

AIRFLOW (CFM)	OUTDOOR DB(°F)	ID WB(°F)	60.8°F(16.0°C)					64.4°F(18.0°C)					67°F(19.4°C)					71.6°F(22.0°C)				
		ID DB(°F)	73.4°F(23.0°C)	77.0°F(25.0°C)	80.0°F(26.7°C)	80.6°F(27.0°C)	84.2°F(29.0°C)	73.4°F(23.0°C)	77.0°F(25.0°C)	80.0°F(26.7°C)	80.6°F(27.0°C)	84.2°F(29.0°C)	73.4°F(23.0°C)	77.0°F(25.0°C)	80.0°F(26.7°C)	80.6°F(27.0°C)	84.2°F(29.0°C)	73.4°F(23.0°C)	77.0°F(25.0°C)	80.0°F(26.7°C)	80.6°F(27.0°C)	84.2°F(29.0°C)
441	-22°F (-30.0°C)	TC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		S/T	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		PI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	-13°F (-25.0°C)	TC	13216	13234	13248	13249	13267	14013	14029	14043	14046	14063	14850	14869	14886	14888	14905	15745	15762	15779	15781	15801
		S/T	0.29	0.34	0.38	0.38	0.44	0.30	0.36	0.41	0.41	0.46	0.32	0.38	0.43	0.43	0.49	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52
		PI	0.82	0.83	0.83	0.83	0.83	0.87	0.88	0.88	0.88	0.88	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99
	-4°F (-20.0°C)	TC	14233	14252	14267	14268	14287	15091	15108	15123	15126	15144	15992	16013	16031	16034	16052	16956	16974	16993	16995	17016
		S/T	0.29	0.34	0.38	0.38	0.44	0.31	0.36	0.41	0.41	0.46	0.32	0.38	0.43	0.43	0.49	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52
		PI	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.94	0.94	0.94	0.94	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
	0°F (-17.8°C)	TC	14685	14704	14720	14721	14741	15570	15588	15603	15607	15625	16500	16521	16540	16543	16561	17494	17513	17532	17535	17557
		S/T	0.29	0.34	0.39	0.39	0.44	0.31	0.36	0.41	0.41	0.47	0.33	0.38	0.43	0.43	0.49	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52
		PI	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.09	1.09	1.09	1.09	1.10
	5°F (-15.0°C)	TC	15249	15270	15286	15287	15308	16168	16188	16204	16207	16226	17134	17157	17176	17179	17198	18167	18187	18206	18209	18232
		S/T	0.29	0.34	0.39	0.39	0.44	0.31	0.36	0.41	0.41	0.47	0.33	0.38	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53
		PI	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.13	1.13	1.14	1.14	1.14
	14°F (-10.0°C)	TC	15245	15266	15282	15283	15304	16164	16183	16199	16202	16222	17130	17152	17171	17174	17194	18162	18182	18202	18204	18227
		S/T	0.29	0.34	0.39	0.39	0.44	0.31	0.36	0.41	0.41	0.47	0.33	0.38	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53
		PI	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	17°F (-8.3°C)	TC	15244	15265	15281	15282	15302	16163	16182	16198	16201	16220	17128	17151	17170	17173	17192	18160	18180	18200	18203	18225
		S/T	0.29	0.34	0.39	0.39	0.44	0.31	0.36	0.41	0.41	0.47	0.33	0.39	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53
		PI	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
	23°F (-5.0°C)	TC	15231	15251	15268	15268	15289	16149	16168	16184	16187	16206	17113	17136	17155	17158	17177	18145	18164	18184	18187	18209
		S/T	0.29	0.34	0.39	0.39	0.45	0.31	0.37	0.42	0.42	0.47	0.33	0.39	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53
		PI	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.10	1.10	1.10	1.11	1.11	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
	35°F(1.7°C)	TC	15204	15225	15241	15242	15262	16120	16140	16155	16159	16178	17084	17106	17125	17128	17147	18113	18133	18152	18155	18178
		S/T	0.30	0.35	0.39	0.39	0.45	0.31	0.37	0.42	0.42	0.48	0.33	0.39	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53
		PI	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.15	1.15	1.15	1.15	1.16
	41°F(5.0°C)	TC	15088	15108	15125	15125	15146	15997	16016	16032	16035	16054	16953	16975	16994	16997	17016	17975	17994	18014	18017	18039
		S/T	0.30	0.35	0.39	0.39	0.45	0.31	0.37	0.42	0.42	0.48	0.33	0.39	0.44	0.44	0.51	0.35	0.41	0.47	0.47	0.54
		PI	0.93	0.94	0.94	0.94	0.94	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.11	1.11	1.12	1.12	1.12
