



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
ENERGETICKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
ENERGY INSTITUTE

# HODNOCENÍ TOPNÉHO FAKTORU TEPELNÝCH ČERPADEL

HEAT PUMP EFFICIENCY MEASUREMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. VLADIMÍR KOSTKA

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. JIŘÍ POSPÍŠIL, Ph.D.

BRNO 2014



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Energetický ústav

Akademický rok: 2013/14

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

---

student(ka): Bc. Vladimír Kostka

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Energetické inženýrství (2301T035)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Hodnocení topného faktoru tepelných čerpadel**

v anglickém jazyce:

#### **HP efficiency measurement**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Práce je věnována problematice hodnocení efektivnosti tepelných čerpadel (COP, topný faktor), které jsou běžně zjišťovány za konstantních podmínek. Skutečný provoz tepelných čerpadel probíhá za značně proměnlivých podmínek jak na straně zdroje nízkoteplotní tepelné energie, tak na straně návazného topného systému. V rámci práce bude navržen nový přístup k hodnocení efektivnosti TČ a vytvořen matematický model umožňující zohlednit nestacionárnost souvisejících dějů.

Cíle diplomové práce:

1. Analýza dnes užívaných metod pro experimentální hodnocení efektivnosti TČ.
2. Návrh měřicí procedury zohledňující věrně provozní podmínky TČ.
3. Otestování a vyhodnocení použití nové měřicí procedury.
4. Vytvoření matematického modelu pro predikci efektivnosti TČ v reálných podmínkách.

Seznam odborné literatury:

Srdečný Karel, Tepelná čerpadla, 2009

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/14.

V Brně, dne 18.11.2013



doc. Ing. Zdeněk Skála, CSc.  
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.  
Děkan

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca sa zaoberá experimentálnymi postupmi hodnotenia výkonových parametrov, výkonových čísel tepelných čerpadiel COP, SCOP (z anglického „coefficient of performance“, „seasonal coefficient of performance“, česky „topný faktor“, „sezónní topný faktor“). Zameriava sa na najbežnejšie typy tepelných čerpadiel v európskych zemepisných podmienkach, t.j. tepelné čerpadlá vzduch-voda, voda-voda, solanka-voda.

## **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

tepelné čerpadlo, výkonové číslo COP, sezónne výkonové číslo SCOP

## **ABSTRACT**

Thesis describes the procedures for evaluating performance parameters of heat pumps COP, SCOP (coefficient of performance, seasonal coefficient of performance). It is focused on the most common types of heat pumps in european geographical conditions, heat pumps air-water, water-water, brine-water.

## **KEY WORDS**

heat pump, coefficient of performance COP, seasonal coefficient of performance SCOP

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA**

KOSTKA, V. *Hodnocení topného faktoru tepelných čerpadel*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 107 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D..

## **PREHLÁSENIE**

Prehlasujem, že som diplomovú prácu na tému *Hodnocení topného faktoru tepelných čerpadel* vypracoval samostatne s použitím odbornej literatúry a zdrojov uvedených na zozname, ktorý tvorí prílohu tejto práce.

V Brne dňa: 30.5.2014

.....

Vladimír Kostka

## **POĎAKOVANIE**

Ďakujem týmto doc. Ing. Jiřímu Pospíšilovi, Ph.D. za cenné pripomienky a rady pri vypracovávaní diplomovej práce. Ďalej ďakujem spoločnosti Honeywell, konkrétne zamestnancom Ing. Christophe Schoellen, Ing. Antonín Hemmer, Ing. Zdeněk Kozák za technickú podporu pre experimentálnu časť diplomovej práce.



## Obsah – verejná verzia

ÚVOD.....	11
<b>1 ZÁKLADNÉ POJMY – PRIMÁRNY, SEKUNDÁRNY, CHLADIVOVÝ OKRUH, KONŠTANTNÉ PODMIENKY .....</b>	<b>12</b>
<b>2 SKÚŠOBŇA TEPELNÝCH ČERPADIEL.....</b>	<b>14</b>
<b>3 EXPERIMENTÁLNE TEPELNÉ ČERPADLO SPOLOČNOSTI HONEYWELL.....</b>	<b>15</b>
<b>4 HODNOTENIE PARAMETROV TČ PODĽA ČSN EN 14511.....</b>	<b>15</b>
4.1 PROGRAMY PODPORY TČ .....	15
4.2 SKÚŠOBNÉ PODMIENKY TEPELNÝCH ČERPADIEL TYPU VODA-VODA A SOLANKA-VODA.....	15
4.3 SKÚŠOBNÉ PODMIENKY TEPELNÝCH ČERPADIEL TYPU VZDUCH-VODA A VZDUCH-SOLANKA.....	16
4.4 STANOVENIE PRÍKONU TČ.....	17
4.5 STANOVENIE VÝKONU TČ.....	18
4.6 VÝPOČET COP TEPELNÉHO ČERPADLA.....	19
<b>5 EXPERIMENTÁLNE HODNOTENIE PARAMETROV TČ SPOLOČNOSTI HONEYWELL PODĽA ČSN EN 14511 UPLATNITEĽNÉ V PROGRAME NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM 2014.....</b>	<b>20</b>
5.1 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A7W35 .....	20
5.2 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A2W35 .....	23
<b>6 HODNOTENIE PARAMETROV TČ PODĽA ČSN EN 14825.....</b>	<b>24</b>
6.1 ÚVODNÉ INFORMÁCIE O NORME ČSN EN 14825, PREHLAD NARIADENÍ .....	24
6.2 SKÚŠOBNÉ PODMIENKY PRE STANOVENIE SCOP TEPELNÉHO ČERPADLA PODĽA ČSN EN 14825 .....	26
6.3 METÓDA VÝPOČTU REFERENČNÉHO SEZÓNNEHO VÝKONOVÉHO ČÍSLA SCOP TEPELNÉHO ČERPADLA ..	28
<b>7 EXPERIMENTÁLNE HODNOTENIE PARAMETROV TČ SPOLOČNOSTI HONEYWELL PODĽA ČSN EN 14825 PRE VÝPOČET SCOP .....</b>	<b>29</b>
7.1 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A7W27 .....	29
7.2 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A2W30 .....	29
7.3 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A-7W34 .....	29
7.4 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A-15W37,6 .....	29
7.5 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE BIVALENTNEJ TEPLoty VZDUCHU A-1W31,3.....	29
7.6 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ PRI PODMIENKE A12W24.....	29
7.7 REŽIMY TČ PRI VYPNUTOM KOMPRESORE .....	29
7.8 VÝPOČET SCOP.....	30
7.9 VÝKONOVÝ DIAGRAM TČ .....	30
7.10 SEZÓNNA ENERGETICKÁ ÚČINNOSŤ VYKUROVANIA A ENERGETICKÝ ŠTÍTOK.....	30
<b>8 NOVÝ POSTUP HODNOTENIA PARAMETROV TČ ZA ČASOVO PREMENNÝCH PODMIENOK.....</b>	<b>30</b>
8.1 ZÁVISLOSŤ VÝSTUPNEJ TEPLoty VODY Z TČ $T_{Wout}$ OD TEPLoty VONKAJŠIEHO VZDUCHU $T_{AIR\_DRY\_BULB}$ .....	30
8.2 REPREZENTATÍVNY DEŇ VYKUROVACEJ SEZÓNY .....	30
8.3 VÝSLEDKY SKÚŠKY PARAMETROV TČ TYPU VZDUCH/VODA ZA ČASOVO PREMENNÝCH PODMIENOK... ..	30
8.4 SKÚŠKY PARAMETROV TČ VŠETKÝCH TYPOV ZA ČASOVO PREMENNÝCH PODMIENOK .....	31
<b>9 MATEMATICKÝ MODEL PRE PREDIKCIU VÝKONOVÉHO ČÍSLA COP V REÁLNYCH PODMIENKACH.....</b>	<b>31</b>
9.1 OKRAJOVÉ PODMIENKY MODELU .....	31

9.2	MODEL V PROGRAME EXCEL.....	32
9.3	GRAFICKÉ VYJADRENIE ZÁVISOSTI COP OD TEPLoty VONKAŠIEHO VZDUCHU $T_{\text{AIR\_DRY\_BULB}}$ VYUŽITÍM VYTVORENÉHO MODELU V PROGAME EXCEL .....	35
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>37</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>37</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV .....</b>	<b>38</b>
	<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>43</b>

## Úvod

Tepelné čerpadlá (ďalej len TČ) patria v súčasnosti medzi naprogresívnejšie zdroje tepelnej energie a ich hodnoteniu, sa v priestore Európskej únie venuje náležitá pozornosť.

Tepelné čerpadlá sú hodnotené z viacerých hľadísk [1] :

- účinnostných, výkonnostných podľa ČSN EN 14511, ČSN EN 14825, ČSN EN 16147, ČSN EN 15879,
- bezpečnostných a enviromentálnych podľa ČSN EN 378,
- akustických podľa ČSN EN 12102,
- elektrických podľa ČSN EN 60335, ČSN EN 61000, ČSN EN 55014.

Experimentálne hodnotenie účinnostných a výkonnostných parametrov TČ (výkonových čísel COP, SCOP atď.) je podľa noriem ČSN EN 14511, ČSN EN 14825, ČSN EN 15879 vykonávané za konštantných podmienok, t.j. konštantná teplota a vlhkosť vzduchu, konštantná vstupná a výstupná teplota vody alebo solanky, avšak reálna prevádzka TČ prebieha za časovo premenných podmienok, ako na strane zdroja nízkopotenciálneho tepla, tak na strane vykurovacieho systému.

Tak ako sme svedkami rozvoja normotvorby pre TČ v oblasti Európskej únie v súčasnosti, tak môžeme v budúcnosti očakávať nové postupy hodnotenia parametrov TČ za časovo premenných podmienok.

