

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

2023 г.

«ГСИ. Рефрактометры автоматические А. Методика
поверки»

МП-615/06-2023

г. Чехов,
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на рефрактометры автоматические А (далее – рефрактометры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Поверка рефрактометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей МП-615/06-2023.

1.3 Прослеживаемость при поверке рефрактометра обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 февраля 2022 г. № 232, к государственному первичному эталону единицы показателя преломления ГЭТ 138-2021 и приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253, к государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020.

1.4 При определении метрологических характеристик рефрактометров используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки рефрактометров должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операция поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование средства измерений	да	да	8.2-8.6
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством. Сведения об объеме поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия измерений:

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 98,0 до 104,6
мм рт. ст.	760 ± 30

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый рефрактометр и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.2-8.6 Опробование средства измерений</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45 до -20 °С включ., ±0,2 °С св. -20 до +60 °С включ.; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %</p>	<p>- Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)</p>
<p>п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -45 до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45 до -20 °С включ., ±0,2 °С св. -20 до +60 °С включ.; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ±2 %</p>	<p>- Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)</p>
	<p>Средства измерения показателя преломления в диапазоне измерений (при T=(20,0±0,2) °С): - n-гептан от 1,385 до 1,388 - циклогексан от 1,425 до 1,428 - 1,2-дихлорэтан от 1,443 до 1,446 - углерод четыреххлористый от 1,459 до 1,462 - бензол от 1,500 до 1,504 α-бромнафталин от 1,656 до 1,659 ПГ: ±0,00003</p>	<p>- Набор жидких мер показателя преломления РЖЭ-1 (рег. № 24513-03)</p>
	<p>Средство измерений температуры в диапазоне от -50°С до 300 °С</p>	<p>Термометр лабораторный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средство измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с, с абсолютной погрешностью $\pm (9.6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, T_x -значение измеренного интервала времени	- Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16).

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Поверка рефрактометра с набором жидких мер показателя преломления РЖЭ-1 (рег. № 24513-03) должна проводиться в помещении с активной вытяжной вентиляцией, в соответствии с требованиями Правил безопасности при работе с легковоспламеняющимися и токсичными жидкостями по ГОСТ 12.1.044-89.

6.2 Все работы по проведению поверки рефрактометров должны проводиться с соблюдением требований, изложенных в документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. ПТЭЭП» (с изменениями 2022 г.), утверждённые приказом Минэнерго России от 12 августа 2022 года N 811.

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022).

При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела по мерам безопасности в руководстве по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и испытательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерения

7.1 Проверку внешнего осмотра, комплектности и маркировки проводить визуальным методом и сравнением комплектности поставки с комплектностью, заявленной в НТД.

7.2 Результаты проверки внешнего осмотра считать положительными, если:

– на корпусе рефрактометра не обнаружено механических повреждений, очагов коррозии, загрязнения покрытия, дефектов, ухудшающих внешний вид прибора и препятствующих их применению;

– поверхность измерительной призмы чистая и без повреждений;

– комплектность соответствует комплекту поставки;

– надписи и обозначения нанесены четко.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выдержать поверяемый рефрактометр, эталонные средства измерений в помещении, где проводятся испытания, в течение не менее двух часов.

8.1.2 Подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства в соответствии с таблицей 2.

8.1.3 Подготовить поверяемый рефрактометр к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.1.4 Помещение, где проводятся испытания, должно быть чистым и сухим, свободным от пыли, паров кислот и щелочей. Допускаемый перепад температуры в течение суток – не более (1,5 – 2) °С. В помещении не должно быть сквозняков.

8.1.5 Расположить рефрактометр вдали от окон, отопительных устройств и осветительной аппаратуры.

8.1.6 Изучить Руководство по эксплуатации рефрактометра.

8.1.7 Установить рефрактометр на ровную горизонтальную поверхность. Выполнить необходимые действия для включения согласно Руководству по эксплуатации рефрактометра.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Для опробования на измерительную призму наносят дистиллированную воду. Толщина наносимой пленки образца должна быть не менее 1 мм. Необходимо убедиться, что образец полностью покрывает измерительную призму и плотно накрыть его крышкой, входящей в комплект поставки рефрактометра.

