.53	9.55	10.7
30	0.022	0.034	0.072	0.098	0.132	0.164	0.208	0.260	0.317	0.370	0.440	0.511	0.595	0.685	0.710	0.838	0.958	1.19	1.63	1.69	1.91	2.19	2.52	2.84	3.19	3.96	4.75	5.69	6.57	6.90	8.48	10.7	13.1
40	0.027	0.043	0.089	0.122	0.163	0.203	0.257	0.321	0.390	0.466	0.543	0.632	0.724	0.845	0.880	1.04	1.18	1.47	2.02	2.11	2.35	2.67	3.07	3.46	3.90	4.89	5.86	7.02	8.10	8.50	10.4	13.1	15.5
50	0.032	0.052	0.106	0.147	0.195	0.241	0.306	0.383	0.463	0.542	0.652	0.753	0.872	1.00	1.05	1.24	1.41	1.75	2.39	2.50	2.78	3.16	3.63	4.09	4.59	5.83	6.96	8.35	9.63	10.1	12.3	15.5	17.9
60	0.037	0.061	0.123	0.171	0.227	0.280	0.356	0.445	0.536	0.630	0.751	0.875	1.01	1.16	1.23	1.45	1.64	2.03	2.77	2.89	3.20	3.63	4.17	4.69	5.29	6.77	8.10	9.69	11.1	11.7	14.2	17.9	22.6
70	0.042	0.070	0.141	0.195	0.259	0.318	0.403	0.507	0.609	0.717	0.855	0.996	1.15	1.32	1.40	1.66	1.87	2.31	3.14	3.28	3.62	4.12	4.72	5.31	5.99	7.71	9.23	11.0	12.7	13.3	16.0	20.2	24.9
80	0.047	0.080	0.158	0.200	0.292	0.357	0.453	0.569	0.683	0.804	0.959	1.12	1.28	1.48	1.57	1.86	2.09	2.59	3.51	3.66	4.04	4.68	5.28	5.93	6.69	8.65	10.4	12.3	14.3	14.8	17.9	22.6	24.9
90	0.053	0.089	0.175	0.244	0.324	0.396	0.502	0.632	0.757	0.891	1.06	1.24	1.42	1.64	1.75	2.06	2.32	2.87	3.89	4.05	4.47	5.07	5.83	6.56	7.41	9.60	11.5	13.7	15.7	16.4	19.7	24.9	27.3
100	0.058	0.098	0.193	0.269	0.356	0.435	0.551	0.692	0.830	0.978	1.17	1.36	1.56	1.80	1.92	2.27	2.55	3.15	4.26	4.44	4.89	5.57	6.38	7.18	8.12	10.6	12.6	15.0	17.2	18.0	21.6	27.3	31.9
5	0.003	0.006	0.014	0.020	0.028	0.036	0.047	0.057	0.073	0.085	0.100	0.116	0.137	0.156	0.169	0.199	0.229	0.277	0.377	0.401	0.451	0.510	0.591	0.673	0.764	0.982	1.16	1.38	1.61	1.64	2.13	2.61	3.19
10	0.004	0.008	0.018	0.027	0.036	0.046	0.061	0.073	0.093	0.109	0.128	0.149	0.175	0.200	0.217	0.253	0.292	0.352	0.482	0.503	0.556	0.638	0.734	0.833	0.955	1.26	1.51	1.80	2.06	2.11	2.55	3.19	3.48
15	0.006	0.010	0.021	0.030	0.040	0.050	0.065	0.079	0.100	0.117	0.138	0.159	0.188	0.214	0.235	0.269	0.320	0.390	0.525	0.554	0.626	0.711	0.818	0.921	1.07	1.39	1.65	1.99	2.31	2.39	2.77	3.48	3.48
20	0.006	0.010	0.021	0.030	0.040	0.050	0.065	0.079	0.100	0.117	0.138	0.159	0.188	0.214	0.235	0.269	0.320	0.390	0.525	0.554	0.626	0.711	0.818	0.921	1.07	1.39	1.65	1.99	2.31	2.39	2.77	3.48	3.48

Sapphire Orifice Air Flow – SCFH

Orifice Diameter Inches	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	40	44	48	52	54	58	64	
0.0012	0.0016	0.0020	0.0024	0.0028	0.0031	0.0035	0.0039	0.0043	0.0047	0.0051	0.0055	0.0059	0.0063	0.0067	0.0071	0.0079	0.0087	0.0094	0.0102	0.0110	0.0118	0.0126	0.0134	0.0142	0.0157	0.0173	0.0189	0.0205	0.0213	0.0228	0.0252		
0.00030	0.00053	0.00080	0.0012	0.0017	0.0022	0.0028	0.0035	0.0042	0.0050	0.0061	0.0071	0.0084	0.0099	0.0111	0.0122	0.0139	0.0161	0.0194	0.0229	0.0275	0.0330	0.0400	0.0393	0.0446	0.0499	0.0577	0.0677	0.0822	0.965	1.10	1.12	1.18	1.69