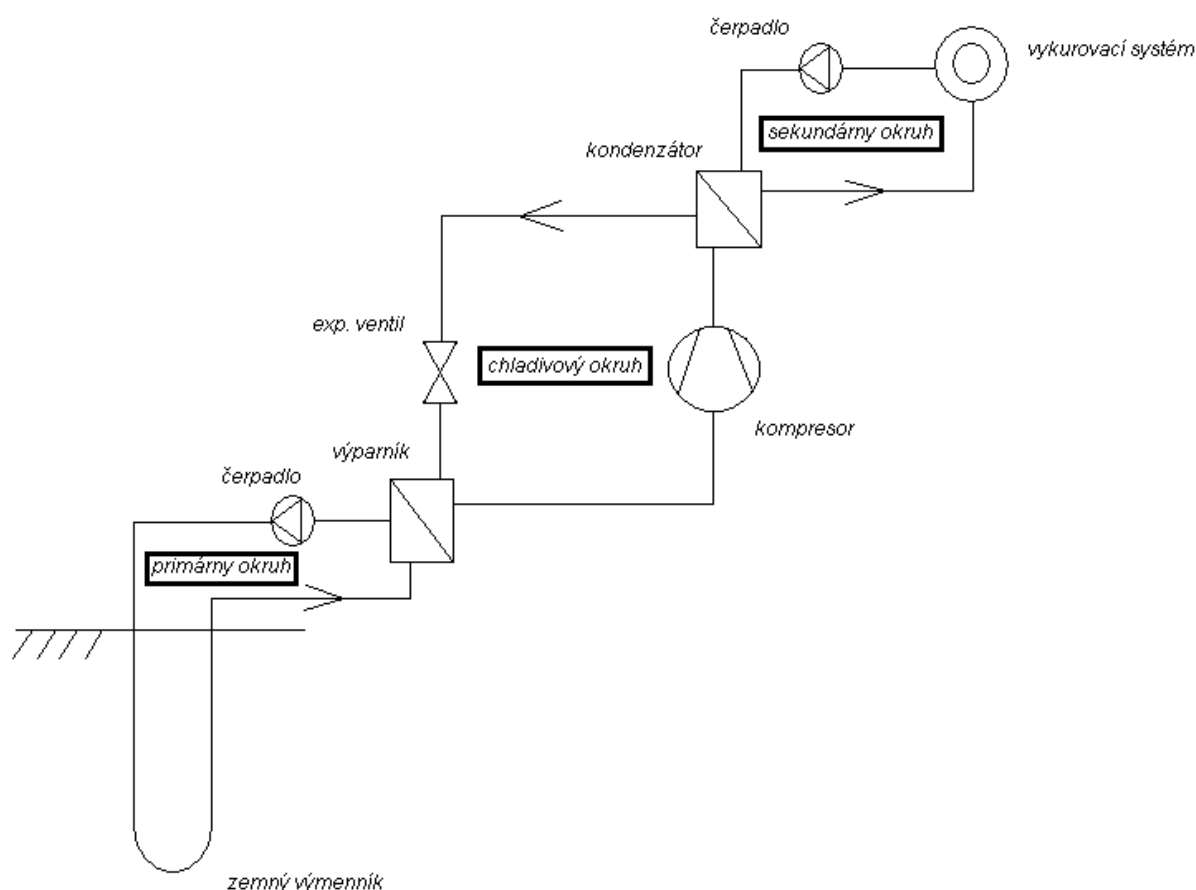
**Ďalší text kapitoly podlieha utejeniu.**

## 1 Základné pojmy – primárny, sekundárny, chladiťový okruh, konštantné podmienky

Pojmom primárny okruh TČ je nazvaný okruh na strane nízopotencionálneho zdroja tepla. Pre prípad TČ typu solanka-voda (inak nazývané TČ zem-voda), primárny okruh pozostáva zo zemného výmenníka, výparníka, solankového čerpadla a ostatných komponentov. Pre prípad TČ vzduch-voda, primárny okruh pozostáva z výmenníka vzduch-chladiťo, ventilátora a ostatných komponentov.

Pojmom sekundárny okruh TČ je nazvaný okruh na strane vykurovacieho systému. Pre prípad TČ solanka-voda, voda-voda alebo vzduch-voda sekundárny okruh pozostáva z vykurovacích telies (radiátor, podlahové vykurovanie), kondenzátora, vodného čerpadla, expanznej nádoby a ostatných komponentov.

Pojmom chladiťový okruh je nazvaný vnútorný okruh TČ. Pozostáva z kompresora, kondenzátora, expanzného ventilu, výparníka a ostatných komponentov.

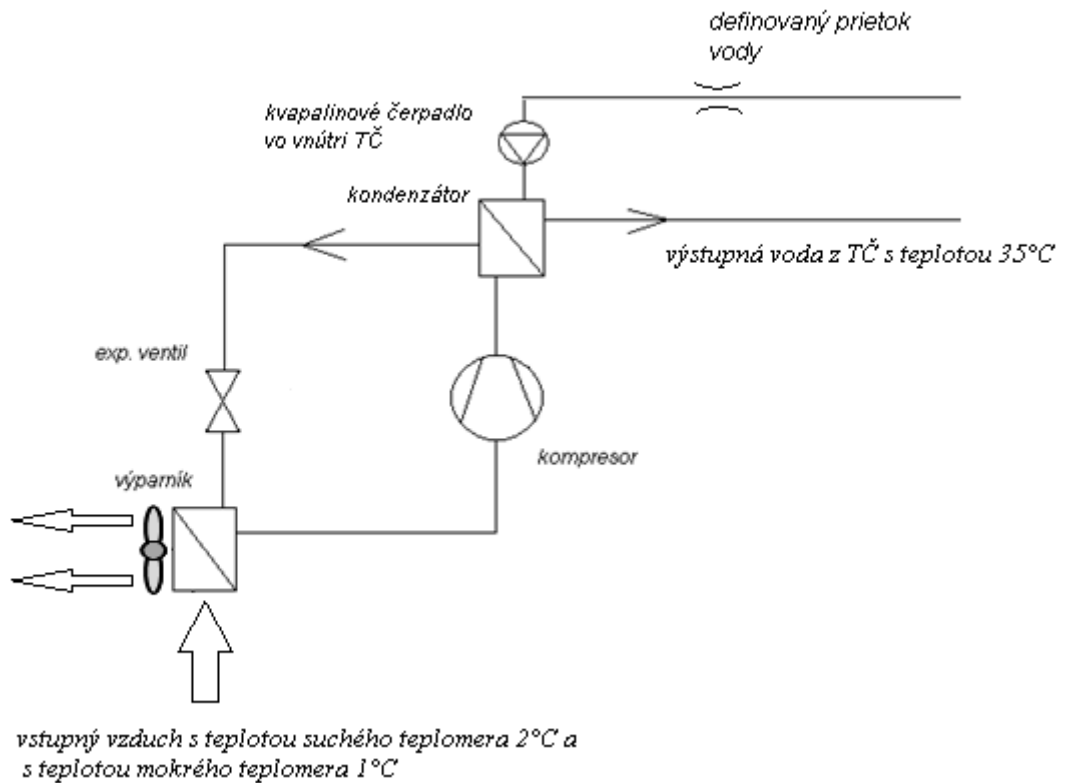


Obr. 1.1 Okruhy TČ

Pojem konštantné podmienky pri experimentálnom hodnotení parametrov TČ znamená, udržiavať vybrané parametre primárneho i sekundárneho okruhu konštantné počas etapy zberu dát.

Pre prípad TČ vzduch-voda sa v primárnom okruhu udržiava konštantná teplota a vlhkosť vzduchu (zadaná teplota suchého i mokrého teplomera) na vstupe do TČ a v sekundárnom okruhu konštantná výstupná teplota vody z TČ a prietok vody.

Konštantná výstupná i vstupná teplota vody z TČ sa udržiava iba v režime hľadania požadovaného prietoku vody sekundárnym okruhom. [6]



Obr. 1.2 Konštantné podmienky

## 2 Skúšobňa tepelných čerpadiel

Ako je spomenuté v predchádzajúcej kapitole, počas skúšok tepelných čerpadiel je potrebné udržiavať predpísané parametre médií na strane nízkopotencionálneho zdroja tepla (primárny okruh), ale i na strane vykurovacieho systému (sekundárny okruh). Pre tento účel sú stavané skúšobne tepelných čerpadiel. Ako príklad je uvedená schéma usporiadania skúšobne pre TČ typu vzduch-voda s pripojením TČ na vzduchovod.



Obr. 2.1 Skúšobňa TČ typu vzduch-voda [6].

Tak ako je načrtnuté (Obr. 2.1), predpísané parametre vzduchu na primárnej strane TČ sú udržiavané pomocou vzduchotechnickej jednotky, teplo z TČ typu vzduch-voda je odovzdávané do sekundárneho okruhu a následne cez kompenzačný systém (napr. doskový výmenník) do chladiaceho média (napr. vonkajšieho vzduchu).

### **3 Experimentálne tepelné čerpadlo spoločnosti Honeywell.**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **4 Hodnotenie parametrov TČ podľa ČSN EN 14511.**

#### **4.1 Programy podpory TČ**

Norma ČSN EN 14511 je základná norma na hodnotenie výkonových čísel COP tepelných čerpadiel.

Na základe výsledkov z meraní podľa ČSN EN 14511 z vybraných skúšobní tepelných čerpadiel, môže byť TČ podporované v programe Nová zelená úsporám pre rok 2014 [2], tak isto aj v programe značky kvality Q, európskej asociácie tepelných čerpadiel EHPA (z anglického „european heat pump association“), ktorej členom je aj Asociácia pre využitie tepelných čerpadiel v Českej Republike [3].

Ďalej sa budeme venovať skúškam najbežnejších typov TČ pre oblasť Európy, t.j. TČ typu voda-voda, solanka-voda, vzduch-voda.

#### **4.2 Skúšobné podmienky tepelných čerpadiel typu voda-voda a solanka-voda**

Počas skúšok TČ je primárny i sekundárny okruh pripojený ku kompenzačným systémom takým, aby udržiavali parametre médií podľa požiadavkov.

Tab. 4.1 Jednotky voda-voda a solanka-voda – režim vykurovania (nízka teplota) [6]

		vonkajší výmenník tepla		vnútorný výmenník tepla	
		vstupná teplota	výstupná teplota	vstupná teplota	výstupná teplota
Štandardné podmienky hodnotenia	voda <sup>a</sup>	10	7	30	35
	solanka	0	-3	30	35
Prevádzkové podmienky hodnotenia	voda	15	b	b	35
	solanka	5	b	b	35
	solanka	-5	b	b	35

<sup>a</sup> Termín voda zahŕňa bez rozdielu vodu z rieky alebo jazera, podzemnú vodu alebo vodu v uzatvorenom vodnom okruhu.

<sup>b</sup> Skúška je vykonávaná pri prietoku dosiahnutom pri skúške za štandardných podmienok hodnotenia.