8.2.3 Результат опробования считается положительным, если измеренное значение показателя преломления воды дистиллированной составляет 1,3329.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Встроенное программное обеспечение рефрактометра идентифицируется в соответствии с руководством по эксплуатации рефрактометра. Для этого требуется провести пальцем по экрану рефрактометра вправо, на появившейся панели слева откроется вкладка «Help». В меню «Help» необходимо перейти во вкладку «Cloud Update». На экране в первой строке «Current Version» будет отображена текущая версия ПО.

9.2 Проверка идентификационных данных встроенного программного обеспечения рефрактометра проводится путём их сравнения с идентификационными данными, указанными в Описании типа.

9.3 Рефрактометр считается прошедшим поверку по п. 9, если идентификационные данные программного обеспечения рефрактометра соответствуют данным, приведенным в Описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определение абсолютной погрешности измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы проводят с использованием наборов жидких мер показателя преломления.

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений показателя преломления (nD) и массовой доли сахарозы (Brix), %

Определение абсолютной погрешности измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы проводят с использованием наборов жидких мер показателя преломления.

10.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений показателя преломления – установить режим измерений показателя преломления.

10.1.1.1 Налить на измерительную призму рефрактометра первый препарат из набора жидких мер.

10.1.1.2 Провести измерение и записать в протокол значение показателя преломления n_{Di} измеряемого препарата. Провести измерение 3 раза.

10.1.2 Для определения абсолютной погрешности измерений массовой доли сахарозы – установить режим измерений массовой доли сахарозы

10.1.2.1 Налить на измерительную призму рефрактометра первый препарат из набора жидких мер.

10.1.2.2 Провести измерение и записать в протокол значение массовой доли сахарозы $Brix_i$ измеряемого препарата. Провести измерение 3 раза.

10.1.3 По результатам 3 измерений рассчитать среднее арифметическое значение показателя преломления и массовой доли сахарозы для каждого препарата по формулам 1 и 2:

$$\overline{n_{Di}} = \frac{\sum n_{Di}}{3} \quad (1)$$

$$\overline{Brix}_i = \frac{\sum Brix_i}{3} \quad (2)$$

где n_{Di} – результат измерений показателя преломления i -го препарата;
 $Brix_i$ – результат измерений массовой доли сахарозы i -го препарата.

По результатам измерений, полученным для каждого из препаратов, рассчитать абсолютную погрешность измерений показателя преломления Δn_{Di} и массовой доли сахарозы $\Delta Brix_i$ по формулам 3 и 4:

$$\Delta n_{Di} = \overline{n_{Di}} - n_{Dami} \quad (3)$$

$$\Delta Brix_i = \overline{Brix}_i - Brix_{ami} \quad (4)$$

где n_{Dami} – аттестованное значение показателя преломления i -го препарата;
 $Brix_{ami}$ – аттестованное значение массовой доли сахарозы i -го препарата, рассчитанное в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б.

Результат определения абсолютной погрешности измерений показателя преломления и массовой доли сахарозы рефрактометра считают положительным, если значения основной погрешности не превышает пределов, указанных в приложении А.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.2.1 При определении абсолютной погрешности измерений температуры используется термометр лабораторный электронный ЛТ-300.

10.2.2 После установления в кюветном отделении постоянной температуры (за время, примерно, 30 с перед началом измерения) снимают показания текущей температуры на дисплее рефрактометра и электронного термометра ЛТ-300 в течение 8 часов непрерывной работы через каждый час в процессе работы рефрактометра.

10.2.3 Вычислить абсолютную погрешность при измерении температуры как разность между полученным результатом $t_{изм}$ и действительным значением $t_{эт}$ по формуле (5):

$$\Delta(t) = t_{изм} - t_{эт} \quad (5)$$

где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры на дисплее рефрактометра, °С;
 $t_{эт}$ – действительное значение температуры, измеренное термометром ЛТ-300, °С.