5	0.009	0.013	0.027	0.036	0.047	0.059	0.076	0.093	0.108	0.136	0.159	0.192	0.223	0.256	0.300	0.350	0.430	0.584	0.823	0.965	1.20	1.51	1.81	2.16	2.50	2.57	3.26	4.06	4.43	5.58	7.08	8.33	9.55
10	0.010	0.016	0.036	0.049	0.065	0.082	0.107	0.132	0.164	0.193	0.228	0.264	0.308	0.357	0.382	0.430	0.480	0.590	0.830	0.968	1.09	1.27	1.45	1.63	2.01	2.43	2.90	3.32	3.45	4.43	5.58	7.08	8.33
15	0.014	0.021	0.046	0.062	0.082	0.104	0.134	0.166	0.205	0.240	0.285	0.329	0.386	0.443	0.482	0.535	0.613	0.755	1.05	1.11	1.24	1.42	1.62	1.85	2.09	2.56	3.08	3.69	4.26	4.43	5.58	7.08	8.33
20	0.016	0.025	0.055	0.074	0.099	0.125	0.159	0.197	0.243	0.284	0.337	0.390	0.457	0.525	0.569	0.635	0.730	0.910	1.25	1.32	1.48	1.70	1.95	2.20	2.48	3.04	3.64	4.36	5.06	5.31	6.55	8.33	9.55
25	0.019	0.030	0.063	0.087	0.115	0.144	0.184	0.229	0.280	0.327	0.389	0.450	0.526	0.605	0.654	0.733	0.843	1.05	1.44	1.52	1.70	1.96	2.24	2.52	2.84	3.50	4.19	5.03	5.81	6.11	7.53	9.55	10.7
30	0.022	0.034	0.072	0.098	0.132	0.164	0.208	0.260	0.317	0.370	0.440	0.511	0.595	0.685	0.710	0.838	0.958	1.19	1.63	1.69	1.91	2.19	2.52	2.84	3.19	3.96	4.75	5.69	6.57	6.90	8.48	10.7	13.1
40	0.027	0.043	0.089	0.122	0.163	0.203	0.257	0.321	0.390	0.466	0.543	0.632	0.724	0.845	0.880	1.04	1.18	1.47	2.02	2.11	2.35	2.67	3.07	3.46	3.90	4.89	5.86	7.02	8.10	8.50	10.4	13.1	15.5
50	0.032	0.052	0.106	0.147	0.195	0.241	0.306	0.383	0.463	0.542	0.652	0.753	0.872	1.00	1.05	1.24	1.41	1.75	2.39	2.50	2.78	3.16	3.63	4.09	4.59	5.83	6.96	8.35	9.63	10.1	12.3	15.5	17.9
60	0.037	0.061	0.123	0.171	0.227	0.280	0.356	0.445	0.536	0.630	0.751	0.875	1.01	1.16	1.23	1.45	1.64	2.03	2.77	2.89	3.20	3.63	4.17	4.69	5.29	6.77	8.10	9.69	11.1	11.7	14.2	17.9	22.6
70	0.042	0.070	0.141	0.195	0.259	0.318	0.403	0.507	0.609	0.717	0.855	0.996	1.15	1.32	1.40	1.66	1.87	2.31	3.14	3.28	3.62	4.12	4.72	5.31	5.99	7.71	9.23	11.0	12.7	13.3	16.0	20.2	24.9
80	0.047	0.080	0.158	0.200	0.292	0.357	0.453	0.569	0.683	0.804	0.959	1.12	1.28	1.48	1.57	1.86	2.09	2.59	3.51	3.66	4.04	4.68	5.28	5.93	6.69	8.65	10.4	12.3	14.3	14.8	17.9	22.6	24.9
90	0.053	0.089	0.175	0.244	0.324	0.396	0.502	0.632	0.757	0.891	1.06	1.24	1.42	1.64	1.75	2.06	2.32	2.87	3.89	4.05	4.47	5.07	5.83	6.56	7.41	9.60	11.5	13.7	15.7	16.4	19.7	24.9	27.3
100	0.058	0.098	0.193	0.269	0.356	0.435	0.551	0.692	0.830	0.978	1.17	1.36	1.56	1.80	1.92	2.27	2.55	3.15	4.26	4.44	4.89	5.57	6.38	7.18	8.12	10.6	12.6	15.0	17.2	18.0	21.6	27.3	31.9
5	0.003	0.006	0.014	0.020	0.028	0.036	0.047	0.057	0.073	0.085	0.100	0.116	0.137	0.156	0.169	0.199	0.229	0.277	0.377	0.401	0.451	0.510	0.591	0.673	0.764	0.982	1.16	1.38	1.61	1.64	2.13	2.61	3.19
10	0.004	0.008</																															