Najdôležitejšie podmienky hodnotenia z (Tab 5.1) sú Štandardné podmienky hodnotenia, pretože sa ku nim sťahujú limity pre program Nová zelená úsporám a program značky kvality Q.

Limity pre oba programy sú rovnaké a hodnoty limitných výkonových čísel COP sú nasledovné [2], [3]:

- zem - voda                      B0 / W35                      COP = 4,3
- voda - voda                      W10 / W35                      COP = 5,1

Údaj W35 znamená teplotu výstupnej vody z TČ 35°C – sekundárny okruh, údaj B0 znamená teplotu solanky 0°C na vstupe do TČ – primárny okruh, a W10 znamená teplotu vody 10°C na vstupe do TČ – primárny okruh.

Norma ČSN EN 14511 obsahuje 23 tabuliek pre rôzne režimy a teplotné hladiny pre skúšanie TČ, klimatizátorov vzduchu, jednotiek pre chladenie kvapalín.

### 4.3 Skúšobné podmienky tepelných čerpadiel typu vzduch-voda a vzduch-solanka

Počas skúšok TČ je primárny i sekundárny okruh pripojený ku kompenzačným systémom takým, aby udržiavali parametre médií podľa požiadavkov.



Tab. 4.2 Jednotky vzduch-voda a vzduch-solanka – režim vykurovania (nízka teplota) [6]

		vonkajší výmenník tepla		vnútorný výmenník tepla	
		vstupná teplota suchého teplomera	vstupná teplota mokrého teplomera	vstupná teplota	výstupná teplota
Štandardné podmienky hodnotenia	Vonkajší vzduch	7	6	30	35
	Odvádzaný vzduch	20	12	30	35
Prevádzkové podmienky hodnotenia	Vonkajší vzduch	2	1	<sup>a</sup>	35
	Vonkajší vzduch	-7	-8	<sup>a</sup>	35
	Vonkajší vzduch	-15	-	<sup>a</sup>	35
	Vonkajší vzduch	12	11	<sup>a</sup>	35
<sup>a</sup> Skúška je vykonávaná pri prietoku dosiahnutom pri skúške za štandardných podmienok hodnotenia.					

Najdôležitejšia podmienka hodnotenia z (Tab 4.2) je podmienka A2W35, pretože sa ku nej sťahujú limity pre program Nová zelená úsporám a program značky kvality Q.

Limity pre oba programy sú rovnaké a hodnoty limitných výkonových čísel COP sú nasledovné [2], [3]:

– vzduch - voda                      A2 / W35                      COP = 3,1

Údaj W35 znamená teplotu výstupnej vody z TČ 35°C – sekundárny okruh a údaj A2 znamená teplotu vstupného vzduchu 2°C do výparníka TČ.

#### 4.4 Stanovenie príkonu TČ

Celkový elektrický príkon sa merá na vstupe do tepelného čerpadla t.j. do celkového príkonu spotrebávaného jednotkou sa započítava príkon kompresora, ventilátorov, čerpadiel, radiacej jednotky s komponentami atď.

Nameraný celkový elektrický príkon sa koriguje korekciami príkonu kvapalinových čerpadiel a ventilátorov.

$$E_{wt\_el\_cor} = E_{wt\_el} + P_{cor} \quad [W] \quad (1)$$

alebo

$$E_{wt\_el\_cor} = E_{wt\_el} + P_{cor\_a} \quad [W] \quad (2)$$

$E_{wt\_el\_cor}$	korigovaný príkon TČ [W]
$E_{wt\_el}$	meraný príkon TČ [W]
$P_{cor}$	korekcia príkonu kvapalinového čerpadla [W]
$P_{cor\_a}$	korekcia príkonu ventilátora [W]

Hodnoty  $P_{cor}$  a  $P_{cor\_a}$  nadobúdajú kladné alebo záporné hodnoty.

Ďalšie podrobnosti ohľadne výpočtu korekcií sú uvedené v norme ČSN EN 14511.

#### 4.5 Stanovenie výkonu TČ

Tepelný výkon TČ sa vypočíta podľa nasledovného vzťahu:

$$Q_{W1} = V_{W1} \cdot \rho_{water} \cdot c_{p\_water} \cdot \Delta T_{W1} \quad [W] \quad (3)$$

$Q_{W1}$	tepelný výkon [W]
$V_{W1}$	objemový prietok vody sekundárnym okruhom [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ]
$c_{p\_water}$	merná tepelná kapacita vody [ $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ ]
$\Delta T_{W1}$	rozdiel teplôt vody sekundárneho okruhu medzi výstupom a vstupom TČ [ $^{\circ}C$ ]
$\rho_{water}$	hustota vody pri strednej teplote vody medzi vstupom a výstupom TČ [ $kg \cdot m^{-3}$ ]

Nameraný tepelný výkon sa koriguje korekciami príkonu kvapalinových čerpadiel a ventilátorov.

$$Q_{W1\_cor} = Q_{W1} + P_{cor} \quad [W] \quad (4)$$

alebo

$$Q_{W1\_cor} = Q_{W1} + P_{cor\_a} \quad [W] \quad (5)$$

$Q_{W1\_cor}$	korigovaný tepelný výkon [W]
---------------	------------------------------

## 4.6 Výpočet COP tepelného čerpadla

Výkonové číslo tepelného čerpadla COP sa vypočíta podielom integrovaného korigovaného tepelného výkonu  $Q_{w1\_cor}$  za dobu periódy zberu dát pro hodnotenie, a integrovaného korigovaného príkonu  $E_{wt\_el\_cor}$  za periódy zberu dát pro hodnotenie (periodá zberu dát závisí od podmienok a trvá rádovo desiatky minút) podľa nasledovného vzťahu :

$$COP = \frac{\int_{t=0}^t Q_{w1\_cor} dt}{\int_{t=0}^t E_{wt\_el\_cor} dt} [W] \quad (6)$$

## 5 Experimentálne hodnotenie parametrov TČ spoločnosti Honeywell podľa ČSN EN 14511 uplatniteľné v programe Nová zelená úsporám 2014.

Experimentálne TČ bolo zapojené ako typ vzduch-voda podľa (Obr. 3.1), (Obr. 3.2), (Obr. 3.3), (Obr. 5.1).

TČ bolo umiestnené v skúšobni tepelných čerpadiel, tak ako je načrtnuté na (Obr.2.1).

Skúšobné podmienky stanovuje (Tab. 4.2), pričom uplatnené boli podmienky A7W35 a A2W35.

### 5.1 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A7W35

Skúška TČ pri podmienke A7W35 slúži na stanovenie prietoku vody sekundárnym okruhom. Tento zistený prietok bude použitý pri všetkých skúškach TČ uskutočnených pre potreby diplomovej práce.

Výsledný prietok vody sa vypočíta ako priemerný prietok za časové obdobie zberu dát podľa nasledovného vzťahu :

$$V_{W1} = \frac{\int_{t=0}^t V_{w1i} dt}{\int_{t=0}^t dt} \quad [m^3 \cdot h^{-1}] \quad (7)$$

$V_{w1i}$  okamžitý objemový prietok vody sekundárnym okruhom [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]

$t$  čas [s]

Podmienka pre časové obdobie zberu dát je ustálený chod TČ.

Prietok vody sekundárnym okruhom sa nastaví napr. tak, že sa modulujú otáčky kvapalinového čerpadla, alebo sa škrtí regulačný ventilu podľa (Obr. 5.1) tak, aby rozdiel medzi vstupnou a výstupnou teplotou vody z TČ bol  $\Delta T_{W1} = 5 K$ .

Pojem kompenzačný systém znamená systém, ktorý nie je súčasťou TČ a zabezpečuje funkciu spotrebiča tepla.

#### Obr. 5.1 Podlieha utajeniu

Počas skúšky boli nastavené konštantné parametre TČ podľa (Tab. 5.2) nasledovne:

- teplota vzduchu suchého teplomera na vstupe do TČ 7°C,

- teplota vzduchu mokrého teplomera na vstupe do TČ 6°C, t.j. relatívna vlhkosť  $\varphi \approx 87\%$ ,
- teplota vody na vstupe do TČ 30°C,
- teplota vody na výstupe z TČ 35°C,
- otáčky kompresora boli nastavené fixne na hodnote 35 s<sup>-1</sup>.

Otáčky kompresora pri podmienke A7W35 sú nastavené podľa požiadavkov výrobcu, v našom prípade boli nastavené na vyššie uvedenú hodnotu.

Dáta počas skúšok boli archivované každé 4 sekundy, ukážka je v (Tab. 5.1) uvedenej nižšie. Niektoré parametre boli priamo merané a niektoré vypočítané z priamo meraných parametrov.

Merané dáta zo všetkých skúšok sú uložené v priloženom CD.

Tab. 5.1 **Podlieha utajeniu**

Priamo merané parametre :

- $T_{air\_dry\_bulb}$  teplota vzduchu suchého teplomera na vstupe do TČ [°C],
- $\varphi$  relatívna vlhkosť vzduchu na vstupe do TČ [%],
- $\Delta p_e$  rozdiel statických tlakov sekundárneho okruhu medzi vstupom a výstupom z TČ [mH<sub>2</sub>O] (pozn.: TČ obsahovalo kvapalinové čerpadlo, a tak statický tlak na výstupe bol väčší ako na vstupe do TČ a preto  $\Delta p_e$  má zápornú hodnotu),
- $E_{wt\_el}$  meraný príkon TČ [kW] (pozn.: zahrnuté sú iba príkony zariadení, ktoré sú súčasťou TČ)
- $V_{W1}$  objemový prietok vody sekundárnym okruhom [m<sup>3</sup>·h<sup>-1</sup>]
- $T_{W1in}$  teplota vody na vstupe do TČ [°C]
- $T_{W1out}$  teplota vody na výstupe z TČ [°C]

Počítané parametre :

- $\Delta T_{W1}$  rozdiel teplôt vody sekundárneho okruhu medzi výstupom a vstupom TČ [°C]
- $P_{hydrau}$  hydraulický výkon kvapalinového čerpadla ktoré je súčasťou TČ [W]

$$P_{hydrau} = |V_{W1} \cdot \Delta p_e| \quad (8)$$

V prípade výpočtu hydraulického výkonu  $P_{hydrau}$  má objemový prietok jednotku [m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>] a rozdiel statických tlakov má jednotku [Pa].