	47°F(8.3°C)	TC	14972	14992	15008	15009	15029	15874	15893	15909	15912	15931	16823	16845	16863	16867	16885	17836	17856	17875	17878	17900
		S/T	0.30	0.35	0.40	0.40	0.45	0.31	0.37	0.42	0.42	0.48	0.33	0.39	0.44	0.44	0.51	0.35	0.41	0.47	0.47	0.54
		PI	0.90	0.90	0.90	0.90	0.91	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	1.01	1.01	1.02	1.02	1.02	1.07	1.08	1.08	1.08	1.08
	50°F(10.0°C)	TC	14768	14788	14804	14804	14824	15658	15676	15692	15695	15714	16593	16615	16633	16637	16655	17593	17612	17631	17634	17656
		S/T	0.30	0.35	0.40	0.40	0.45	0.32	0.37	0.42	0.42	0.48	0.33	0.39	0.45	0.45	0.51	0.36	0.42	0.47	0.47	0.54
		PI	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
	59°F(15.0°C)	TC	14155	14174	14190	14190	14209	15008	15026	15041	15044	15062	15905	15926	15944	15947	15964	16863	16882	16900	16903	16924
		S/T	0.30	0.35	0.40	0.40	0.46	0.32	0.37	0.42	0.42	0.48	0.34	0.40	0.45	0.45	0.51	0.36	0.42	0.48	0.48	0.54
		PI	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04	1.09	1.10	1.10	1.10	1.10
	68°F(20.0°C)	TC	13543	13561	13576	13576	13595	14359	14376	14390	14393	14410	15217	15237	15254	15256	15274	16134	16151	16169	16171	16192
		S/T	0.31	0.36	0.41	0.41	0.47	0.33	0.38	0.43	0.43	0.50	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56
		PI	0.93	0.93	0.93	0.93	0.94	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
	77°F(25.0°C)	TC	12930	12948	12962	12962	12980	13710	13726	13739	13742	13758	14529	14548	14564	14566	14583	15404	15421	15438	15440	15459
		S/T	0.31	0.37	0.42	0.42	0.47	0.33	0.39	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53	0.37	0.44	0.49	0.49	0.56
		PI	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.06	1.06	1.06	1.06	1.07	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
	82°F(27.8°C)	TC	12724	12741	12755	12755	12772	13491	13507	13520	13523	13539	14297	14315	14331	14334	14350	15158	15174	15191	15193	15212
		S/T	0.32	0.37	0.42	0.42	0.48	0.33	0.39	0.45	0.45	0.51	0.35	0.42	0.47	0.47	0.54	0.38	0.44	0.50	0.50	0.57
		PI	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.09	1.09	1.09	1.09	1.10	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
	86°F(30.0°C)	TC	12727	12744	12758	12759	12776	13494	13510	13523	13526	13542	14300	14319	14335	14338	14354	15162	15178	15195	15197	15216
		S/T	0.32	0.37	0.43	0.43	0.49	0.34	0.40	0.45	0.45	0.51	0.36	0.42	0.48	0.48	0.55	0.38	0.45	0.51	0.51	0.58

618	Celsius	95°F(35.0℃)	PI	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.21	1.21	1.21	1.21	1.22
			TC	12735	12752	12766	12766	12783	13502	13518	13532	13534	13550	14309	14328	14343	14346	14362	15171	15188	15204	15206	15225
				S/T	0.32	0.37	0.43	0.43	0.49	0.34	0.40	0.45	0.45	0.51	0.36	0.42	0.48	0.48	0.55	0.38	0.45	0.51	0.51
		104°F(40.0℃)	PI	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.33	1.34	1.34	1.34	1.34
			TC	10952	10967	10979	10979	10994	11612	11626	11638	11640	11654	12306	12322	12336	12338	12352	13048	13062	13076	13078	13094
				S/T	0.33	0.38	0.44	0.44	0.50	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52
		110°F(43.0℃)	PI	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.06	1.06	1.06	1.06	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19
			TC	9883	9896	9907	9907	9921	10478	10491	10501	10503	10516	11104	11119	11131	11133	11146	11774	11786	11799	11801	11816
				S/T	0.34	0.40	0.45	0.45	0.52	0.36	0.42	0.48	0.48	0.55	0.38	0.45	0.51	0.51	0.58	0.40	0.47	0.54	0.54
		115°F(46.0℃)	PI	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
			TC	7947	7957	7966	7966	7977	8425	8435	8444	8445	8455	8929	8940	8950	8952	8962	9467	9477	9487	9489	9501
				S/T	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52	0.36	0.43	0.49	0.49	0.55	0.39	0.45	0.51	0.51	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55
	122°F(50.0℃)	PI	0.82	0.83	0.83	0.83	0.83	0.87	0.88	0.88	0.88	0.88	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99	