Metal Orifice Water Flow – Gallons/minute

Orifice Diameter Inches	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33			
0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.017	0.018	0.019	0.020	0.021	0.022	0.023	0.024	0.025	0.026	0.027	0.028	0.029	0.031	0.032	0.033				
Size Number	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33			
Supply Pressure – psig																																
1	0.00035	0.0006	0.0009	0.0012	0.0015	0.0019	0.0025	0.0028	0.0034	0.0038	0.0043	0.0050	0.0055	0.0067	0.0073	0.0080	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.017	0.018	0.019	0.022	0.024	0.025			
2	0.00035	0.0006	0.0009	0.0012	0.0015	0.0019	0.0025	0.0028	0.0034	0.0038	0.0043	0.0050	0.0055	0.0067	0.0073	0.0080	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.017	0.018	0.019	0.022	0.024	0.025			
3	0.00049	0.0009	0.0012	0.0017	0.0021	0.0027	0.0035	0.0040	0.0048	0.0054	0.0061	0.0071	0.0078	0.0095	0.0103	0.0113	0.012	0.014	0.016	0.017	0.018	0.020	0.023	0.024	0.025	0.027	0.031	0.034	0.035			
4	0.00061	0.0011	0.0015	0.0021	0.0026	0.0033	0.0043	0.0048	0.0059	0.0068	0.0074	0.0087	0.0095	0.0116	0.0126	0.0139	0.015	0.017	0.019	0.021	0.023	0.024	0.028	0.029	0.031	0.033	0.038	0.042	0.043			
5	0.00070	0.0012	0.0017	0.0024	0.0030	0.0038	0.0050	0.0056	0.0068	0.0076	0.0086	0.0100	0.0110	0.0134	0.0146	0.0160	0.018	0.019	0.022	0.024	0.026	0.028	0.032	0.034	0.036	0.038	0.044	0.048	0.050			
6	0.00078	0.0014	0.0019	0.0027	0.0034	0.0042	0.0056	0.0063	0.0076	0.0085	0.0096	0.0112	0.0123	0.0150	0.0163	0.0179	0.020	0.021	0.025	0.027	0.029	0.032	0.034	0.036	0.038	0.040	0.042	0.049	0.054			
7	0.00086	0.0015	0.0021	0.0029	0.0037	0.0047	0.0061	0.0069	0.0083	0.0093	0.0105	0.0122	0.0135	0.0164	0.0179	0.0196	0.022	0.024	0.027	0.029	0.032	0.034	0.039	0.042	0.044	0.047	0.054	0.059	0.061			
8	0.00093	0.0016	0.0023	0.0032	0.0040	0.0050	0.0066	0.0074	0.0090	0.0101	0.0114	0.0132	0.0146	0.0177	0.0193	0.0212	0.025	0.027	0.031	0.032	0.034	0.037	0.042	0.045	0.048	0.050	0.058	0.063	0.066			
9	0.00105	0.0018	0.0026	0.0036	0.0045	0.0057	0.0075	0.0084	0.0102	0.0114	0.0129	0.0150	0.0165	0.0201	0.0219	0.0240	0.026	0.029	0.033	0.036	0.039	0.042	0.048	0.051	0.054	0.057	0.066	0.072	0.075			
10	0.00111	0.0019	0.0027	0.0038	0.0047	0.0060	0.0079	0.0089	0.0108	0.0120	0.0136	0.0158	0.0174	0.0212	0.0231	0.0253	0.028	0.030	0.035	0.038	0.041	0.044	0.051	0.054	0.057	0.060	0.070	0.076	0.079			
15	0.00136	0.0024	0.0033	0.0046	0.0058	0.0074	0.0097	0.0108	0.0132	0.0147	0.0167	0.0194	0.0213	0.0259	0.0283	0.0310	0.034	0.037	0.043	0.046	0.050	0.054	0.062	0.066	0.070	0.074	0.085	0.093	0.097			
20	0.00157	0.0027	0.0038	0.0054	0.0067	0.0085	0.0112	0.0125	0.0152	0.0170	0.0192	0.0224	0.0246	0.0300	0.0326	0.0358	0.039	0.043	0.049	0.054	0.058	0.063	0.072	0.076	0.080	0.085	0.098	0.107	0.112			