Prepočet jednotiek [mH<sub>2</sub>O] na [Pa] sa vykonával na základe prepočtového vzťahu [4] :

$$1 \text{ [mH}_2\text{O]} = 9806,65 \text{ [ Pa]} \quad (9)$$

-  $\eta$  účinnosť kvapalinového čerpadla [-]

Ak je vypočítaný hydraulický výkon kvapalinového čerpadla menší než 500 W, potom sa jeho účinnosť vypočíta nasledovne :

$$\eta = 0,0721 P_{hydrau}^{0,3183} \quad (10)$$

Ak je vypočítaný hydraulický výkon kvapalinového čerpadla väčší než 500 W, potom sa jeho účinnosť vypočíta nasledovne :

$$\eta = 0,092 \ln (P_{hydrau}) - 0,0403 \quad (11)$$

-  $P_{cor}$  korekcia príkonu kvapalinového čerpadla [W]

$$P_{cor} = \frac{v_{W1} \cdot \Delta P}{\eta} \quad (12)$$

-  $E_{wt\_el\_cor}$  korigovaný príkon TČ [kW]

Hodnota korigovaného príkonu TČ  $E_{wt\_el\_cor}$  sa vypočíta použitím vzorca (1), pričom v našom prípade bude mať korekcia príkonu kvapalinového čerpadla  $P_{cor}$  zápornú hodnotu a korigovaný príkon TČ  $E_{wt\_el\_cor}$  je menší ako meraný príkon TČ  $E_{wt\_el}$ .

-  $Q_{W1}$  tepelný výkon [W], výpočet podľa rovnice (3)

-  $Q_{W1\_cor}$  korigovaný tepelný výkon [W], výpočet podľa rovnice (4)

Hodnota korekcie príkonu ventilátora  $P_{cor,a}$  v našom prípade pri zanedbaní tlakových strát pri prúdení vzduchu vzduchovodmi je nulová.

-  $\rho_{water}$  hustota vody pri strednej teplote vody medzi vstupom a výstupom TČ [kg·m<sup>-3</sup>]

$$\rho_{water} = \frac{\rho_0}{1 + \beta \cdot (T - T_0)} \quad (13)$$

$$\rho_0 = 999,8 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, T_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}, \beta = 0,0002 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

-  $T$  stredná teplota vody medzi vstupom a výstupom TČ [°C]

-  $\beta$  súčiniteľ teplotnej objemovej rozťažnosti vody [m<sup>3</sup>·m<sup>-3</sup>·°C<sup>-1</sup>]

-  $c_{p\_water}$  merná tepelná kapacita vody [kJ·kg<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>]

uvažujeme  $c_{p\_water} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  pre  $T=(20 \text{ }^\circ\text{C}; 30 \text{ }^\circ\text{C})$

Výsledky skúšky pri podmienke A7W35 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

**Ďalší text kapitoly podlieha utajeniu.**

## **5.2 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A2W35**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

## 6 Hodnotenie parametrov TČ podľa ČSN EN 14825.

### 6.1 Úvodné informácie o norme ČSN EN 14825, prehľad nariadení

Norma ČSN EN 14825 je základná norma na hodnotenie sezónneho výkonového čísla SCOP tepelných čerpadel.

Na základe výsledkov z meraní sezónneho výkonového čísla SCOP pre priemernú referenčnú sezónu vykurovania „A“ podľa ČSN EN 14825, určuje podmienky prevádzky TČ v priestore Európskeho spoločenstva Nariadenie komisie (EU) č.813/2013 zo dňa 2. Augusta 2013 – požiadavky na Ekodesign.

Jedným z podstatných záverov Nariadenia komisie (EU) č.813/2013 napr. pre nízkotepelné tepelné čerpadlá je ten, že:

- od 26. septembra 2015 sezónna energetická účinnosť vykurovania (označme  $\eta_s$ ) pre nízkotepelné tepelné čerpadlá nemôže byť nižšia než 115%,
- od 26. septembra 2017 sezónna energetická účinnosť vykurovania  $\eta_s$  pre nízkotepelné tepelné čerpadlá (pojem „nízkotepelné TČ“ znamená že, menovitá teplota vody na výstupe z TČ má hodnotu 35°C) nemôže byť nižšia než 125% [8].

Sezónnu energetickú účinnosť vypočítame podľa nasledovného vzťahu:

$$\eta_s = \frac{SCOP}{2,5} \quad (14)$$

$\eta_s$  sezónna energetická účinnosť vykurovania [-]

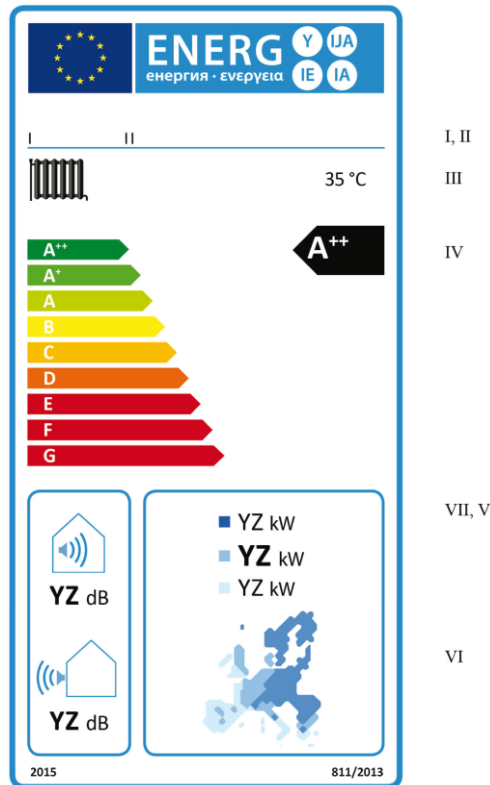
$SCOP$  sezónne výkonové číslo TČ pre priemernú referenčnú vykurovaciu sezónu „A“ [-]

Výpočet sezónnej energetickej účinnosti  $\eta_s$  vychádza z predpokladu, že elektrická energia sa vyrobí z tepelnej energie z paliva v priemere so 40% účinnosťou.

Nariadenie komisie v prenesenej právomoci (EU) č. 811/2013 ze dňa 18. februára 2013 na základe výsledkov sezónnej energetickej účinnosti vykurovania  $\eta_s$  prideluje TČ energetický štítok [9].

Energetické štítky pre kotlové ohrievače, kogeneračné ohrievače, tepelné čerpadlá a nízkotepelné tepelné čerpadlá vyzerajú obdobne.





Obr. 6.1 Energetický štítok pre nízko teplotné tepelné čerpadlá [9]

Účinnostné triedy A++ až G sa pridelujú na základe (Tab. 6.1) a (Tab 6.2) uvedených nižšie.

Tab. 6.1 Triedy sezónnej energetickej účinnosti vykurovania u ohrievačov, s výnimkou nízko teplotných tepelných čerpadel a ohrievačov pre vykurovanie vnútorných priestorov s tepelným čerpadlom pre nízko teplotnú aplikáciu [9]

Trieda sezónnej energetickej účinnosti vykurovania	Sezónna energetická účinnosť vykurovania $\eta_s$ [ % ]
A +++	$\eta_s \geq 150$
A ++	$125 \leq \eta_s < 150$
A +	$98 \leq \eta_s < 125$
A	$90 \leq \eta_s < 98$
B	$82 \leq \eta_s < 90$
C	$75 \leq \eta_s < 82$
D	$36 \leq \eta_s < 75$
E	$34 \leq \eta_s < 36$
F	$30 \leq \eta_s < 34$
G	$\eta_s < 30$

Tab. 6.2 Triedy sezónnej energetickej účinnosti vykurovania u nízko-teplotných tepelných čerpadel a ohrievačov pre vykurovanie vnútorných priestorov s tepelným čerpadlom pre nízko-teplotnú aplikáciu [9]

Trieda sezónnej energetickej účinnosti vykurovania	Sezónna energetická účinnosť vykurovania $\eta_s$ [ % ]
A +++	$\eta_s \geq 175$
A ++	$150 \leq \eta_s < 175$
A +	$123 \leq \eta_s < 150$
A	$115 \leq \eta_s < 123$
B	$107 \leq \eta_s < 115$
C	$100 \leq \eta_s < 107$
D	$61 \leq \eta_s < 100$
E	$59 \leq \eta_s < 61$
F	$55 \leq \eta_s < 59$
G	$\eta_s < 55$

## 6.2 Skúšobné podmienky pre stanovenie SCOP tepelného čerpadla podľa ČSN EN 14825

Norma ČSN EN 14825 rozlišuje rôzne skúšobné podmienky na základe nasledovných kritérií:

- podľa typu TČ (vzduch-voda, zem-voda, voda-voda a iné),
- podľa spôsobu výkonovej regulácie TČ (on/off, s premennými otáčky kompresora),
- podľa možnosti ekvitermnej regulácie (TČ má ekvitermnú reguláciu alebo nemá),
- podľa teplotnej hladiny sekundárneho okruhu (nízko, stredne, vysoko teplotné aplikácie)
- podľa referenčnej sezóny vykurovania pre ktorú je TČ navrhnuté (priemernú „A“ – referenčné mesto Štrasburg, teplejšiu „W“ – referenčné mesto Atény a chladnejšiu „C“ – referenčné mesto Helsinky).

Referenčné sezónne výkonové čísla SCOP pre rôzne referenčné sezóny vykurovania (priemernú „A“, teplejšiu „W“ a chladnejšiu „C“) sa skúšajú i hodnotia s menšími či väčšími odlišnosťami a tieto čísla nie sú rovnaké.

Referenčné sezóny vykurovania sú charakteristické profily podnebia podľa vonkajších teplotných intervalov a počtu hodín, kedy sa tieto teploty pri vykurovaní objavujú [7].