		TC	5365	5372	5378	5378	5385	5688	5695	5700	5702	5708	6028	6036	6042	6044	6050	6391	6398	6405	6406	6414	
			S/T	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53	0.37	0.44	0.50	0.50	0.57	0.40	0.46	0.53	0.53	0.60	0.42	0.49	0.56	0.56	0.64
	Fahrenheit	-22°F(-30.0℃)	TC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			S/T	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
			PI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		-13°F(-25.0℃)	TC	15683	15704	15721	15721	15743	16628	16647	16664	16667	16687	17621	17644	17664	17667	17687	18683	18703	18724	18726	18750
			S/T	0.34	0.40	0.45	0.45	0.52	0.36	0.42	0.48	0.48	0.55	0.38	0.45	0.51	0.51	0.58	0.41	0.48	0.54	0.54	0.62
			PI	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
		-4°F(-20.0℃)	TC	16889	16912	16930	16931	16954	17907	17928	17946	17949	17971	18977	19001	19022	19026	19047	20120	20142	20164	20167	20192
			S/T	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52	0.36	0.43	0.48	0.48	0.55	0.38	0.45	0.51	0.51	0.58	0.41	0.48	0.54	0.54	0.62
			PI	1.05	1.06	1.06	1.06	1.06	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
0°F(-17.8℃)		TC	17425	17449	17467	17468	17492	18475	18497	18515	18519	18541	19579	19605	19626	19630	19652	20759	20781	20804	20807	20833	
		S/T	0.34	0.40	0.46	0.46	0.52	0.36	0.43	0.49	0.49	0.55	0.39	0.45	0.51	0.51	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.62	
		PI	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.15	1.15	1.16	1.16	1.16	1.22	1.22	1.22	1.23	1.23	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	
5°F(-15.0℃)	TC	18095	18120	18139	18140	18165	19186	19209	19228	19231	19254	20332	20359	20381	20385	20408	21557	21581	21604	21607	21634		
	S/T	0.35	0.40	0.46	0.46	0.52	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.45	0.52	0.52	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.62		
	PI	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35		
14°F(-10.0℃)	TC	18091	18115	18134	18135	18160	19181	19203	19222	19226	19249	20327	20353	20376	20380	20402	21551	21575	21598	21602	21629		
	S/T	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.63		
	PI	1.16	1.16	1.16	1.16	1.17	1.23	1.23	1.23	1.23	1.24	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.38	1.39	1.39	1.39	1.39		
17°F(-8.3℃)	TC	18089	18113	18133	18134	18158	19179	19202	19221	19225	19247	20325	20351	20374	20378	20401	21550	21573	21596	21600	21627		
	S/T	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.63		
	PI	1.17	1.17	1.18	1.18	1.18	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40		
23°F(-5.0℃)	TC	18073	18097	18117	18118	18142	19162	19185	19204	19208	19231	20307	20334	20356	20360	20383	21531	21554	21578	21581	21608		
	S/T	0.35	0.41	0.46	0.46	0.53	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52	0.60	0.42	0.49	0.55	0.55	0.63		
	PI	1.16	1.17	1.17	1.17	1.17	1.23	1.24	1.24	1.24	1.24	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39		
35°F(1.7℃)	TC	18042	18066	18085	18086	18111	19129	19152	19170	19174	19197	20272	20298	20321	20324	20347	21493	21516	21540	21543	21570		
	S/T	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53	0.37	0.44	0.49	0.50	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52	0.60	0.42	0.49	0.56	0.56	0.63		
	PI	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37		
41°F(5.0℃)	TC	17904	17928	17947	17948	17972	18983	19005	19024	19028	19050	20117	20143	20166	20169	20192	21329	21352	21376	21379	21405		
	S/T	0.35	0.41	0.47	0.47	0.53	0.37	0.44	0.50	0.50													

3MES

3MES		C)	PI	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
			TC	16070	16092	16109	16110	16132	17039	17059	17076	17079	17099	18057	18080	18100	18104	18124	19145	19165	19186	19189	19213
			S/T	0.37	0.43	0.49	0.49	0.55	0.39	0.45	0.52	0.52	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.62	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66
