

763467

503

12140; 5
1984

中华人民共和国水利电力部

电力系统油质试验方法

(一九八四年)

基本藏书

成都科学技术大学图书馆



3
140; 5
984

1985 北京

中华人民共和国水利电力部

电力系统油质试验方法

(一九八四年)

主编部门：水利电力部西安热工研究所

批准部门：中华人民共和国水利电力部

实行日期：1 9 8 4 年 7 月

水利电力出版社

1985 北京

中华人民共和国水利电力部
电力系统油质试验方法
(一九八四年)

水利电力出版社出版
(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售
水利电力印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 6.25印张 166千字
1985年3月第一版 1985年3月北京第一次印刷
印数00001—11670册 定价1.80元

书号 15143·5691

科技新书目: 90-144

中华人民共和国水利电力部

关于颁发《电力系统油质试验方法》
《火力发电厂水、汽试验方法》的通知

(84)水电电生字第52号

一九七八年我部制定的《火力发电厂水、汽试验方法》和《电力系统油质试验方法》(简称原《方法》),对加强化学监督,保证发供电设备的安全经济运行起到了应有的作用。随着发电机组和输电线路参数和容量的不断提高,对化学监督工作提出了新的要求,同时,试验方法本身的改进,也需要对原《方法》进行修订。现将修订后的《火力发电厂水、汽试验方法》(1984年)和《电力系统油质试验方法》(1984年)颁发执行,原《方法》(1978年)同时作废。

试验方法是化学监督的基础,要认真执行这两个试验方法,并不断完善和提高。执行中如有修改意见,请随时函告水利电力部西安热工研究所。

一九八四年七月

目 录

YS-1-1-84	总则和一般规定	1
YS-2-1-84	采样法	3
YS-3-1-84	颜色测定法	5
YS-4-1-78	透明度测定法	7
YS-5-1-84	密度测定法	8
YS-6-1-84	界面张力测定法	23
YS-7-1-84	闪点测定法(闭口杯法)	27
YS-8-1-78	闪点与燃点测定法(开口杯法)	30
YS-8-2-84	闪点与燃点测定法(克利夫兰开口杯法)	34
YS-9-1-84	粘度测定法(恩氏粘度法)	37
YS-9-2-84	粘度测定法(运动粘度法)	44
YS-10-1-84	凝点测定法	50
YS-11-1-78	破乳化时间测定法(通气法)	53
YS-12-1-78	水分定性测定法	56
YS-13-1-84	水分定量测定法	57
YS-14-1-84	机械杂质测定法	61
YS-15-1-84	酸值测定法(碱性蓝6B法)	63
YS-15-2-84	酸值测定法(电位滴定法)	66
YS-16-1-84	水溶性酸测定法(比色法)	71
YS-16-2-84	水溶性酸测定法(酸度计法)	75
YS-17-1-84	水溶性酸定量测定法	77
YS-18-1-84	挥发性水溶性酸测定法	79
YS-19-1-84	水溶性酸及碱定性测定法(比色法)	83
YS-20-1-84	T501抗氧化剂含量测定法	84
YS-21-1-84	液相锈蚀测定法	87
YS-22-1-84	氢氧化钠抽出物酸化测定法	90
YS-23-1-78	汽轮机油抗氧化安定性测定法	92