Tab. 6.3 Skúšobné podmienky pre výpočet referenčného SCOP tepelných čerpadiel typu vzduch-voda u aplikácií pre nízku teplotu a priemernú referenčnú sezónu vykurovania „A“ [7]

A		Vonkajší výmenník tepla <sup>b</sup>	Vnútorný výmenník tepla		
Koeficient čiastočného zaťaženia	Koeficient čiastočného zaťaženia %	Vonkajší vzduch	Teplota na vstupe/výstupe		
		Vstupná teplota na suchom (mokrom) teplomery °C	Pevný výstup °C	Premenlivý výstup °C	
A	$(-7-16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 34
B	$(2-16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 30
C	$(7-16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 27
D	$(12-16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 24
E	$(TOL-16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 35	Premenlivý výstup sa vypočíta ako interpolácia alebo extrapolácia z teplôt, ktoré sú najbližšie hodnotám TOL. <sup>a</sup>	
F	$(T_{bivalent}-16)/(T_{designh} - 16)$	T <sub>bivalent</sub>	<sup>a</sup> / 35	Premenlivý výstup sa vypočíta ako interpolácia alebo extrapolácia z teplôt, ktoré sú najbližšie hodnotám bivalentnej teploty.	

<sup>a</sup> S prietokom vody stanoveným pri štandardných menovitých podmienkach podľa normy EN 14511-2 pri 30/35 stavoch pre jednotky s pevným prietokom vody alebo so stálym delta T 5 K pre jednotky s promenlivým prietokom.

<sup>b</sup> Skúšky čiastočného zaťaženia tepelných čerpadel odpadného vzduchu A–F sa provádzajú so stavom vonkajšieho tepelného výmenníka podľa normy EN 14511.

Norma ČSN EN 14825 obsahuje 35 tabuliek skúšobných podmienok pre rozličné typy TČ a klimatizátorov. Bližšie, podrobné informácie sú uvedené v danej norme.

Pre premenlivý výstup (posledný stĺpec v Tab. 6.3) vidíme, že so vyrastajúcou teplotou vzduchu sa teplota vody na výstupe z TČ znižuje, a jedná sa teda o ekvitermnú reguláciu.

### 6.3 Metóda výpočtu referenčného sezónneho výkonového čísla SCOP tepelného čerpadla

Referenčná hodnota sezónneho výkonového čísla SCOP

$$SCOP = \frac{Q_H}{Q_{HE}} \quad (15)$$

$Q_H$  referenčná ročná potreba vykurovania [kWh],

$Q_{HE}$  ročná spotreba elektrickej energie [kWh].

Ďalšie podrobné výpočty, vzorce budú ukázané pri praktickom výpočte.

## **7 Experimentálne hodnotenie parametrov TČ spoločnosti Honeywell podľa ČSN EN 14825 pre výpočet SCOP**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.1 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A7W27**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.2 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A2W30**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.3 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A-7W34**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.4 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A-15W37,6**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.5 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke bivalentnej teploty vzduchu A-1W31,3**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.6 Výsledky skúšky parametrov TČ pri podmienke A12W24**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

### **7.7 Režimy TČ pri vypnutom kompresore**

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

## 7.8 Výpočet SCOP

Text kapitoly podlieha utajeniu.

## 7.9 Výkonový diagram TČ

Text kapitoly podlieha utajeniu.

## 7.10 Sezónna energetická účinnosť vykurovania a energetický štítok

Text kapitoly podlieha utajeniu.

## 8 Nový postup hodnotenia parametrov TČ za časovo premenných podmienok

Text kapitoly podlieha utajeniu.

### 8.1 Závislosť výstupnej teploty vody z TČ $T_{W1out}$ od teploty vonkajšieho vzduchu $T_{air\_dry\_bulb}$

Text kapitoly podlieha utajeniu.

### 8.2 Reprezentatívny deň vykurovacej sezóny

Text kapitoly podlieha utajeniu.

### 8.3 Výsledky skúšky parametrov TČ typu vzduch/voda za časovo premenných podmienok

Text kapitoly podlieha utajeniu.

## 8.4 Skúšky parametrov TČ všetkých typov za časovo premenných podmienok

Text kapitoly podlieha utajeniu.

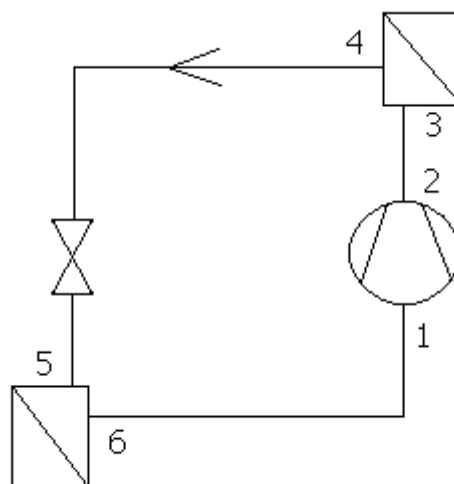
## 9 Matematický model pre predikciu výkonového čísla COP v reálnych podmienkach

Experimentálne TČ spoločnosti Honeywell bolo testované ako typ vzduch/voda, dáta z meraní sú dostupné, a preto matematický model pre predikciu COP bude vytvorený pre TČ typu vzduch/voda, chladivo R410A.

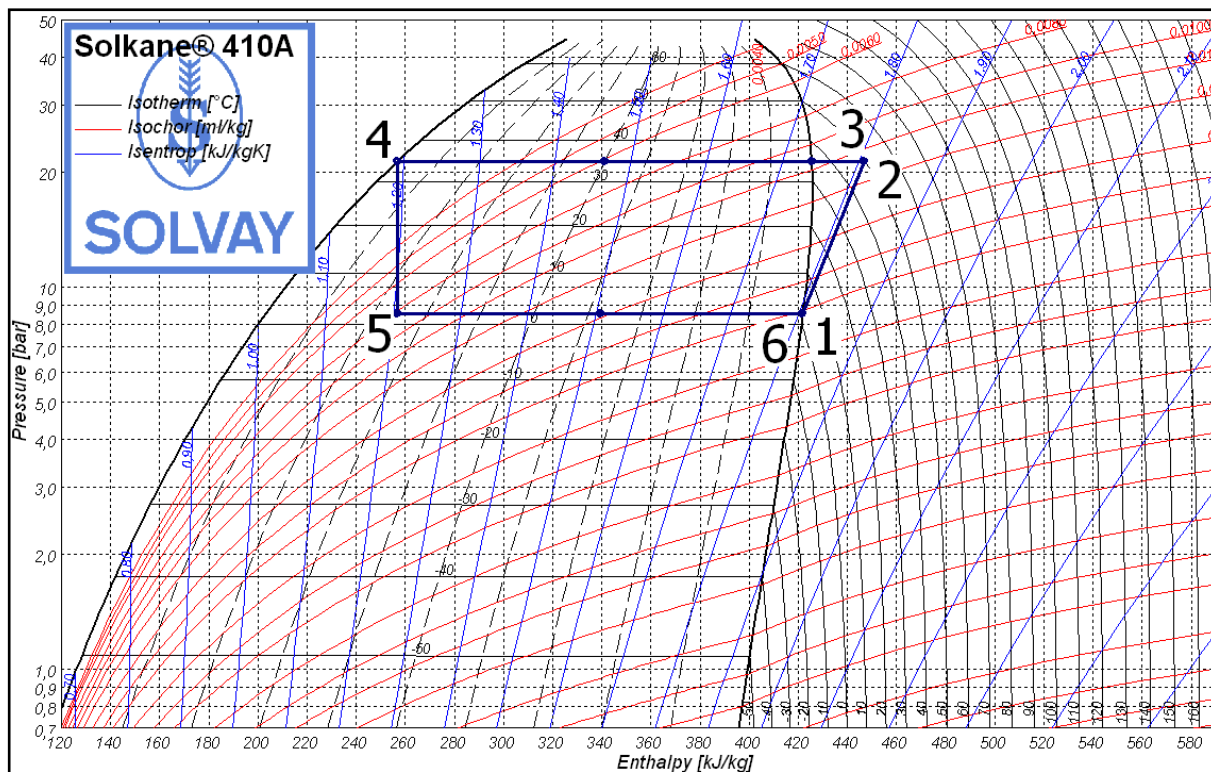
### 9.1 Okrajové podmienky modelu

Uvažujeme:

- chladivo R410A,
- jednoduchý chladivový okruh TČ skladajúci sa z 1 kompresora, výparníka, expanzného ventilu, kondenzátora,
- nulové podchladenie kvapalného chladiva a nulové prehriatie pary na vstupe do kompresora,
- konštantnú hodnotu Poissonovej konštanty  $\kappa$  počas kompresie,
- rozdiel medzi teplotami vstupného vzduchu do TČ  $T_{air\_dry\_bulb}$  a chladiva vo výparníku  $\Delta T_E = 5 K$ ,
- rozdiel medzi teplotami výstupnej vody z TČ  $T_{w/out}$  a chladiva v kondenzátore  $\Delta T_C = 3 K$ ,
- nulové tlakové straty pri prúdení chladiva,
- nulový teplotný sklz chladiva v oblasti mokrej pary.



Obr. 9.1 Jednoduchý chladivový okruh



Obr. 9.2 P-h diagram chladivového okruhu podľa okrajových podmienok [11]

## 9.2 Model v programe Excel

Model pre predikciu výkonového čísla COP bol vytvorený v programe Excel a je uložený na priloženom CD.

Fyzikálne vlastnosti chladiva R410A sú uvedené v (Prílohe č.2).

Pre lepšiu názornosť, bude výpočet výkonového čísla COP ukázaný pre teplotu vstupného vzduchu do TČ  $T_{air\_dry\_bulb} = 2^{\circ}\text{C}$  a teplotu výstupnej vody z TČ  $T_{w1out} = 35^{\circ}\text{C}$ .