10.2.4 Результаты измерений по п. 10.2 признают положительными, если абсолютная погрешность при измерении температуры не превышает $\pm 0,1$ °С для всех моделей рефрактометров во всем диапазоне измерений рабочих температур.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

11.2 При положительных результатах поверки рефрактометр признают пригодным к применению.

11.3 Нанесение знака поверки на рефрактометр не предусмотрено. Пломбирование не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки рефрактометр признают непригодным к применению.

11.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с

требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений, или, в случае отрицательных результатов поверки, выдает извещение о непригодности к применению средства измерений

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений показателей преломления, n_D	от 1,3000 до 1,7000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений показателя преломления, n_D	
A630	$\pm 0,0002$
A670	$\pm 0,0001$
Диапазон измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Вгix	от 0 до 85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений массовой доли сахарозы в водных растворах, % Вгix	$\pm 0,1$
Диапазон измерений температуры образца, $^{\circ}\text{C}$	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Таблица Б.1 - Показатели преломления водных растворов чистой сахарозы при 20 °С для желтой линии D спектра излучения натрия 589 нм (приводится по международной рекомендации Международной Организация Законодательной метрологии (МР МОЗМ 142, 2008 г.)

Сахароза, г/100 г	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	1,332986	1,333129	1,333272	1,333415	1,333558	1,333702	1,333845	1,333989	1,334132	1,334276
1	1,334420	1,334564	1,334708	1,334852	1,334996	1,335141	1,335285	1,335430	1,335574	1,335719
2	1,335864	1,336009	1,336154	1,336300	1,336445	1,336590	1,336736	1,336882	1,337028	1,337174
3	1,337320	1,337466	1,337612	1,337758	1,337905	1,338051	1,338198	1,338345	1,338492	1,338639
4	1,338786	1,338933	1,339081	1,339228	1,339376	1,339524	1,339671	1,339819	1,339967	1,340116
5	1,340264	1,340412	1,340561	1,340709	1,340858	1,341007	1,341156	1,341305	1,341454	1,341604
6	1,341753	1,341903	1,342052	1,342202	1,342352	1,342502	1,342652	1,342802	1,342952	1,343103
7	1,343253	1,343404	1,343555	1,343706	1,343857	1,344008	1,344159	1,344311	1,344462	1,344614
8	1,344765	1,344917	1,345069	1,345221	1,345373	1,345525	1,345678	1,345831	1,345983	1,346136
9	1,346289	1,346442	1,346595	1,346748	1,346902	1,347055	1,347209	1,347362	1,347516	1,347670
10	1,347824	1,347978	1,348133	1,348287	1,348442	1,348596	1,348751	1,348906	1,349061	1,349216
11	1,349371	1,349527	1,349682	1,349838	1,349993	1,350149	1,350305	1,350461	1,350617	1,350774
12	1,350930	1,351087	1,351243	1,351400	1,351557	1,351714	1,351871	1,352029	1,352186	1,352343
13	1,352501	1,352659	1,352817	1,352975	1,353133	1,353291	1,353449	1,353608	1,353767	1,353925
14	1,354084	1,354243	1,354402	1,354561	1,354721	1,354880	1,355040	1,355199	1,355359	1,355519
15	1,355679	1,355840	1,356000	1,356160	1,356321	1,356482	1,356642	1,356803	1,356964	1,357126
16	1,357287	1,357448	1,357610	1,357772	1,357933	1,358095	1,358257	1,358420	1,358582	1,358744
17	1,358907	1,359070	1,359232	1,359395	1,359558	1,359722	1,359885	1,360048	1,360212	1,360376
18	1,360539	1,360703	1,360867	1,361032	1,361196	1,361360	1,361525	1,361690	1,361854	1,362019
19	1,362185	1,362350	1,362515	1,362681	1,362846	1,363012	1,363178	1,363344	1,363510	1,363676
20	1,363842	1,364009	1,364176	1,364342	1,364509	1,364676	1,364843	1,365011	1,365178	1,365346
21	1,365513	1,365681	1,365849	1,366017	1,366185	1,366354	1,366522	1,366691	1,366859	1,367028
22	1,367197	1,367366	1,367535	1,367705	1,367874	1,368044	1,368214	1,368384	1,368554	1,368724