YS-24-1-84	变压器油抗氧化安定性测定法	96
YS-25-1-84	运行油开口杯老化测定法	101
YS-26-1-84	灰分测定法	104
YS-27-1-84	油泥析出测定法	107
YS-28-1-78	腐蚀测定法	108
YS-29-1-84	绝缘强度测定法	110
YS-30-1-84	介质损耗因数和体积电阻率测定法	113
YS-31-1-78	润滑脂针入度测定法	121
YS-32-1-84	润滑脂和固体烃滴点测定法	124
参考方法		
YS-C-1-1-84	破乳化时间测定法(搅拌法)	127
YS-C-2-1-78	游离碳测定法	129
YS-C-3-1-84	气体含量测定法(真空脱气法)	130
YS-C-3-2-84	气体含量测定法(二氧化碳洗脱法)	135
YS-C-4-1-84	微量水分测定法(库仑法)	141
YS-C-4-2-84	微量水分测定法(气相色谱法)	146
YS-C-5-1-84	油浸纤维绝缘材料含水量测定法	149
YS-C-6-1-84	芳香碳含量测定法(红外吸收光谱法)	151
YS-C-6-2-84	芳香烃含量测定法(吸附色层法)	153
YS-C-7-1-84	T501抗氧化剂含量测定法(薄层层析法)	157
YS-C-8-1-84	腐蚀性硫测定法	160
YS-C-9-1-78	羰基含量测定法	162
YS-C-10-1-84	电场作用下油的析气性测定法	165
YS-C-11-1-84	绝缘强度测定法	170
附录 A	绝缘油和汽轮机油的质量标准	174
附录 B	运行中变压器油和汽轮机油的常规测试项目 和测试周期	179
附录 C	油质分析常用单位的名称、符号及换算关系	181
附录 D	常用粘台剂	184
附录 E		189

YS-1-1-84

总则和一般规定

1 总则

1.1 根据《电力工业技术管理法规》和化学测试的要求, 结合现场具体条件制定本方法, 供电力系统油质化学监督及油质测试之用。

1.2 试验室应配备油质分析专用仪器和一般仪器, 如: 微库仑仪, 色谱仪, 闪点仪, 粘度计, 凝固点仪, 液相锈蚀仪, 破乳化度仪, 界面张力仪, 测定介质损耗因数、体积电阻率和绝缘强度的仪器, 电导仪, 分光光度计, pH 计, 分析天平, 电冰箱, 高温炉, 烘箱, 水浴, 玻璃仪器等。此外, 还应有良好的通风设备和各种等级的化学药品, 并备有各类分析记录的专用档案夹。

1.3 使用本方法的人员应掌握各种分析方法的基本原理和 操作技能, 并对测试结果能进行计算和判断。

1.4 对精密仪器必须采取防腐、防尘、防震、防潮等有效措施。

1.5 使用对人体有害的药品和气体(如汞、苯、甲苯、吡啶、二氧化硫、一氧化碳、烃类、甲醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、碘等)时, 应采取必要的防护和保健措施。

2 一般规定

2.1 仪器的校正

2.1.1 分析天平及其它精密仪器应定期(1~2年)进行校正; 滴定管、移液管、容量瓶等, 可根据试验的要求进行校正。

2.1.2 温度计应符合GB514-83《石油产品试验用液体温度计技术条件》的规定, 并定期(1~2年)进行校正。

2.1.3 秒表应定期(2~3年)校正。

2.2 对使用的试剂的要求

2.2.1 本方法中若无特殊说明, 试验均用分析纯(A.P.), 洗涤仪器均用化学纯(C.P.)。当试剂不合要求时, 则可将试

剂提纯使用或采用较高级别的试剂。

2.2.2 试验用水一般使用蒸馏水或除盐水（特殊要求除外）。

2.3 对每次试验用油样的要求

试油在瓶内充分摇匀后取样进行试验（特殊试验不在此限）。

2.4 对试验次数的要求

一般应做两次试验，作为平行试验，取其算术平均值作为测定结果（特殊试验不在此限）。

2.5 对干燥剂的要求

一般采用氯化钙或变色硅胶作干燥剂。当其失效时，应及时更换。

2.6 标准溶液的标定

一般应平行作两份，当标定的相对偏差不大于0.4%时，取平均值计算其浓度。

2.7 溶液浓度的表示方法

2.7.1 百分浓度

2.7.1.1 重量百分浓度：是指在100g溶液中含有溶质的克数，符号为%。

2.7.1.2 重容百分浓度：是指在100ml溶液中含有溶质的克数，符号为%（重/容）。（这种浓度的表示方法通常适用于溶质为固体时溶液的配制）。

2.7.2 摩尔浓度

摩尔浓度是指在1 l溶液中含有溶质的摩尔数，符号为M。

2.7.3 当量浓度

当量浓度是指在1 l溶液中含有溶质的克当量数，符号为N。

2.7.4 滴定度

滴定度是指在1ml溶液中含有相当于待测定成分的重量，符号为T。单位通常用mg/ml或 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 表示。