			PI	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.17	1.17	1.18	1.18	1.18	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
			TC	15343	15364	15381	15381	15402	16268	16287	16303	16307	16326	17240	17262	17282	17285	17304	18279	18299	18319	18321	18344
			S/T	0.37	0.43	0.49	0.49	0.56	0.39	0.46	0.52	0.52	0.60	0.42	0.49	0.55	0.55	0.63	0.44	0.52	0.59	0.59	0.67
			PI	1.12	1.12	1.12	1.12	1.13	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
			TC	15098	15119	15135	15136	15156	16008	16027	16043	16046	16065	16965	16987	17006	17009	17028	17987	18006	18026	18029	18051
			S/T	0.37	0.44	0.50	0.50	0.57	0.40	0.47	0.53	0.53	0.60	0.42	0.49	0.56	0.56	0.64	0.45	0.52	0.59	0.59	0.68
			PI	1.15	1.15	1.16	1.16	1.16	1.22	1.22	1.23	1.23	1.23	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.37	1.38	1.38	1.38	1.38
			TC	15102	15123	15139	15140	15160	16012	16031	16047	16050	16069	16969	16991	17010	17013	17032	17992	18011	18031	18034	18056
			S/T	0.38	0.44	0.51	0.51	0.58	0.40	0.47	0.54	0.54	0.61	0.43	0.50	0.57	0.57	0.65	0.45	0.53	0.60	0.60	0.69
			PI	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
			TC	15111	15132	15148	15149	15169	16022	16041	16057	16060	16079	16979	17001	17020	17023	17042	18002	18022	18042	18044	18067
			S/T	0.38	0.44	0.51	0.51	0.58	0.40	0.47	0.54	0.54	0.61	0.43	0.50	0.57	0.57	0.65	0.45	0.53	0.60	0.60	0.69
			PI	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.49	1.49	1.50	1.50	1.50	1.58	1.58	1.59	1.59	1.59
			TC	12996	13014	13028	13028	13046	13780	13796	13809	13812	13829	14603	14622	14638	14641	14657	15483	15499	15516	15519	15538
			S/T	0.39	0.46	0.52	0.52	0.59	0.41	0.48	0.55	0.55	0.63	0.44	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.62	0.62	0.70
			PI	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.25	1.25	1.25	1.25	1.26	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
			TC	11727	11743	11756	11756	11772	12434	12449	12461	12463	12478	13177	13194	13209	13211	13226	13971	13986	14001	14003	14021
			S/T	0.40	0.47	0.54	0.54	0.61	0.43	0.50	0.57	0.57	0.65	0.45	0.53	0.60	0.60	0.69	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73
			PI	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
			TC	9430	9442	9452	9453	9466	9998	10010	10020	10022	10033	10595	10609	10621	10623	10635	11234	11246	11258	11260	11274
			S/T	0.41	0.48	0.54	0.54	0.62	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.61	0.61	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
			TC	6366	6375	6381	6382	6390	6750	6758	6764	6766	6774	7153	7162	7170	7171	7179	7584	7592	7600	7602	7611
			S/T	0.42	0.49	0.56	0.56	0.63	0.44	0.52	0.59	0.59	0.67	0.47	0.55	0.62	0.63	0.71	0.50	0.58	0.66	0.66	0.76
			PI	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.93	0.93	0.93	0.93	0.94	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
			TC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			S/T	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			PI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			TC	18609	18634	18655	18655	18681	19731	19754	19774	19778	19801	20910	20937	20960	20964	20988	22170	22194	22218	22221	22249
			S/T	0.40	0.47	0.54	0.54	0.61	0.43	0.50	0.57	0.57	0.65	0.45	0.53	0.61	0.61	0.69	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73
			PI	1.16	1.16	1.16	1.16	1.17	1.23	1.23	1.23	1.23	1.24	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	1.38	1.39	1.39	1.39	1.39
			TC	20041	20068	20089	20090	20117	21249	21274	21295	21299	21324	22518	22547	22573	22577	22602	23875	23901	23927	23931	23960
			S/T	0.41	0.48	0.54	0.54	0.62	0.43	0.51	0.57	0.57	0.65	0.46	0.54	0.61	0.61	0.69	0.48	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	1.25	1.25	1.25	1.25	1.26	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.49	1.49	1.49	1.49	1.50