23	1,368894	1,369064	1,369235	1,369406	1,369576	1,369747	1,369918	1,370090	1,370261	1,370433
24	1,370604	1,370776	1,370948	1,371120	1,371292	1,371464	1,371637	1,371809	1,371982	1,372155
25	1,372328	1,372501	1,372674	1,372847	1,373021	1,373194	1,373368	1,373542	1,373716	1,373890
26	1,374065	1,374239	1,374414	1,374588	1,374763	1,374938	1,375113	1,375288	1,375464	1,375639
27	1,375815	1,375991	1,376167	1,376343	1,376519	1,376695	1,376872	1,377049	1,377225	1,377402
28	1,377579	1,377756	1,377934	1,378111	1,378289	1,378467	1,378644	1,378822	1,379001	1,379179
29	1,379357	1,379536	1,379715	1,379893	1,380072	1,380251	1,380431	1,380610	1,380790	1,380969
30	1,381149	1,381329	1,381509	1,381690	1,381870	1,382050	1,382231	1,382412	1,382593	1,382774
31	1,382955	1,383137	1,383318	1,383500	1,383682	1,383863	1,384046	1,384228	1,384410	1,384593
32	1,384775	1,384958	1,385141	1,385324	1,385507	1,385691	1,385874	1,386058	1,386242	1,386426
33	1,386610	1,386794	1,386978	1,387163	1,387348	1,387532	1,387717	1,387902	1,388088	1,388273
34	1,388459	1,388644	1,388830	1,389016	1,389202	1,389388	1,389575	1,389761	1,389948	1,390135
35	1,390322	1,390509	1,390696	1,390884	1,391071	1,391259	1,391447	1,391635	1,391823	1,392011
36	1,392200	1,392388	1,392577	1,392766	1,392955	1,393144	1,393334	1,393523	1,393713	1,393903
37	1,394092	1,394283	1,394473	1,394663	1,394854	1,395044	1,395235	1,395426	1,395617	1,395809
38	1,396000	1,396192	1,396383	1,396575	1,396767	1,396959	1,397152	1,397344	1,397537	1,397730
39	1,397922	1,398116	1,398309	1,398502	1,398696	1,398889	1,399083	1,399277	1,399471	1,399666
40	1,399860	1,400055	1,400249	1,400444	1,400639	1,400834	1,401030	1,401225	1,401421	1,401617
41	1,401813	1,402009	1,402205	1,402401	1,402598	1,402795	1,402992	1,403189	1,403386	1,403583
42	1,403781	1,403978	1,404176	1,404374	1,404572	1,404770	1,404969	1,405167	1,405366	1,405565
43	1,405764	1,405963	1,406163	1,406362	1,406562	1,406762	1,406961	1,407162	1,407362	1,407562
44	1,407763	1,407964	1,408165	1,408366	1,408567	1,408768	1,408970	1,409171	1,409373	1,409575
45	1,409777	1,409980	1,410182	1,410385	1,410588	1,410790	1,410994	1,411197	1,411400	1,411604
46	1,411808	1,412011	1,412215	1,412420	1,412624	1,412828	1,413033	1,413238	1,413443	1,413648
47	1,413853	1,414059	1,414265	1,414470	1,414676	1,414882	1,415089	1,415295	1,415502	1,415708
48	1,415915	1,416122	1,416330	1,416537	1,416744	1,416952	1,417160	1,417368	1,417576	1,417785
49	1,417993	1,418202	1,418411	1,418620	1,418829	1,419038	1,419247	1,419457	1,419667	1,419877
50	1,420087	1,420297	1,420508	1,420718	1,420929	1,421140	1,421351	1,421562	1,421774	1,421985
51	1,422197	1,422409	1,422621	1,422833	1,423046	1,423258	1,423471	1,423684	1,423897	1,424110
52	1,424323	1,424537	1,424750	1,424964	1,425178	1,425393	1,425607	1,425821	1,426036	1,426251
53	1,426466	1,426681	1,426896	1,427112	1,427328	1,427543	1,427759	1,427975	1,428192	1,428408
54	1,428625	1,428842	1,429059	1,429276	1,429493	1,429711	1,429928	1,430146	1,430364	1,430582
55	1,430800	1,431019	1,431238	1,431456	1,431675	1,431894	1,432114	1,432333	1,432553	1,432773
56	1,432993	1,433213	1,433433	1,433653	1,433874	1,434095	1,434316	1,434537	1,434758	1,434980
57	1,435201	1,435423	1,435645	1,435867	1,436089	1,436312	1,436535	1,436757	1,436980	1,437203
58	1,437427	1,437650	1,437874	1,438098	1,438322	1,438546	1,438770	1,438994	1,439219	1,439444
59	1,439669	1,439894	1,440119	1,440345	1,440571	1,440796	1,441022	1,441248	1,441475	1,441701
60	1,441928	1,442155	1,442382	1,442609	1,442836	1,443064	1,443292	1,443519	1,443747	1,443976
61	1,444204	1,444432	1,444661	1,444890	1,445119	1,445348	1,445578	1,445807	1,446037	1,446267
62	1,446497	1,446727	1,446957	1,447188	1,447419	1,447650	1,447881	1,448112	1,448343	1,448575
63	1,448807	1,449039	1,449271	1,449503	1,449736	1,449968	1,450201	1,450434	1,450667	1,450900