2.8 有效数字

分析工作中的有效数字是指该分析方法实际能测的精确数字。因此，分析结果应正确地使用有效数字来表示。

YS-2-1-84	采 样 法
------------------	--------------

为能采取有代表性的变压器油、汽轮机油和其它油样，对运行设备中和贮油设备中的采样，作如下规定。

1 采样容器

1.1 采样瓶

500~1000ml带磨口塞的玻璃瓶，并应贴有标签。标签内容包括：单位、油样名称、设备名称、采样日期和气候等。

1.2 采样瓶的准备

采样瓶先用洗涤剂进行清洗，然后用蒸馏水洗净，在烘干、冷却后，盖紧瓶塞。

2 采样方法

2.1 油桶中采样

2.1.1 试油应从污染最严重的油桶底部采取，必要时可以从油桶上部采样检查。

2.1.2 开启桶盖前，需用干净棉纱或布将桶盖外部擦净，然后用清洁、干燥的采样管采样。

2.1.3 在整批油桶内采样时，采样的桶数应能足够代表该批油的质量。采样的具体规定如下：

- a. 只有1桶油时，即从该桶中采样；
- b. 在有2~5桶的一批油桶中，从2桶中采样。
- c. 在有6~20桶的一批油桶中，从3桶中采样。
- d. 在有21~50桶的一批油桶中，从4桶中采样。
- e. 在有51~100桶的一批油桶中，从7桶中采样。
- f. 在有101~200桶的一批油桶中，从10桶中采样。
- g. 在有201~400桶的一批油桶中，从15桶中采样。
- h. 在有400桶以上一批油桶中，从20桶中采样。

2.1.4 一般可采两种油样进行试验。

a. 混合油样就是取有代表性的数个容器底部的油，混合均匀。

b. 单一油样就是从—个容器底部取的样品。

2.2 油罐中采样

2.2.1 样品应从污染最严重的罐底部取出。必要时，可抽查油罐上部油样。

2.2.2 从油罐或槽车中采样前，应排去采样管内存油，然后采样。

2.3 电气设备中采样

2.3.1 对于变压器、油开关或其它电气设备，应从下部阀门处采样。采样前需先用干净棉纱或布将油阀门擦净，再放油冲洗干净。

2.3.2 对需要采样的套管，在停电检修时，从采样孔采样。

2.3.3 没有放油管或采样阀门的电气设备，可在停电或检修时设法采样。

2.4 汽轮机（或大型汽动给水泵）油系统中采样

2.4.1 正常监督试验由冷油器中采样。

2.4.2 检查油的脏污及水分时，自油箱底部采样。

注：① 在采样时，应严格遵守用油设备的现场规程。

② 试油除一部分进行试验外，应根据情况将另一部分保存适当时间，以备复查。

③ 对有特殊要求的项目，应按试验方法要求进行采样。

YS-3-1-84

颜色测定法

本方法系用试油与规定的标准比色液相比较，其结果以标准色的编号及名称表示。

1 仪器

1.1 比色管：容量10ml，内径 15 ± 0.5 mm，长150mm，一组共15支。

1.2 比色盒。

2 试剂

2.1 碘化钾。

2.2 碘（经过升华和干燥）。

表 3-1-1 标准比色液的配制

编 号	颜 色	母 液 (ml)	蒸 馏 水 (ml)
1	淡 黄 白	0.2	100
2	淡 黄	0.4	100
3	浅 黄	0.14	25
4	黄 色	0.22	25
5	深 黄	0.32	25
6	桔 黄	0.46	25
7	淡 橙	0.64	25
8	橙 色	0.90	25
9	深 橙	1.20	25
10	桔 红	1.80	25
11	浅 棕	2.80	25
12	棕 红	4.50	25
13	棕 色	7.00	25
14	棕 褐	12.00	25
15	褐 色	30.00	25