30	0.00192	0.0033	0.0047	0.0066	0.0082	0.0104	0.0137	0.0153	0.0186	0.0208	0.0236	0.0274	0.0301	0.0387	0.0400	0.0438	0.048	0.053	0.060	0.066	0.071	0.077	0.088	0.093	0.099	0.104	0.120	0.131	0.137			
40	0.00221	0.0039	0.0054	0.0076	0.0095	0.0120	0.0158	0.0177	0.0215	0.0240	0.0272	0.0316	0.0348	0.0424	0.0462	0.0506	0.056	0.061	0.070	0.076	0.082	0.089	0.101	0.108	0.114	0.120	0.139	0.152	0.158			
50	0.00247	0.0043	0.0061	0.0085	0.0106	0.0134	0.0177	0.0198	0.0240	0.0289	0.0304	0.0354	0.0389	0.0474	0.0516	0.0566	0.062	0.068	0.078	0.085	0.092	0.099	0.113	0.120	0.127	0.134	0.156	0.170	0.177			
60	0.00271	0.0047	0.0067	0.0093	0.0116	0.0147	0.0194	0.0217	0.0263	0.0294	0.0333	0.0387	0.0426	0.0519	0.0565	0.0620	0.068	0.074	0.085	0.093	0.101	0.108	0.124	0.132	0.139	0.147	0.170	0.186	0.194			
70	0.00293	0.0051	0.0072	0.0100	0.0125	0.0159	0.0209	0.0234	0.0284	0.0318	0.0360	0.0418	0.0460	0.0561	0.0611	0.0669	0.074	0.080	0.092	0.100	0.109	0.117	0.134	0.142	0.151	0.159	0.184	0.201	0.209			
80	0.00313	0.0055	0.0077	0.0107	0.0134	0.0170	0.0224	0.0250	0.0304	0.0340	0.0385	0.0447	0.0492	0.0599	0.0653	0.0716	0.079	0.086	0.098	0.107	0.116	0.125	0.143	0.152	0.161	0.170	0.197	0.215	0.224			
90	0.00332	0.0058	0.0082	0.0114	0.0142	0.0180	0.0237	0.0266	0.0323	0.0360	0.0408	0.0474	0.0522	0.0636	0.0693	0.0759	0.083	0.091	0.104	0.114	0.123	0.133	0.152	0.161	0.171	0.180	0.209	0.228	0.237			
100	0.00350	0.0061	0.0086	0.0120	0.0150	0.0190	0.0250	0.0280	0.0340	0.0380	0.0430	0.0500	0.0550	0.0670	0.0730	0.0800	0.088	0.096	0.110	0.120	0.130	0.140	0.160	0.170	0.180	0.190	0.220	0.240	0.250			

Orifice Diameter Inches	35	37	38	39	40	41	42	43	44	47	48	52	55	60	63	67	70	73	76	79	81	86	89	94	96	100	104	109	113	120	125	
0.035	0.037	0.038	0.039	0.04	0.041	0.042	0.043	0.044	0.045	0.047	0.052	0.055	0.06	0.063	0.067	0.07	0.073	0.076	0.079	0.081	0.086	0.089	0.094	0.096	0.1	0.104	0.109	0.113	0.12	0.125		
Size Number	35	37	38	39	40	41	42	43	44	47	48	52	55	60	63	67	70	73	76	79	81	86	89	94	96	100	104	109	113	120	125	
Supply Pressure – psig																																
1	0.028	0.031	0.032	0.033	0.036	0.038	0.039	0.041	0.048	0.059	0.068	0.081	0.088	0.100	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150	0.170	0.180	0.200	0.210	0.230	0.250	0.270	0.310	0.340	0.370			
2	0.040	0.044	0.045	0.047	0.051	0.054	0.055	0.058	0.068	0.083	0.096	0.115	0.124	0.141	0.156	0.170	0.184	0.198	0.212	0.240	0.255	0.283	0.297	0.325	0.354	0.382	0.438	0.481	0.523			
3	0.048	0.054	0.055	0.057	0.062	0.066	0.068	0.071	0.083	0.102	0.118	0.140	0.152	0.173	0.191	0.208	0.225	0.242	0.260	0.294	0.312	0.346	0.364	0.398	0.433	0.468	0.537	0.589	0.641			