Teplota chladiva v kondenzátore má nasledovnú hodnotu:

$$T_C = T_4 = T_{w1out} + \Delta T_C = 35 + 3 = 38^{\circ}\text{C} \quad (44)$$

$T_C$  teplota chladiva v kondenzátore označená podľa (Obr.9.2) aj ako  $T_4$  [ $^{\circ}\text{C}$ ]

Teplota chladiva vo výparníku má nasledovnú hodnotu:

$$T_E = T_{5=6=1} = T_{air\_dry\_bulb} - \Delta T_E = 2 - 5 = -3^{\circ}\text{C} \quad (45)$$

$T_E$  teplota chladiva vo výparníku označená podľa (Obr.9.2) aj ako  $T_{5=6=1}$  [ $^{\circ}\text{C}$ ]



Teplota chladiva v kondenzátore  $T_c = T_4$  v oblasti mokrej pary, čiary sýtej kvapaliny a čiary sýtej pary zodpovedajú z tabuľky v (Prílohe č.2) nasledovné veličiny:

- tlak v kondenzátore  $p_{str_c} = p_{2=3=4} = 23,07 \text{ bar} = 2\,307\,000 \text{ Pa}$ ,
- merná entalpia sýtej kvapaliny a i entalpia mokrej pary po škrtení v expanznom ventile  $h_{4=5} = 262,56 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Teplota chladiva vo výparníku  $T_E = T_{5=6=1}$  v oblasti mokrej pary, čiary sýtej kvapaliny a čiary sýtej pary zodpovedajú z tabuľky v (Prílohe č.2) nasledovné veličiny:

- tlak vo výparníku  $p_{str_e} = p_{5=6=1} = 7,26 \text{ bar} = 726\,000 \text{ Pa}$ ,
- merná entalpia sýtej pary na vstupe do kompresora  $h_{6=1} = 420,34 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,
- Poissonova konštanta chladiva o stave sýtej pary  $\kappa_{6=1} = 1,124$ ,
- merný objem chladiva o stave sýtej pary  $v_{6=1} = 0,03609 \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Merná technická izoentropická práca kompresora  $a_{t_{is}}$  sa podľa [12] vypočíta nasledovne:

$$a_{t_{is}} = \frac{\kappa}{\kappa-1} \cdot p_1 \cdot v_1 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \right] \quad [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (46)$$

V našom prípade platí:

$$a_{t_{is}} = \frac{\kappa_{6=1}}{\kappa_{6=1} - 1} \cdot p_{5=6=1} \cdot v_{6=1} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{p_{2=3=4}}{p_{5=6=1}} \right)^{\frac{\kappa_{6=1}-1}{\kappa_{6=1}}} \right] \quad [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}]$$

$$a_{t_{is}} = \frac{1,124}{0,124} \cdot 726000 \cdot 0,03609 \cdot \left[ 1 - \left( \frac{2\,307\,000}{726\,000} \right)^{\frac{0,124}{1,124}} \right] = -32,31 [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}]$$

Merné výparné teplo  $q_E$  vypočítame nasledovne:

$$q_E = h_{6=1} - h_{4=5} = 420,34 - 262,56 = 157,78 \quad [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (47)$$

Merné kondenzačné teplo pre izoentropickú kompresiu  $q_{c_{is}}$  vypočítame nasledovne:

$$q_{c_{is}} = q_E - a_{t_{is}} = 157,78 + 32,31 = 190,09 \quad [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (48)$$

Výkonové číslo pre izoentropickú kompresiu  $COP_{is}$  vypočítame nasledovne:

$$COP_{is} = \frac{q_{c_{is}}}{-a_{t_{is}}} = \frac{190,09}{32,31} = 5,88 \quad [-] \quad (49)$$

V reálnej prevádzke TČ kompresia nie je izoentropická, TČ obsahuje ďalšie spotrebiče elektrickej energie potrebné pre svoju činnosť (ventilátor, riadiaca jednotka). Navyše pri type TČ vzduch/voda sa popri prevádzke dodávky tepelnej energie nastáva i odmrazovací cyklus. Všetky tieto aspekty výrazne znižujú hodnotu výkonového čísla COP a do výpočtu pre reálne podmienky musia byť zahrnuté.

Definujeme izoentropickú účinnosť kompresie  $\eta_{is}$  nasledovne:

$$\eta_{is} = \frac{a_{t-is}}{a_t} [-] \quad (50)$$

$a_t$  merná technická práca kompresora [ $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ]

V našom prípade bola zvolená hodnota izoentropickej účinnosti kompresie  $\eta_{is} = 0,8$ .

Merná technická práca kompresora  $a_t$  sa vypočíta nasledovne:

$$a_t = \frac{a_{t-is}}{\eta_{is}} = \frac{-32,31}{0,8} = -40,39 [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (51)$$

Merné kondenzačné teplo pre skutočnú kompresiu  $q_c$  má hodnotu:

$$q_c = q_E - a_t = 157,78 + 40,39 = 198,17 [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (52)$$

Ešte je potrebné zohľadniť dodatočnú spotrebu elektrickej energie prídavnými spotrebičmi a odmrazovací cyklus. Zohľadnenie sa vykoná prostredníctvom koeficientov:

- $f_1$  koeficient prídavného elek. príkonu, volíme hodnotu v našom prípade 1,3 [-]
- $f_2$  koeficient odmrazovacieho cyklu, volíme hodnotu v našom prípade 1,2 [-].

Avšak dané koeficienty nemajú vplyv na hodnotu merného kondenzačného tepla.

Zvýšenú spotrebu elektrickej energie zahrnieme do celkovej technickej práce kompresora  $a_{t-tot}$  nasledovne:

$$a_{t-tot} = a_t \cdot f_1 \cdot f_2 = 40,39 \cdot 1,3 \cdot 1,2 = -63 [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (53)$$

Teraz je možné vyjadriť výkonové číslo TČ v reálnych podmienkach nasledovne:

$$COP = \frac{q_c}{-a_{t-tot}} = \frac{198,17}{-63} = 3,15 [-] \quad (54)$$

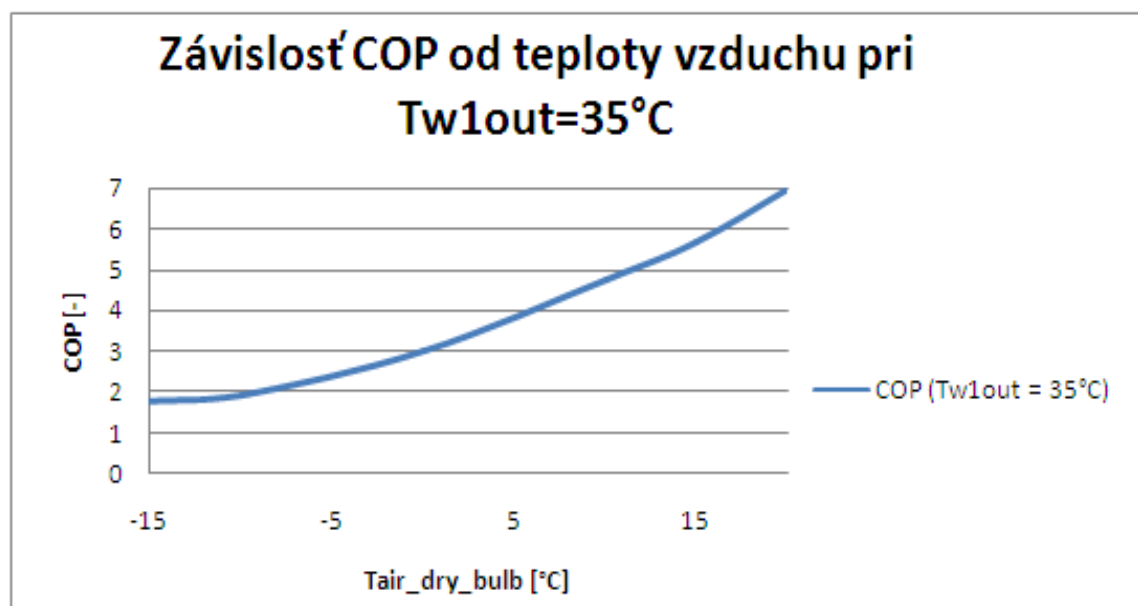
### 9.3 Grafické vyjadrenie závislosti COP od teploty vonkajšieho vzduchu $T_{air\_dry\_bulb}$ využitím vytvoreného modelu v programe Excel

Grafická závislosť výkonového čísla COP v reálnych podmienkach od teploty vonkajšieho vzduchu  $T_{air\_dry\_bulb}$  bola vyjadrená výpočtami vo vytvorenom modeli v programe Excel pri okrajovej podmienke konštantnej výstupnej teploty vody z TČ  $T_{w1out} = 35^{\circ}\text{C}$ .

Tab. 9.1 Hodnoty COP v reálnych podmienkach vypočítané z programu

$T_{air\_dry\_bulb}$ [°C]	$T_{w1out}$ [°C]	$COP (T_{w1out} = 35^{\circ}\text{C})$ [-]
20	35	6,97
15	35	5,66
10	35	4,76
0	35	2,99
-10	35	1,94
-15	35	1,76

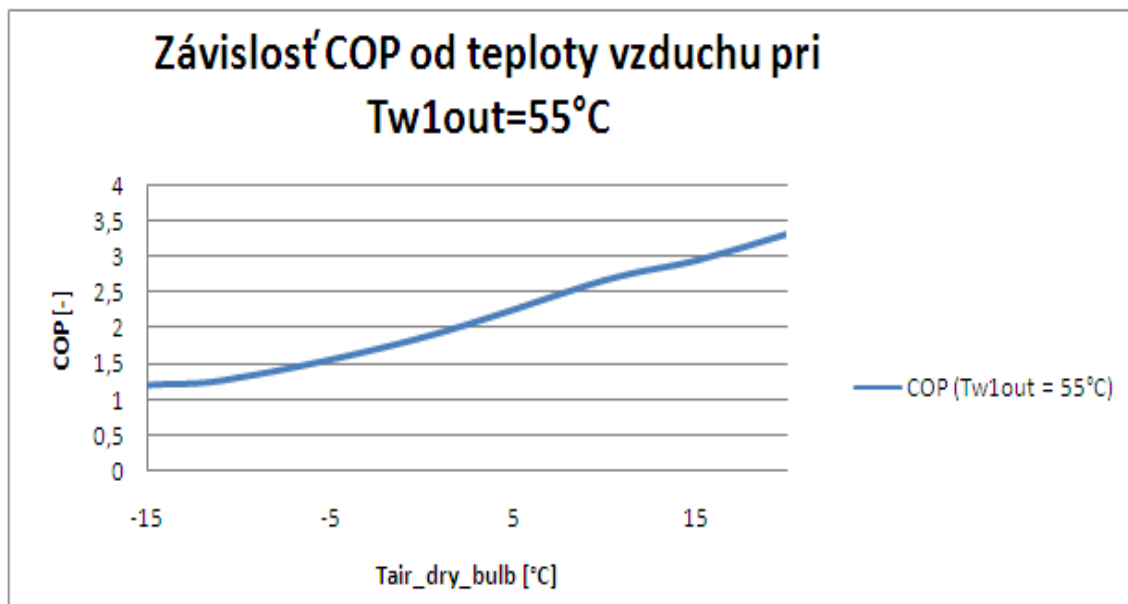
Grafická interpretácia výsledkov z (Tab. 9.1) je uvedená na nasledovnom obrázku:



Obr. 9.3 Závislosť výkonového čísla COP od teploty vzduchu  $T_{w1out}=35^{\circ}\text{C}$

Na (Obr. 9.3) vidíme závislosť výkonového čísla TČ COP od teploty vzduchu  $T_{air\_dry\_bulb}$ . Avšak je potrebné si uvedomiť, že daná závislosť je vyjadrená pre teplotu výstupnej vody z TČ  $35^{\circ}\text{C}$ , čo je vhodné pre nízkotepelné podlahové vykurovanie.