3 准备工作

3.1 母液配制

称升华、干燥的纯碘1g(准确至0.0002g),溶解于100ml含10%碘化钾溶液中。

3.2 标准比色液配制

按表3-1-1规定配制比色液,将此比色液分别注入比色管中,磨口处用石蜡密封,放在避光处,注明编号及颜色。此标准比色液的使用期限,不得超过三个月。

4 试验步骤

将试油注入比色管中,选择与试油颜色相接近的标准色比色管,同时放入比色盒内,在光亮处进行比较,记录最相近的标准色的编号及颜色。

YS-4-1-78	透明度测定法
-----------	--------

本方法适用于测定变压器油和汽轮机油的透明程度。

1 仪器

1.1 试管：内径 $15 \pm 1\text{mm}$ 。

1.2 温度计： $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

2 试验步骤

将试油注入干燥的试管中，试油为变压器油时冷却至 5°C ，为汽轮机油时冷却至 0°C ，然后将试管背面分别衬以白纸、黑纸，在光线充足的地方分别观察，如果均匀无浑浊现象，则认为试油透明。

YS-5-1-84	密度测定法
-----------	-------

密度系单位体积内所含物质的质量（真空中），其单位为 kg/m^3 （或 g/cm^3 、 g/ml ）。

石油和液体石油产品在 20°C 时的密度被规定为标准密度，以 ρ_{20} 表示。如果在其它温度时测定石油及石油产品的密度，可由 $t^\circ\text{C}$ 的视密度 ρ_t 按“视密度换算表”（见表 5-1-2）查得试油在 20°C 时的密度。

1 仪器

1.1 石油密度计

应符合 SY3301-82《石油密度计技术条件》的规定。各支石油密度计的测量范围见表 5-1-1。

表 5-1-1 各支石油密度计的测量范围

型 号		SY-I	SY-II
最 小 分 度 值		0.0005	0.001
密 度 计 支 号	1	0.650~0.690	0.650~0.710
	2	0.690~0.730	0.710~0.770
	3	0.730~0.770	0.770~0.830
	4	0.770~0.810	0.830~0.890
	5	0.810~0.850	0.890~0.950
	6	0.850~0.890	0.950~1.010
	7	0.890~0.930	
	8	0.930~0.970	
	9	0.970~1.010	

为石油计量而作密度测定时，要使用 SY-I 型或相当于 SY-I 型精度的石油密度计。

1.2 玻璃量筒

应用内径至少比所用密度计的外径大 25mm，高度能使密度

计漂浮在试油中时，密度计底部与量筒底部的距离大于25mm的任何形式的量筒。

1.3 温度计

经检定合格的分度值为 0.2°C (或 0.1°C)的全浸水银温度计。

1.4 恒温浴

当试油性质要求在较高于或较低于室温下测定时，以及在测定试油温度时，温度变化不能稳定在 0.5°C 以内时，均需使用恒温浴，使其恒温至 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，避免在测定过程中有较大的温度变化。

2 准备工作

2.1 测定温度应当依据试油的类型而定，一般在室温下进行。对中挥发性但粘稠的试油（如原油），应当在加热到试油具有足够流动性的最低温度下测定。

2.2 选用适当密度范围的石油密度计。

2.3 将清洁的量筒、合适的温度计和密度计，置放处的温度应与所测试油的温度地方相接近。

3 试验步骤

3.1 将调好温度的试油，小心地沿量筒壁倾入量筒中，量筒应放在没有气流的地方，并保持平稳，以免生成气泡。当试油表面有气泡聚集时，可用一片清洁滤纸除去气泡。

3.2 将选好的清洁、干燥的密度计小心地放入试油中，注意液面以上的密度计杆管浸湿不得超过两个最小分度值，因为杆体上多余的液体会影响所得读数。待密度计稳定后，按弯月面上缘读数，并估计密度计读数至 0.0001g/ml 为止。读数时，必须注意密度计不应与量筒壁接触，眼睛要与弯月面的上缘成水平线，如图 5-1-1 所示。