4	0.056	0.062	0.064	0.066	0.072	0.076	0.078	0.082	0.096	0.118	0.136	0.162	0.176	0.200	0.220	0.240	0.260	0.280	0.300	0.340	0.360	0.400	0.420	0.460	0.500	0.540	0.620	0.680	0.740			
5	0.063	0.069	0.072	0.074	0.080	0.085	0.087	0.092	0.107	0.132	0.152	0.181	0.197	0.224	0.246	0.268	0.291	0.317	0.344	0.370	0.397	0.440	0.470	0.514	0.559	0.604	0.693	0.760	0.827			
6	0.069	0.076	0.078	0.081	0.088	0.093	0.096	0.100	0.118	0.145	0.167	0.198	0.216	0.245	0.269	0.294	0.318	0.343	0.367	0.416	0.441	0.490	0.514	0.563	0.612	0.661	0.759	0.833	0.906			
7	0.074	0.082	0.085	0.087	0.095	0.101	0.103	0.108	0.127	0.156	0.180	0.214	0.233	0.265	0.291	0.317	0.344	0.370	0.396	0.424	0.481	0.509	0.566	0.594	0.651	0.707	0.764	0.820	0.900	0.979		
8	0.079	0.088	0.091	0.093	0.102	0.107	0.110	0.116	0.136	0.167	0.192	0.229	0.249	0.283	0.311	0.339	0.368	0.396	0.424	0.481	0.510	0.540	0.600	0.630	0.690	0.750	0.810	0.930	1.020	1.110		
10	0.089	0.098	0.101	0.104	0.114	0.120	0.123	0.130	0.152	0.187	0.215	0.256	0.278	0.314	0.341	0.387	0.426	0.465	0.503	0.542	0.581	0.658	0.697	0.775	0.813	0.891	0.968	1.046	1.201	1.317	1.433	
15	0.108	0.120	0.124	0.128	0.139	0.147	0.151	0.159	0.186	0.229	0.263	0.314	0.341	0.387	0.426	0.465	0.503	0.542	0.581	0.658	0.697	0.775	0.813	0.891	0.968	1.046	1.201	1.317	1.433			
20	0.125	0.139	0.143	0.148	0.161	0.170	0.174	0.183	0.215	0.263	0.304	0.362	0.394	0.447	0.492	0.537	0.581	0.626	0.671	0.760	0.805	0.894	0.939	1.029	1.118	1.207	1.386	1.521	1.655			
30	0.153	0.170	0.175	0.181	0.197	0.208	0.214	0.225	0.263	0.323	0.372	0.444	0.482	0.548	0.607	0.657	0.712	0.762	0.822	0.931	0.986	1.095	1.150	1.260	1.369	1.479	1.698	1.862	2.027			
40	0.177	0.196	0.202	0.209	0.228	0.240	0.247	0.259	0.304	0.373	0.430	0.512	0.557	0.632	0.696	0.759	0.822	0.885	0.949	1.075	1.138	1.265	1.328	1.455	1.581	1.708	1.961	2.150</				

Metal Orifice Water Flow – Liters/minute

Orifice Diameter Inches	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33
1	0.0035	0.0066	0.0099	0.0122	0.0150	0.0176	0.0222	0.0260	0.0315	0.0352	0.0399	0.0464	0.0510	0.0621	0.0677	0.0742	0.082	0.089	0.102	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232
2	0.0043	0.0074	0.0107	0.0140	0.0176	0.0219	0.0268	0.0324	0.0380	0.0437	0.0494	0.0551	0.0608	0.0719	0.0776	0.0841	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
3	0.0051	0.0082	0.0115	0.0148	0.0184	0.0223	0.0270	0.0326	0.0382	0.0438	0.0494	0.0551	0.0608	0.0719	0.0776	0.0841	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
4	0.0059	0.0090	0.0123	0.0156	0.0192	0.0231	0.0278	0.0334	0.0390	0.0446	0.0502	0.0558	0.0614	0.0725	0.0782	0.0848	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
5	0.0067	0.0100	0.0133	0.0166	0.0202	0.0239	0.0286	0.0342	0.0398	0.0454	0.0510	0.0566	0.0622	0.0733	0.0790	0.0856	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