			TC	20677	20705	20727	20728	20756	21923	21949	21971	21975	22001	23233	23263	23289	23293	23319	24633	24660	24686	24690	24721
			S/T	0.41	0.48	0.54	0.54	0.62	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.61	0.61	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	1.29	1.29	1.29	1.29	1.30	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.45	1.45	1.45	1.45	1.46	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
			TC	21472	21501	21524	21525	21554	22766	22793	22816	22820	22848	24127	24158	24185	24189	24216	25580	25608	25636	25640	25672
			S/T	0.41	0.48	0.55	0.55	0.62	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.61	0.61	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	1.34	1.34	1.34	1.34	1.35	1.42	1.42	1.42	1.42	1.43	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
			TC	21467	21496	21519	21520	21549	22760	22787	22810	22814	22841	24120	24151	24178	24183	24210	25573	25601	25629	25633	25665
			S/T	0.41	0.48	0.55	0.55	0.62	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.61	0.61	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.64	1.64	1.65	1.65	1.65
			TC	21465	21494	21517	21518	21547	22758	22785	22808	22812	22839	24118	24149	24176	24181	24208	25571	25599	25627	25631	25663
			S/T	0.41	0.48	0.55	0.55	0.63	0.44	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.62	0.62	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74
			PI	1.39	1.39	1.39	1.39	1.40	1.47	1.48	1.48	1.48	1.48	1.56	1.56	1.57	1.57	1.57	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
			TC	21446	21475	21498	21499	21528	22738	22765	22788	22792	22819	24097	24128	24155	24160	24187	25549	25577	25604	25608	25640
			S/T	0.41	0.49	0.55	0.55	0.63	0.44	0.51	0.58	0.58	0.67	0.46	0.55	0.62	0.62	0.71	0.49	0.58	0.66	0.66	0.75
			PI	1.38	1.38	1.38	1.38	1.39	1.46	1.47	1.47	1.47	1.47	1.55	1.55	1.56	1.56	1.56	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
			TC	21409	21437	21460	21461	21490	22699	22726	22748	22753	22780	24055	24086	24113	24117	24144	25504	25532	25560	25564	25596
			S/T	0.42	0.49	0.55	0.55	0.63	0.44	0.52	0.59	0.59	0.67	0.47	0.55	0.62	0.62	0.71	0.49	0.58	0.66	0.66	0.75

794	41°F(5.0°C))	PI	1.36	1.36	1.37	1.37	1.37	1.44	1.45	1.45	1.45	1.45	1.53	1.53	1.53	1.53	1.54	1.62	1.62	1.63	1.63	1.63
		TC	21245	21274	21297	21298	21326	22526	22552	22574	22579	22606	23871	23902	23929	23933	23960	25310	25337	25365	25369	25400
		S/T	0.42	0.49	0.56	0.56	0.63	0.44	0.52	0.59	0.59	0.67	0.47	0.55	0.62	0.62	0.71	0.50	0.58	0.66	0.66	0.75
		PI	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
	47°F(8.3°C))	TC	21082	21110	21133	21134	21162	22352	22379	22401	22405	22432	23688	23718	23745	23749	23776	25115	25142	25170	25174	25205
		S/T	0.42	0.49	0.56	0.56	0.63	0.44	0.52	0.59	0.59	0.67	0.47	0.55	0.63	0.63	0.71	0.50	0.58	0.66	0.66	0.76
		PI	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.51	1.51	1.52	1.52	1.52
		TC	20794	20822	20845	20846	20874	22047	22074	22095	22100	22126	23365	23395	23421	23425	23452	24772	24799	24826	24830	24861
	50°F(10.0°C)	S/T	0.42	0.49	0.56	0.56	0.64	0.44	0.52	0.59	0.59	0.68	0.47	0.55	0.63	0.63	0.72	0.50	0.59	0.67	0.67	0.76
		PI	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.35	1.35	1.36	1.36	1.36	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.52	1.52	1.52	1.52	1.53
		TC	19932	19959	19980	19981	20008	21133	21158	21179	21183	21208	22396	22425	22450	22454	22479	23745	23771	23797	23800	23830
		S/T	0.42	0.50	0.56	0.56	0.64	0.45	0.52	0.60	0.60	0.68	0.47	0.56	0.63	0.63	0.72	0.50	0.59	0.67	0.67	0.76
	59°F(15.0°C)	PI	1.29	1.30	1.30	1.30	1.30	1.37	1.37	1.38	1.38	1.38	1.45	1.46	1.46	1.46	1.46	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55
		TC	19069	19095	19116	19116	19142	20219	20243	20263	20267	20291	21427	21454	21478	21482	21506	22718	22742	22767	22771	22799