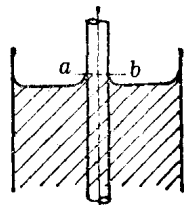


图 5-1-1 密度计插入试油后的液面

3.3 此时，测量试油的温度，注意温度计要保持全浸（水银线），温度读准至 0.2°C 。

表 5 1-2

视 密 度 换 算 表

0.650~0.695

0.0~19.5°C

g/ml

20°C 密度 温度 (°C)	0.650	0.655	0.660	0.665	0.670	0.675	0.680	0.685	0.690	0.695
0.0	0.6301	0.6353	0.6405	0.6457	0.6509	0.6561	0.6613	0.6664	0.6716	0.6768
0.5	0.6306	0.6358	0.6410	0.6462	0.6514	0.6565	0.6617	0.6669	0.6721	0.6773
1.0	0.6311	0.6362	0.6415	0.6467	0.6519	0.6570	0.6622	0.6674	0.6726	0.6778
1.5	0.6316	0.6368	0.6420	0.6472	0.6523	0.6575	0.6627	0.6679	0.6731	0.6782
2.0	0.6321	0.6373	0.6425	0.6477	0.6528	0.6580	0.6632	0.6684	0.6735	0.6787
2.5	0.6326	0.6378	0.6430	0.6482	0.6533	0.6585	0.6637	0.6688	0.6740	0.6792
3.0	0.6332	0.6383	0.6435	0.6487	0.6538	0.6590	0.6642	0.6693	0.6745	0.6796
3.5	0.6337	0.6388	0.6440	0.6492	0.6543	0.6595	0.6646	0.6698	0.6749	0.6801
4.0	0.6342	0.6393	0.6445	0.6497	0.6548	0.6600	0.6651	0.6703	0.6754	0.6806
4.5	0.6347	0.6398	0.6450	0.6501	0.6553	0.6604	0.6656	0.6707	0.6759	0.6810
5.0	0.6352	0.6403	0.6455	0.6506	0.6558	0.6609	0.6661	0.6712	0.6763	0.6815
5.5	0.6357	0.6408	0.6460	0.6511	0.6563	0.6614	0.6665	0.6717	0.6768	0.6819
6.0	0.6362	0.6413	0.6465	0.6516	0.6568	0.6619	0.6670	0.6722	0.6773	0.6824
6.5	0.6367	0.6418	0.6470	0.6521	0.6572	0.6624	0.6675	0.6726	0.6777	0.6829
7.0	0.6372	0.6423	0.6475	0.6526	0.6577	0.6628	0.6680	0.6731	0.6782	0.6833
7.5	0.6377	0.6428	0.6480	0.6531	0.6582	0.6633	0.6684	0.6736	0.6787	0.6838
8.0	0.6382	0.6433	0.6485	0.6536	0.6587	0.6638	0.6689	0.6740	0.6791	0.6842
8.5	0.6387	0.6438	0.6490	0.6541	0.6592	0.6643	0.6694	0.6745	0.6796	0.6847
9.0	0.6392	0.6443	0.6494	0.6545	0.6597	0.6648	0.6699	0.6750	0.6801	0.6852