6	0.0075	0.0108	0.0141	0.0174	0.0210	0.0247	0.0294	0.0350	0.0406	0.0462	0.0518	0.0574	0.0630	0.0741	0.0798	0.0864	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
7	0.0083	0.0116	0.0149	0.0182	0.0218	0.0255	0.0302	0.0358	0.0414	0.0470	0.0526	0.0582	0.0638	0.0749	0.0806	0.0872	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
8	0.0091	0.0124	0.0157	0.0190	0.0226	0.0263	0.0310	0.0366	0.0422	0.0478	0.0534	0.0590	0.0646	0.0757	0.0814	0.0880	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
9	0.0099	0.0132	0.0165	0.0198	0.0234	0.0271	0.0318	0.0374	0.0430	0.0486	0.0542	0.0598	0.0654	0.0765	0.0822	0.0888	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
10	0.0107	0.0140	0.0173	0.0206	0.0242	0.0279	0.0326	0.0382	0.0438	0.0494	0.0550	0.0606	0.0662	0.0773	0.0830	0.0896	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
15	0.0123	0.0156	0.0189	0.0222	0.0258	0.0295	0.0342	0.0398	0.0454	0.0510	0.0566	0.0622	0.0678	0.0789	0.0846	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250	0.268
20	0.0139	0.0172	0.0205	0.0238	0.0274	0.0311	0.0358	0.0414	0.0470	0.0526	0.0582	0.0638	0.0694	0.0805	0.0862	0.0928	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
30	0.0155	0.0188	0.0221	0.0254	0.0290	0.0327	0.0374	0.0430	0.0486	0.0542	0.0598	0.0654	0.0710	0.0821	0.0878	0.0944	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
40	0.0171	0.0204	0.0237	0.0270	0.0306	0.0343	0.0390	0.0446	0.0502	0.0558	0.0614	0.0670	0.0726	0.0837	0.0894	0.0960	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
50	0.0187	0.0220	0.0253	0.0286	0.0322	0.0359	0.0406	0.0462	0.0518	0.0574	0.0630	0.0686	0.0742	0.0853	0.0910	0.0976	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
60	0.0203	0.0236	0.0269	0.0302	0.0338	0.0375	0.0422	0.0478	0.0534	0.0590	0.0646	0.0702	0.0758	0.0869	0.0926	0.0992	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
70	0.0219	0.0252	0.0285	0.0318	0.0354	0.0391	0.0438	0.0494	0.0550	0.0606	0.0662	0.0718	0.0774	0.0885	0.0942	0.1008	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
80	0.0235	0.0268	0.0301	0.0334	0.0370	0.0407	0.0454	0.0510	0.0566	0.0622	0.0678	0.0734	0.0790	0.0901	0.0958	0.1024	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
90	0.0251	0.0284	0.0317	0.0350	0.0386	0.0423	0.0470	0.0526	0.0582	0.0638	0.0694	0.0750	0.0806	0.0917	0.0974	0.1040	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250
100	0.0267	0.0300	0.0333	0.0366	0.0402	0.0439	0.0486	0.0542	0.0598	0.0654	0.0710	0.0766	0.0822	0.0933	0.0990	0.1056	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250

Orifice Diameter Inches	35	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