		S/T	0.43	0.51	0.58	0.58	0.66	0.46	0.54	0.61	0.61	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74	0.52	0.61	0.69	0.69	0.78
		PI	1.31	1.31	1.32	1.32	1.32	1.39	1.39	1.39	1.39	1.40	1.47	1.48	1.48	1.48	1.48	1.56	1.57	1.57	1.57	1.57
	77°F(25.0°C)	TC	18207	18231	18251	18252	18276	19304	19327	19346	19350	19373	20457	20484	20507	20511	20534	21690	21714	21737	21741	21768
		S/T	0.44	0.51	0.59	0.59	0.67	0.47	0.55	0.62	0.62	0.71	0.49	0.58	0.66	0.66	0.75	0.52	0.61	0.70	0.70	0.79
		PI	1.33	1.33	1.33	1.33	1.34	1.41	1.41	1.41	1.41	1.42	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
		TC	17916	17940	17959	17960	17984	18996	19018	19037	19041	19063	20131	20157	20179	20183	20205	21343	21367	21390	21393	21420
	82°F(27.8°C)	S/T	0.44	0.52	0.59	0.59	0.68	0.47	0.55	0.63	0.63	0.72	0.50	0.59	0.67	0.67	0.76	0.53	0.62	0.71	0.71	0.80
		PI	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.45	1.45	1.45	1.45	1.46	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.63	1.63	1.63	1.63	1.64
		TC	17921	17945	17964	17965	17989	19001	19023	19042	19046	19068	20136	20162	20185	20188	20211	21349	21372	21396	21399	21426
		S/T	0.45	0.53	0.60	0.60	0.68	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73	0.51	0.59	0.67	0.67	0.77	0.54	0.63	0.71	0.71	0.81
	86°F(30.0°C)	PI	1.43	1.43	1.44	1.44	1.44	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.61	1.61	1.61	1.61	1.62	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
		TC	17932	17956	17975	17976	18000	19012	19035	19053	19057	19080	20148	20174	20197	20200	20223	21362	21385	21409	21412	21439
		S/T	0.45	0.53	0.60	0.60	0.68	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73	0.51	0.59	0.67	0.67	0.77	0.54	0.63	0.71	0.71	0.81
		PI	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.67	1.67	1.68	1.68	1.68	1.77	1.77	1.78	1.78	1.78	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
	95°F(35.0°C)	TC	15422	15442	15459	15460	15481	16351	16370	16387	16390	16409	17328	17351	17370	17373	17392	18372	18392	18412	18415	18438
		S/T	0.46	0.54	0.62	0.62	0.70	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74	0.52	0.61	0.69	0.69	0.79	0.55	0.64	0.73	0.73	0.84
		PI	1.40	1.40	1.40	1.40	1.41	1.48	1.49	1.49	1.49	1.49	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
		TC	13916	13935	13950	13950	13969	14754	14772	14787	14789	14807	15636	15656	15674	15677	15694	16578	16596	16614	16617	16637
	104°F(40.0°C)	S/T	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73	0.51	0.59	0.68	0.68	0.77	0.54	0.63	0.72	0.72	0.82	0.57	0.67	0.76	0.76	0.87
		PI	1.29	1.30	1.30	1.30	1.30	1.37	1.37	1.38	1.38	1.38	1.45	1.46	1.46	1.46	1.46	1.54	1.54	1.55	1.55	1.55
		TC	11189	11204	11216	11217	11232	11864	11878	11889	11892	11906	12572	12589	12603	12605	12619	13330	13344	13359	13361	13378
		S/T	0.48	0.57	0.65	0.65	0.74	0.51	0.60	0.68	0.68	0.78	0.54	0.64	0.72	0.72	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88
	110°F(43.0°C)	PI	1.16	1.16	1.16	1.16	1.17	1.23	1.23	1.23	1.23	1.24	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	1.38	1.39	1.39	1.39	1.39
		TC	7554	7564	7572	7573	7583	8009	8019	8027	8028	8038	8488	8499	8508	8510	8519	8999	9009	9019	9020	9031
		S/T	0.50	0.58	0.66	0.66	0.75	0.52	0.62	0.70	0.70	0.80	0.56	0.65	0.74	0.74	0.85	0.59	0.69	0.79	0.79	0.90
		PI	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.17	1.17	1.17	1.17	1.18
	-22°F (-30.0°C)	TC	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		S/T	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		PI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	-13°F (-25.0°C)	TC	22082	22112	22136	22137	22167	23413	23441	23464	23469	23497	24812	24844	24872	24877	24904	26307	26336	26364	26368	26401
		S/T	0.48	0.56	0.64	0.64	0.73	0.51	0.60	0.68	0.68	0.77	0.54	0.63	0.72	0.72	0.82	0.57	0.67	0.76	0.76	0.87
		PI	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.64	1.64	1.65	1.65	1.65