9.5	0.6397	0.6448	0.6499	0.6550	0.6601	0.6652	0.6703	0.6754	0.6805	0.6856
10.0	0.6402	0.6453	0.6504	0.6555	0.6606	0.6657	0.6708	0.6759	0.6810	0.6861
10.5	0.6407	0.6458	0.6509	0.6560	0.6611	0.6662	0.6713	0.6764	0.6814	0.6865
11.0	0.6412	0.6463	0.6514	0.6565	0.6616	0.6666	0.6717	0.6768	0.6819	0.6870
11.5	0.6417	0.6468	0.6519	0.6570	0.6620	0.6671	0.6722	0.6773	0.6824	0.6874
12.0	0.6422	0.6473	0.6524	0.6574	0.6625	0.6676	0.6727	0.6777	0.6828	0.6879
12.5	0.6427	0.6478	0.6528	0.6579	0.6630	0.6681	0.6731	0.6782	0.6833	0.6883
13.0	0.6432	0.6483	0.6533	0.6584	0.6635	0.6685	0.6736	0.6787	0.6837	0.6888
13.5	0.6437	0.6488	0.6538	0.6589	0.6639	0.6690	0.6741	0.6791	0.6842	0.6892
14.0	0.6442	0.6492	0.6543	0.6594	0.6644	0.6695	0.6745	0.6796	0.6846	0.6897
14.5	0.6447	0.6497	0.6548	0.6598	0.6649	0.6699	0.6750	0.6800	0.6851	0.6901
15.0	0.6452	0.6502	0.6553	0.6603	0.6653	0.6704	0.6754	0.6805	0.6855	0.6906
15.5	0.6456	0.6507	0.6557	0.6608	0.6658	0.6709	0.6759	0.6809	0.6860	0.6910
16.0	0.6461	0.6512	0.6562	0.6612	0.6663	0.6713	0.6764	0.6814	0.6864	0.6915
16.5	0.6466	0.6517	0.6567	0.6617	0.6668	0.6718	0.6768	0.6818	0.6869	0.6919
17.0	0.6471	0.6521	0.6572	0.6622	0.6672	0.6722	0.6773	0.6823	0.6873	0.6924
17.5	0.6476	0.6526	0.6576	0.6627	0.6677	0.6727	0.6777	0.6828	0.6878	0.6928
18.0	0.6481	0.6531	0.6581	0.6631	0.6681	0.6732	0.6782	0.6832	0.6882	0.6932
18.5	0.6486	0.6536	0.6586	0.6636	0.6686	0.6736	0.6786	0.6836	0.6887	0.6937
19.0	0.6490	0.6540	0.6591	0.6641	0.6691	0.6741	0.6791	0.6841	0.6891	0.6941
19.5	0.6495	0.6545	0.6595	0.6645	0.6695	0.6745	0.6795	0.6845	0.6895	0.6946