1	0.0035	0.0066	0.0099	0.0122	0.0150	0.0176	0.0222	0.0260	0.0315	0.0352	0.0399	0.0464	0.0510	0.0621	0.0677	0.0742	0.082	0.089	0.102	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																												
2	0.0043	0.0074	0.0107	0.0140	0.0176	0.0219	0.0268	0.0324	0.0380	0.0437	0.0494	0.0551	0.0608	0.0719	0.0776	0.0841	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
3	0.0051	0.0082	0.0115	0.0148	0.0184	0.0223	0.0270	0.0326	0.0382	0.0438	0.0494	0.0551	0.0608	0.0719	0.0776	0.0841	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
4	0.0059	0.0090	0.0123	0.0156	0.0192	0.0231	0.0278	0.0334	0.0390	0.0446	0.0502	0.0558	0.0614	0.0725	0.0782	0.0848	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
5	0.0067	0.0100	0.0133	0.0166	0.0202	0.0239	0.0286	0.0342	0.0398	0.0454	0.0510	0.0566	0.0622	0.0733	0.0790	0.0856	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
6	0.0075	0.0108	0.0141	0.0174	0.0210	0.0247	0.0294	0.0350	0.0406	0.0462	0.0518	0.0574	0.0630	0.0741	0.0798	0.0864	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
7	0.0083	0.0116	0.0149	0.0182	0.0218	0.0255	0.0302	0.0358	0.0414	0.0470	0.0526	0.0582	0.0638	0.0749	0.0806	0.0872	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
8	0.0091	0.0124	0.0157	0.0190	0.0226	0.0263	0.0310	0.0366	0.0422	0.0478	0.0534	0.0590	0.0646	0.0757	0.0814	0.0880	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
9	0.0099	0.0132	0.0165	0.0198	0.0234	0.0271	0.0318	0.0374	0.0430	0.0486	0.0542	0.0598	0.0654	0.0765	0.0822	0.0888	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
10	0.0107	0.0140	0.0173	0.0206	0.0242	0.0279	0.0326	0.0382	0.0438	0.0494	0.0550	0.0606	0.0662	0.0773	0.0830	0.0896	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
15	0.0123	0.0156	0.0189	0.0222	0.0258	0.0295	0.0342	0.0398	0.0454	0.0510	0.0566	0.0622	0.0678	0.0789	0.0846	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																														
20	0.0139	0.0172	0.0205	0.0238	0.0274	0.0311	0.0358	0.0414	0.0470	0.0526	0.0582	0.0638	0.0694	0.0805	0.0862	0.0928	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
30	0.0155	0.0188	0.0221	0.0254	0.0290	0.0327	0.0374	0.0430	0.0486	0.0542	0.0598	0.0654	0.0710	0.0821	0.0878	0.0944	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
40	0.0171	0.0204	0.0237	0.0270	0.0306	0.0343	0.0390	0.0446	0.0502	0.0558	0.0614	0.0670	0.0726	0.0837	0.0894	0.0960	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
50	0.0187	0.0220	0.0253	0.0286	0.0322	0.0359	0.0406	0.0462	0.0518	0.0574	0.0630	0.0686	0.0742	0.0853	0.0910	0.0976	0.091	0.103	0.111	0.121	0.130	0.148	0.158	0.167	0.176	0.204	0.223	0.232	0.250																																																													
60	0.0203	0.0236	0.0269	0.0302	0.0338	0.0375	0.0422	0.04																																																																																		