	-4°F (-20.0°C)	TC	23781	23813	23839	23840	23872	25214	25244	25269	25274	25304	26721	26755	26785	26790	26820	28331	28361	28392	28397	28432
		S/T	0.48	0.57	0.64	0.64	0.73	0.51	0.60	0.68	0.68	0.78	0.54	0.64	0.72	0.72	0.82	0.57	0.67	0.77	0.77	0.87
		PI	1.48	1.49	1.49	1.49	1.49	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
	0°F (-17.8°C)	TC	24536	24569	24595	24597	24630	26015	26045	26071	26076	26107	27569	27605	27635	27641	27671	29230	29262	29294	29298	29335
		S/T	0.48	0.57	0.64	0.64	0.73	0.51	0.60	0.68	0.68	0.78	0.54	0.64	0.72	0.72	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88
		PI	1.53	1.53	1.53	1.54	1.54	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.72	1.72	1.72	1.72	1.73	1.82	1.83	1.83	1.83	1.83
	5°F	TC	25480	25514	25541	25543	25577	27015	27047	27074	27079	27111	28629	28666	28698	28704	28736	30354	30387	30420	30425	30463

971	5°F (-15.0°C)	S/T	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74	0.51	0.60	0.69	0.69	0.78	0.55	0.64	0.73	0.73	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88
		PI	1.59	1.59	1.59	1.59	1.60	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.89	1.90	1.90	1.90	1.90
	14°F (-10.0°C)	TC	25473	25507	25535	25536	25570	27008	27040	27067	27072	27104	28622	28659	28691	28696	28728	30346	30379	30412	30417	30455
		S/T	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74	0.52	0.61	0.69	0.69	0.78	0.55	0.64	0.73	0.73	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88
	PI		1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.73	1.74	1.74	1.74	1.74	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.95	1.95	1.95	1.95	1.96
		TC	25471	25505	25532	25533	25568	27006	27038	27064	27070	27102	28619	28656	28688	28693	28725	30343	30376	30409	30414	30452
	17°F (-8.3°C)	S/T	0.49	0.57	0.65	0.65	0.74	0.52	0.61	0.69	0.69	0.79	0.55	0.64	0.73	0.73	0.83	0.58	0.68	0.78	0.78	0.88
		PI	1.65	1.65	1.65	1.65	1.66	1.75	1.75	1.75	1.75	1.76	1.85	1.86	1.86	1.86	1.86	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
	23°F (-5.0°C)	TC	25448	25483	25510	25511	25546	26982	27014	27041	27046	27078	28594	28631	28663	28668	28700	30317	30350	30383	30388	30425
		S/T	0.49	0.58	0.65	0.65	0.75	0.52	0.61	0.69	0.69	0.79	0.55	0.65	0.74	0.74	0.84	0.58	0.69	0.78	0.78	0.89
	PI		1.64	1.64	1.64	1.64	1.65	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.84	1.84	1.85	1.85	1.85	1.95	1.95	1.96	1.96	1.96
		TC	25404	25438	25465	25467	25501	26935	26967	26993	26999	27031	28544	28581	28613	28618	28650	30264	30297	30330	30335	30372
	35°F(1.7°C)	S/T	0.49	0.58	0.66	0.66	0.75	0.52	0.61	0.70	0.70	0.79	0.55	0.65	0.74	0.74	0.84	0.59	0.69	0.78	0.78	0.89
		PI	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.71	1.72	1.72	1.72	1.72	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
	41°F(5.0°C)	TC	25210	25244	25271	25272	25306	26729	26761	26787	26793	26825	28326	28363	28395	28400	28432	30033	30066	30098	30103	30141
		S/T	0.49	0.58	0.66	0.66	0.75	0.52	0.61	0.70	0.70	0.80	0.56	0.65	0.74	0.74	0.84	0.59	0.69	0.78	0.78	0.89
	PI		1.56	1.56	1.57	1.57	1.57	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.75	1.76	1.76	1.76	1.76	1.86	1.86	1.86	1.86	1.87
		TC	25016	25050	25077	25078	25112	26524	26555	26581	26587	26618	28108	28145	28176	28182	28213	29802	29834	29867	29872	29909
	47°F(8.3°C)	S/T	0.50	0.58	0.66	0.66	0.75	0.53	0.62	0.70	0.70	0.80	0.56	0.65	0.74	0.74	0.85	0.59	0.69	0.79	0.79	0.90
		PI	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.69	1.70	1.70	1.70	1.70	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80
	50°F(10.0°C)	TC	24675	24708	24735	24736	24769	26162	26193	26219	26224	26255	27725	27761	27792	27797	27828	29396	29428	29460	29464	29501
		S/T	0.50	0.58	0.66	0.66	0.76	0.53	0.62	0.70	0.70	0.80	0.56	0.66	0.75	0.75	0.85	0.59	0.70	0.79	0.79	0.90
	PI		1.51	1.52	1.52	1.52	1.52	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.70	1.70	1.71	1.71	1.71	1.80	1.81	1.81	1.81	1.81