续表

0.650~0.695

20.0~40.0℃

g/ml

20℃ 密度 温度 (°C)	视 密度	0.650	0.655	0.660	0.665	0.670	0.675	0.680	0.685	0.690	0.695
20.0		0.6500	0.6550	0.6600	0.6650	0.6700	0.6750	0.6800	0.6850	0.6900	0.6950
20.5		0.6505	0.6555	0.6605	0.6655	0.6705	0.6755	0.6805	0.6855	0.6905	0.6955
21.0		0.6510	0.6560	0.6609	0.6659	0.6709	0.6759	0.6809	0.6859	0.6909	0.6959
21.5		0.6514	0.6564	0.6614	0.6664	0.6714	0.6764	0.6814	0.6863	0.6913	0.6963
22.0		0.6519	0.6569	0.6619	0.6669	0.6718	0.6768	0.6818	0.6868	0.6918	0.6968
22.5		0.6524	0.6574	0.6623	0.6673	0.6723	0.6773	0.6822	0.6872	0.6922	0.6972
23.0		0.6529	0.6578	0.6628	0.6678	0.6728	0.6777	0.6827	0.6877	0.6926	0.6976
23.5		0.6533	0.6583	0.6633	0.6682	0.6732	0.6782	0.6831	0.6881	0.6931	0.6981
24.0		0.6538	0.6588	0.6637	0.6687	0.6737	0.6786	0.6836	0.6886	0.6935	0.6985
24.5		0.6543	0.6592	0.6642	0.6692	0.6741	0.6791	0.6840	0.6890	0.6940	0.6989
25.0		0.6548	0.6597	0.6647	0.6696	0.6746	0.6795	0.6845	0.6894	0.6944	0.6994
25.5		0.6552	0.6602	0.6651	0.6701	0.6750	0.6800	0.6849	0.6899	0.6948	0.6998
26.0		0.6557	0.6606	0.6656	0.6705	0.6755	0.6804	0.6854	0.6903	0.6953	0.7002
26.5		0.6562	0.6611	0.6660	0.6710	0.6759	0.6809	0.6858	0.6908	0.6957	0.7006
27.0		0.6566	0.6616	0.6665	0.6714	0.6764	0.6813	0.6863	0.6912	0.6961	0.7011
27.5		0.6571	0.6620	0.6670	0.6719	0.6768	0.6818	0.6867	0.6916	0.6966	0.7015
28.0		0.6576	0.6625	0.6674	0.6723	0.6773	0.6822	0.6871	0.6921	0.6970	0.7019
28.5		0.6580	0.6629	0.6679	0.6728	0.6777	0.6826	0.6876	0.6925	0.6974	0.7024
29.0		0.6585	0.6634	0.6685	0.6732	0.6782	0.6831	0.6880	0.6929	0.6979	0.7028
29.5		0.6590	0.6639	0.6688	0.6737	0.6786	0.6835	0.6884	0.6934	0.6983	0.7032
30.0		0.6594	0.6643	0.6692	0.6741	0.6791	0.6840	0.6889	0.6938	0.6987	0.7036
30.5		0.6599	0.6648	0.6697	0.6746	0.6795	0.6844	0.6893	0.6942	0.6991	0.7041
31.0		0.6603	0.6652	0.6701	0.6750	0.6799	0.6848	0.6898	0.6947	0.6996	0.7045
31.5		0.6608	0.6657	0.6706	0.6755	0.6804	0.6853	0.6902	0.6951	0.7000	0.7049
32.0		0.6613	0.6661	0.6710	0.6759	0.6808	0.6857	0.6906	0.6955	0.7004	0.7053
32.5		0.6617	0.6666	0.6715	0.6764	0.6813	0.6862	0.6911	0.6959	0.7008	0.7057
33.0		0.6622	0.6671	0.6719	0.6768	0.6817	0.6866	0.6915	0.6964	0.7013	0.7062
33.5		0.6626	0.6675	0.6724	0.6773	0.6822	0.6870	0.6919	0.6968	0.7017	0.7066
34.0		0.6631	0.6680	0.6728	0.6777	0.6826	0.6875	0.6924	0.6972	0.7021	0.7070
34.5		0.6635	0.6684	0.6733	0.6782	0.6830	0.6879	0.6928	0.6977	0.7025	0.7074
35.0		0.6640	0.6689	0.6737	0.6786	0.6835	0.6883	0.6932	0.6981	0.7030	0.7078
35.5		0.6645	0.6693	0.6742	0.6790	0.6839	0.6888	0.6936	0.6985	0.7034	0.7083
36.0		0.6649	0.6698	0.6746	0.6795	0.6843	0.6892	0.6941	0.6989	0.7038	0.7087
36.5		0.6654	0.6702	0.6751	0.6799	0.6848	0.6896	0.6945	0.6994	0.7042	0.7091
37.0		0.6658	0.6707	0.6755	0.6804	0.6852	0.6901	0.6949	0.6998	0.7046	0.7095
37.5		0.6663	0.6711	0.6759	0.6808	0.6856	0.6905	0.6953	0.7002	0.7051	0.7099
38.0		0.6667	0.6715	0.6764	0.6812	0.6861	0.6909	0.6958	0.7006	0.7055	0.7103
38.5		0.6672	0.6720	0.6768	0.6817	0.6865	0.6914	0.6962	0.7010	0.7059	0.7107
39.0		0.6676	0.6724	0.6773	0.6821	0.6869	0.6918	0.6966	0.7015	0.7063	0.7112
39.5		0.6681	0.6729	0.6777	0.6825	0.6874	0.6922	0.6970	0.7019	0.7067	0.7116
40.0		0.6685	0.6733	0.6782	0.6830	0.6878	0.6926	0.6975	0.7023	0.7071	0.7120