Pri aplikácii TČ do systému radiátorových vykurovacích telies s definovanou výstupnou teplotou vody z TČ  $55^{\circ}\text{C}$ , sú hodnoty COP menšie.



Obr. 9.4 Závislost' výkonového čísla COP od teploty vzduchu  $T_{w1out}=55^\circ\text{C}$

## Záver

**Text kapitoly podlieha utajeniu.**

## Zoznam použitej literatúry

Webové elektronické informačné zdroje:

- [1] Strojírenský zkušební ústav. *Zkušebna tepelných čerpadel* [online]. 2014 [cit. 18.4.2014]. Dostupné z: <http://www.szutest.cz/tepelna-cerpadla/>
- [2] Nová zelená úsporám. *Směrnice programu č.1-2014* [online]. 2014 [cit. 22.4.2014] Dostupné z: <http://www.novazelenausporam.cz/file/205/dod-prilohy-ii-smernice-1-2014.pdf>.
- [3] Asociace pro využití tepelných čerpadel. *O značce kvality* [online]. 2014 [cit. 22.4.2014] Dostupné z: <http://www.avtc.cz/?page=znacka-kvality-q>
- [4] Conversion calculator. *Prepočet jednotiek mH<sub>2</sub>O na Pa* [online]. 2014 [cit. 5.5.2014] Dostupné z: <http://www.convert-measurement-units.com/conversion-calculator.php?type=pressure>
- [5] U.S. Department of energy. *ASHRAE Standards, databaze IWEC (1982-1999)* [online]. 2014 [cit. 19.5.2014] Dostupné z: [http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather\\_data2.cfm/region=6\\_europe\\_wmo\\_region\\_6](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data2.cfm/region=6_europe_wmo_region_6)

Normy, nariadenia, vyhlášky:

- [6] ČSN EN 14511:2013 – Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru
- [7] ČSN EN 14825:2014 – Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory pro ohřívání a chlazení prostoru – Zkoušení a klasifikace za podmínek částečného zatížení a výpočet při sezónním nasazení
- [8] Nařízení Komise (EU) č. 813/2013 ze dne 2. srpna 2013.
- [9] Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013.
- [10] Vyhláška č. 194/2007 Sb.

Knižné zdroje a programy:

[11] Program Solkane 8.0.0

[12] PAVELEK, Milan. *Termomechanika*. Vyd. 3. přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, s. 286. Učební texty vysokých škol (Vysoké učení technické v Brně). ISBN 80-214-2409-5.

## Zoznam použitých skratiek a symbolov

$a_t$	merná technická práca kompresora	[°C]
$a_{t_{is}}$	merná technická izoentropická práca kompresora	[J·kg <sup>-1</sup> ], [kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$a_{t_{tot}}$	celková technická práca kompresora	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$C_c$	koeficient straty energie	[-]
COP	výkonové číslo (česky „topný faktor“) TČ	[-]
$COP_d$	COP odpovedajúce deklarovanému výkonu jednotky pri stavoch čiastočného zaťaženia A, B, C, D, E, F	[-]
COPday_load	výkonové číslo za simulácie celodenného zaťaženia pre časovo premenné podmienky	[-]
$COP_{is}$	výkonové číslo pre izoentropickú kompresiu	[-]
$COP_{pl}$	výkonové číslo TČ pri započítaní strát energie pri cyklovaní	[-]
$COP_{PL(T_j)}$	hodnoty COP <sub>PL</sub> jednotky pre odpovedajúcu teplotu $T_j$	[-]
$c_p$ ‘‘	merná tepelná kapacita chladiva za konštantného tlaku sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
$c_{p_{water}}$	merná tepelná kapacita vody	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
$c_p$ ‘	merná tepelná kapacita chladiva za konštantného tlaku sýtej kvapaliny pre zodpovedajúcu teplotu	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
CR	podiel čiastočného zaťaženia $P_{h(T_j)}$ a korigovaného výkonu $Q_{wl\_cor}$	[-]
$E_{wt\_el}$	meraný príkon TČ	[W], [kW]
$E_{wt\_el\_cor}$	korigovaný príkon TČ	[W], [kW]
$elbu_{(T_j)}$	požadovaný výkon elektrického záložného ohrievača pre odpovedajúcu teplotu $T_j$	[kW]
$E_{wt\_el\_cor}$	korigovaný príkon TČ	[W], [kW]

$f_1$	koeficient prídavného elektrického príkonu	[-]
$f_2$	koeficient odmrazovacieho cyklu	[-]
$Grad_{T_{air\_dry\_bulb\_avg}}$	priemerný hodinový denný gradient teploty	[K]
$Grad_{T_{air\_dry\_bulb\_heating\_season}}$	priemerný hodinový gradient teploty vonkajšieho vzduchu pre celú vykurovaciu sezónu	[K]
$h'$	merná entalpia sýtej kvapaliny pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$h''$	merná entalpia sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$h_{4=5}$	merná entalpia sýtej kvapaliny a i entalpia mokrej pary po škrtení v expanznom ventile	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$h_{6=1}$	merná entalpia sýtej pary na vstupe do kompresora	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$H_{HE}$	ekvivalentný počet hodín pri plnom výkone vykurovania	[h]
$h_j$	počet hodín v danom intervale pri odpovedajúcej teplote $T_j$	[h]
$j$	číslo BIN	[-]
$n$	počet intervalov	[-]
$p'$	tlak sýtej kvapaliny pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[bar]
$p''$	tlak sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[bar]
$P_{CK}$	elektrický príkon jednotky v režime zahrievania skrine kompresora	[W]
$P_{cor}$	korekcia príkonu kvapalinového čerpadla	[W]
$P_{cor\_a}$	korekcia príkonu ventilátora	[W]
$P_{designh}$	plné zaťaženie vykurovania pre teplotu $T_{designh}$	[W], [kW]
$P_{h(T_j)}$	čiasťočné zaťaženie vykurovania pre konkrétnu teplotu $T_j$	[W], [kW]
$P_{hydrau}$	je hydraulický výkon kvapalinového čerpadla ktoré je súčasťou TČ	[W]
$PLR_{T_j}$	koeficient čiasťočného zaťaženia pre konkrétnu teplotu vzduchu $T_j$ (anglicky „part load ratio“ )	[-]

$P_{OFF}$	elektrický príkon jednotky v režime vypnutia	[W]
$P_{SB}$	elektrický príkon jednotky v pohotovostnom režime	[W]
$p_{str}$	stredný tlak medzi tlakmi $p'$ a $p''$ pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[bar]
$p_{str_c}$	stredný tlak chladiva v kondenzátore označený aj ako $p_{2=3=4}$	[bar], [Pa]
$p_{str_e}$	stredný tlak chladiva vo výparníku označený aj ako $p_{5=6=1}$	[bar], [Pa]
$P_{TO}$	elektrický príkon jednotky v režime vypnutého termostatu	[W]
$q_C$	merné kondenzačné teplo pre skutočnú kompresiu	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$q_{C_{is}}$	merné kondenzačné teplo pre izoentropickú kompresiu	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$q_E$	merné výparné teplo	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]
$Q_H$	referenčná ročná potreba vykurovania	[kWh]
$Q_{HE}$	ročná spotreba elektrickej energie	[kWh]
$Q_{WI}$	tepelný výkon	[W], [kW]
$Q_{WI_{cor}}$	korigovaný tepelný výkon	[W], [kW]
$Q_{WI_{cor_{A12W24}}}$	korigovaný tepelný výkon pri podmienke A12W24	[kW]
$Q_{WI_{cor_{A7W35}}}$	korigovaný tepelný výkon pri podmienke A7W35	[kW]
$s'$	merná entropia sýtej kvapaliny pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
$s''$	merná entropia sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
SCOP	sezónne výkonové číslo (česky „sezónní topný faktor“) TČ	[-]
SCOP <sub>net</sub>	čisté sezónne výkonové číslo v aktívnom režime vykurovania bez prídavného elektrického vykurovania	[-]
SCOP <sub>on</sub>	sezónne výkonové číslo v aktívnom režime so započítaním výkonu dodatočného elektrického zdroja	[-]
$t$	čas	[s], [min], [h]
$T$	stredná teplota vody medzi vstupom a výstupom TČ	[°C]
$T$	teplota chladiva	[°C]



$T_{air\_dry\_bulb}$	teplota vzduchu suchého teplomera na vstupe do TČ	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb} (14h)$	teplota vonkajšieho vzduchu o 14.00 hod.	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb} (21h)$	teplota vonkajšieho vzduchu o 21.00 hod.	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb} (7h)$	teplota vonkajšieho vzduchu o 7.00 hod.	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_avg}$	priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_avg}$	priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_avg\_i}$	priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu pre i-ty deň vykurovacej sezóny	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_heating\_season}$	priemerná teplota vonkajšieho vzduchu pre celú vykurovaciu sezónu	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_i}$	teplota vonkajšieho vzduchu pre i-tu hodinu vykurovacej sezóny	[°C]
$T_{air\_dry\_bulb\_i+1}$	teplota vonkajšieho vzduchu pre i+1 hodinu vykurovacej sezóny	[°C]
$T_{b\_in}$	teplota solanky na vstupe do TČ	[°C]
$T_{bivalent}$	bivalentná teplota vykurovania	[°C]
$T_C$	teplota chladiva v kondenzátore označená aj ako $T_4$	[°C]
$T_{designh}$	referenčná konštrukčná teplota vykurovania, pre priemernú vykurovaciu sezónu „A“ má hodnotu -10°C	[°C]
$T_E$	teplota chladiva vo výparníku označená aj ako $T_{5=6=1}$	[°C]
$T_j$	teplota vzduchu (rovnaká veličina ako $T_{air\_dry\_bulb}$ )	[°C]
$TOL$	medzná prevádzková teplota TČ	[°C]
$T_{Wlin}$	teplota vody na vstupe do TČ	[°C]
$T_{Wlout}$	teplota vody na výstupe z TČ	[°C]
$T_{Wlout\_min}$	teplota vody na výstupe z TČ s požadovaným minimálnym výkonom	[°C]
$v'$	merný objem sýtej kvapaliny pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	[dm <sup>3</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]