Сахароза, г/100 г	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
64	1,451134	1,451367	1,451601	1,451835	1,452069	1,452304	1,452538	1,452773	1,453008	1,453243
65	1,453478	1,453713	1,453949	1,454184	1,454420	1,454656	1,454893	1,455129	1,455365	1,455602
66	1,455839	1,456076	1,456313	1,456551	1,456788	1,457026	1,457264	1,457502	1,457740	1,457979
67	1,458217	1,458456	1,458695	1,458934	1,459174	1,459413	1,459653	1,459893	1,460133	1,460373
68	1,460613	1,460854	1,461094	1,461335	1,461576	1,461817	1,462059	1,462300	1,462542	1,462784
69	1,463026	1,463268	1,463511	1,463753	1,463996	1,464239	1,464482	1,464725	1,464969	1,465212
70	1,465456	1,465700	1,465944	1,466188	1,466433	1,466678	1,466922	1,467167	1,467413	1,467658
71	1,467903	1,468149	1,468395	1,468641	1,468887	1,469134	1,469380	1,469627	1,469874	1,470121
72	1,470368	1,470616	1,470863	1,471111	1,471359	1,471607	1,471855	1,472104	1,472352	1,472601
73	1,472850	1,473099	1,473349	1,473598	1,473848	1,474098	1,474348	1,474598	1,474848	1,475099
74	1,475349	1,475600	1,475851	1,476103	1,476354	1,476606	1,476857	1,477109	1,477361	1,477614
75	1,477866	1,478119	1,478371	1,478624	1,478877	1,479131	1,479384	1,479638	1,479892	1,480146
76	1,480400	1,480654	1,480909	1,481163	1,481418	1,481673	1,481929	1,482184	1,482439	1,482695
77	1,482951	1,483207	1,483463	1,483720	1,483976	1,484233	1,484490	1,484747	1,485005	1,485262
78	1,485520	1,485777	1,486035	1,486293	1,486552	1,486810	1,487069	1,487328	1,487587	1,487846
79	1,488105	1,488365	1,488625	1,488884	1,489144	1,489405	1,489665	1,489926	1,490186	1,490447
80	1,490708	1,490970	1,491231	1,491493	1,491754	1,492016	1,492278	1,492541	1,492803	1,493066
81	1,493328	1,493591	1,493855	1,494118	1,494381	1,494645	1,494909	1,495173	1,495437	1,495701
82	1,495966	1,496230	1,496495	1,496760	1,497025	1,497291	1,497556	1,497822	1,498088	1,498354
83	1,498620	1,498887	1,499153	1,499420	1,499687	1,499954	1,500221	1,500488	1,500756	1,501024
84	1,501292	1,501560	1,501828	1,502096	1,502365	1,502634	1,502903	1,503172	1,503441	1,503711
85	1,503980									