		TC	23652	23683	23709	23710	23742	25077	25107	25131	25136	25166	26575	26610	26639	26644	26674	28176	28207	28238	28242	28277
	59°F(15.0°C)	S/T	0.50	0.59	0.67	0.67	0.76	0.53	0.62	0.71	0.71	0.81	0.56	0.66	0.75	0.75	0.86	0.60	0.70	0.80	0.80	0.91
		PI	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.83	1.83	1.83	1.83	1.84
	68°F(20.0°C)	TC	22628	22659	22683	22684	22715	23992	24020	24044	24049	24077	25425	25458	25487	25491	25520	26957	26986	27016	27020	27054
		S/T	0.51	0.60	0.69	0.69	0.78	0.54	0.64	0.73	0.73	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88	0.61	0.72	0.82	0.82	0.93
	PI		1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.65	1.65	1.65	1.66	1.66	1.75	1.75	1.75	1.75	1.76	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
		TC	21605	21634	21657	21658	21687	22907	22934	22957	22961	22988	24275	24307	24334	24338	24366	25738	25766	25794	25798	25830
	77°F(25.0°C)	S/T	0.52	0.61	0.69	0.69	0.79	0.55	0.65	0.74	0.74	0.84	0.59	0.69	0.78	0.78	0.89	0.62	0.73	0.83	0.83	0.94
		PI	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.67	1.68	1.68	1.68	1.68	1.77	1.78	1.78	1.78	1.78	1.88	1.88	1.89	1.89	1.89
	82°F(27.8°C)	TC	21260	21288	21311	21312	21341	22541	22567	22590	22594	22621	23887	23918	23945	23950	23976	25327	25354	25382	25386	25417
		S/T	0.53	0.62	0.70	0.70	0.80	0.56	0.66	0.75	0.75	0.85	0.59	0.70	0.79	0.79	0.90	0.63	0.74	0.84	0.84	0.95
	PI		1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.72	1.72	1.73	1.73	1.73	1.82	1.83	1.83	1.83	1.83	1.93	1.94	1.94	1.94	1.94
		TC	21265	21294	21317	21318	21346	22547	22573	22596	22600	22627	23894	23925	23952	23956	23983	25333	25361	25389	25393	25424
	86°F(30.0°C)	S/T	0.53	0.63	0.71	0.71	0.81	0.57	0.66	0.75	0.75	0.86	0.60	0.70	0.80	0.80	0.91	0.64	0.75	0.85	0.85	0.97
		PI	1.70	1.70	1.70	1.70	1.71	1.80	1.80	1.81	1.81	1.81	1.91	1.91	1.91	1.91	1.92	2.02	2.03	2.03	2.03	2.03
	95°F(35.0°C)	TC	21278	21307	21330	21331	21359	22560	22587	22609	22614	22641	23908	23939	23966	23970	23997	25349	25376	25404	25408	25439
		S/T	0.53	0.63	0.71	0.71	0.81	0.57	0.66	0.75	0.75	0.86	0.60	0.70	0.80	0.80	0.91	0.64	0.75	0.85	0.85	0.97
	PI		1.87	1.87	1.88	1.88	1.88	1.98	1.99	1.99	1.99	1.99	2.10	2.10	2.11	2.11	2.11	2.23	2.23	2.23	2.23	2.24
		TC	18300	18324	18344	18345	18370	19403	19426	19445	19449	19472	20562	20589	20611	20615	20638	21801	21824	21848	21852	21879
	104°F(40.0°C)	S/T	0.55	0.64	0.73	0.73	0.83	0.58	0.68	0.77	0.77	0.88	0.62	0.72	0.82	0.82	0.93	0.65	0.76	0.87	0.87	0.99
		PI	1.66	1.66	1.67	1.67	1.67	1.76	1.76	1.77	1.77	1.77	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.98	1.98	1.98	1.98	1.99
	110°F(43.0°C)	TC	16513	16535	16553	16554	16576	17508	17529	17546	17550	17570	18554	18578	18599	18602	18623	19672	19693	19715	19718	19742
		S/T	0.57	0.67	0.76	0.76	0.86	0.60	0.71	0.80	0.80	0.91	0.64	0.75	0.85	0.85	0.97	0.68	0.79	0.90	0.90	1.00
	PI		1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.83	1.83	1.83	1.83	1.84
		TC	13278	13295	13310	13310	13328	14078	14094	14108	14111	14128	14919	14938	14955	14958	14974	15818	15835	15852	15855	15874
	115°F(46.0°C)	S/T	0.57	0.67	0.77	0.77	0.87	0.61	0.71	0.81	0.81	0.92	0.65	0.76	0.86	0.86	0.98	0.68	0.80	0.91	0.91	1.00
		PI	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.64	1.64	1.65	1.65	1.65
	122°F(50.0°C)	TC	8964	8976	8986	8986	8998	9504	9515	9525	9527	9538	10072	10085	10096	10098	10109	10679	10690	10702	10704	10717
		S/T	0.59	0.69	0.78	0.78	0.89	0.62	0.73	0.83	0.83	0.95	0.66	0.77	0.88	0.88	1.00	0.70	0.82	0.93	0.93	1.00
		PI	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.31	1.31	1.32	1.32	1.32	1.39	1.39	1.39	1.39	1.40

TC:Total Cooling Capacity (BTU/hr)

S/T:Sensible Cooling Capacity Ratio

PI:Power Input(kW)

Extrapolatred Data

The data highlighed in green are tested, other data are simulated and for reference only