$v''$	merný objem sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	$[\text{dm}^3 \cdot \text{kg}^{-1}]$
$v_{6=1}$	merný objem chladiva o stave sýtej pary	$[\text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}]$
$V_{W1}$	objemový prietok vody sekundárnym okruhom	$[\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}], [\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
$V_{wI}$	objemový prietok vody sekundárnym okruhom	$[\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}]$
$V_{wIi}$	okamžitý prietok vody sekundárnym okruhom	$[\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}]$
$\beta$	súčiniteľ teplotnej objemovej rozťažnosti vody	$[\text{m}^3 \cdot \text{m}^{-3} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}]$
$\Delta p_e$	rozdiel statických tlakov sekundárneho okruhu medzi vstupom a výstupom z TČ	$[\text{mH}_2\text{O}], [\text{Pa}]$
$\Delta T_{A12W24}$	rozdiel teplôt vody sekundárneho okruhu pri podmienke A12W24	$[\text{°C}]$
$\Delta T_C$	rozdiel medzi teplotami výstupnej vody z TČ $T_{wIout}$ a chladiva v kondenzátore	$[\text{K}]$
$\Delta T_E$	rozdiel medzi teplotami vstupného vzduchu do TČ $T_{air\_dry\_bulb}$ a chladiva vo výparníku	$[\text{K}]$
$\Delta T_{min}$	rozdiel teplôt vody sekundárneho okruhu pri podmienke A12W24 pre TČ s požadovaným minimálnym výkonom	$[\text{°C}]$
$\Delta T_{W1}$	rozdiel teplôt vody sekundárneho okruhu medzi výstupom a vstupom TČ	$[\text{°C}]$
$\eta$	účinnosť kvapalinového čerpadla	$[-]$
$\eta_{is}$	izoentropická účinnosť kompresie	$[-]$
$\eta_s$	sezónna energetická účinnosť vykurovania	$[-]$
$\kappa$	Poissonova konštanta sýtej pary pre zodpovedajúcu teplotu chladiva	$[-]$
$\kappa_{6=1}$	Poissonova konštanta chladiva o stave sýtej pary	$[-]$
$\rho_{water}$	hustota vody pri strednej teplote vody medzi vstupom a výstupom TČ	$[\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}]$
$\tau$	hodinové intervaly reprezentatívneho roku	$[\text{h}]$
$\varphi, \phi$	relatívna vlhkosť vzduchu na vstupe do TČ	$[\%]$
A	vzduch (anglicky „air“)	
B	solanka (anglicky „brine“)	

TČ	tepelné čerpadlo
W	voda (anglicky „water“)

## Zoznam príloh

**Príloha č.1** - hodnoty klimatických veličín reprezentatívneho roka pre mesto Štrasbourg

Deň 1. január začína hodinou  $\tau=0$  a končí hodinou  $\tau=23$ , 2. január začína hodinou  $\tau=24$  a končí hodinou  $\tau=47$  atď.

Použité značenie:

$T$	teplota vzduchu suchého teplomera $T_{\text{air\_dry\_bulb}}$ [°C]
$\phi$	relatívna vlhkosť vzduchu [%]
$\tau$	hodinový interval [h]

τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]	τ[h]	T[°C]	φ[%]
0	4,4	86	78	-3,6	93	156	-2,8	89	234	5,3	67	312	-3,5	88	390	-4,0	92	468	4,3	72
1	4,5	85	79	-3,9	91	157	-2,4	88	235	5,1	70	313	-4,5	91	391	-4,3	93	469	4,5	74
2	4,5	82	80	-4,2	90	158	-2,1	90	236	4,6	74	314	-4,9	89	392	-4,8	97	470	5,3	74
3	4,5	81	81	-4,3	90	159	-1,9	91	237	3,8	81	315	-4,8	90	393	-5,0	96	471	7,1	72
4	4,4	82	82	-4,3	89	160	-1,7	89	238	3,0	88	316	-4,8	90	394	-4,8	93	472	7,6	73
5	4,2	84	83	-4,0	86	161	-1,6	88	239	2,8	93	317	-4,9	91	395	-3,6	93	473	7,1	75
6	4,0	86	84	-3,2	83	162	-1,6	90	240	3,0	93	318	-5,0	91	396	-1,7	90	474	6,7	75
7	3,8	88	85	-2,3	80	163	-1,7	91	241	3,4	93	319	-4,8	88	397	0,3	86	475	6,3	75
8	3,9	85	86	-1,7	75	164	-1,8	91	242	4,5	92	320	-4,4	85	398	1,5	82	476	5,8	78
9	3,8	80	87	-1,3	69	165	-1,9	89	243	6,0	90	321	-3,7	83	399	2,0	79	477	5,1	83
10	3,4	79	88	-1,3	67	166	-2,0	88	244	7,4	88	322	-3,1	81	400	2,5	76	478	4,3	88
11	3,4	76	89	-2,0	69	167	-2,2	86	245	8,6	87	323	-2,5	79	401	2,3	77	479	4,0	89
12	3,8	72	90	-2,6	70	168	-2,5	85	246	8,5	84	324	-2,0	78	402	1,1	81	480	4,0	87
13	4,3	69	91	-3,2	73	169	-2,7	83	247	7,1	77	325	-1,6	77	403	0,0	87	481	3,9	88
14	4,3	65	92	-3,7	76	170	-2,9	82	248	5,8	72	326	-1,1	76	404	-0,9	91	482	3,5	89
15	3,9	60	93	-4,5	81	171	-3,1	82	249	5,2	72	327	-0,8	75	405	-1,3	91	483	3,0	90
16	3,6	56	94	-5,0	84	172	-3,3	82	250	4,6	72	328	-0,4	74	406	-1,8	92	484	2,5	91
17	3,1	54	95	-5,5	84	173	-3,2	80	251	3,1	76	329	-0,2	75	407	-2,5	92	485	2,1	92
18	2,6	54	96	-6,0	84	174	-3,2	78	252	2,6	76	330	-0,1	77	408	-3,5	92	486	2,3	91
19	2,1	58	97	-6,3	85	175	-3,5	80	253	4,0	69	331	-0,1	78	409	-3,9	92	487	2,8	88
20	1,8	59	98	-6,8	86	176	-3,9	79	254	4,3	70	332	-0,1	78	410	-3,7	92	488	3,0	86
21	1,4	59	99	-7,1	87	177	-4,3	79	255	3,4	77	333	0,0	78	411	-3,5	91	489	3,0	87
22	1,1	62	100	-7,3	88	178	-4,9	83	256	3,0	79	334	-0,1	81	412	-3,3	90	490	3,5	86
23	0,7	67	101	-7,8	90	179	-4,8	83	257	2,8	76	335	-0,3	82	413	-3,1	91	491	4,5	82
24	0,3	74	102	-8,0	92	180	-3,8	80	258	2,3	75	336	-0,2	78	414	-2,5	92	492	5,7	79
25	0,0	84	103	-8,0	90	181	-3,0	77	259	1,8	75	337	-0,2	74	415	-1,7	92	493	6,8	75
26	-0,3	90	104	-8,0	86	182	-2,3	77	260	1,8	74	338	-0,2	73	416	-1,2	92	494	7,6	71
27	-0,3	91	105	-8,0	84	183	-2,1	78	261	2,0	73	339	-0,2	75	417	-0,8	91	495	7,8	68
28	-0,3	92	106	-7,5	85	184	-2,3	78	262	2,0	74	340	-0,3	76	418	-0,4	87	496	7,5	68
29	-0,7	92	107	-6,5	85	185	-2,5	79	263	2,0	74	341	-0,1	75	419	-0,1	85	497	6,7	71
30	-0,8	90	108	-5,5	81	186	-2,9	81	264	2,0	73	342	-0,1	73	420	0,1	86	498	6,1	74
31	-0,4	86	109	-4,5	74	187	-3,1	83	265	1,7	76	343	-0,1	74	421	0,4	89	499	5,5	76
32	0,0	80	110	-3,9	70	188	-3,3	85	266	1,4	77	344	-0,1	73	422	0,5	90	500	5,6	74
33	0,3	74	111	-3,7	67	189	-3,1	85	267	1,4	76	345	0,1	70	423	0,5	91	501	6,2	68
34	0,7	72	112	-3,5	64	190	-3,0	85	268	1,4	76	346	0,2	71	424	0,4	92	502	6,6	64
35	0,9	69	113	-4,2	67	191	-2,8	86	269	1,7	75	347	0,4	71	425	0,4	92	503	6,4	66
36	0,8	66	114	-5,3	73	192	-2,6	88	270	2,0	73	348	0,8	69	426	0,5	92	504	6,0	79
37	0,8	67	115	-6,0	77	193	-2,4	89	271	1,9	75	349	1,1	70	427	0,5	93	505	6,0	87
38	0,8	68	116	-6,7	82	194	-2,3	91	272	1,9	75	350	1,4	70	428	0,8	93	506	6,1	87
39	0,9	70	117	-7,0	84	195	-2,3	91	273	2,0	73	351	1,5	70	429	1,0	93	507	6,5	86
40	1,1	75	118	-7,4	85	196	-2,2	92	274	1,8	78	352	1,6	72	430	1,0	94	508	6,9	85
41	1,6	76	119	-7,9	85	197	-2,1	92	275	1,7	83	353	1,5	74	431	1,0	94	509	7,5	80
42	2,0	73	120	-8,5	84	198	-2,0	93	276	2,0	83	354	1,3	76	432	1,0	93	510	8,2	76
43	2,2	75	121	-9,0	86	199	-1,9	94	277	2,4	83	355	1,1	81	433	1,1	95	511	8,6	76
44	2,3	76	122	-9,1	87	200	-1,6	94	278	2,7	81	356	0,8	84	434	1,4	96	512	8,9	76
45	2,2	77	123	-9,2	86	201	-1,2	93	279	2,8	77	357	0,6	85	435	1,6	96	513	9,3	75
46	2,2	78	124	-9,4	86	202	-1,1	93	280	2,8	74	358	0,4	87	436	2,0	96	514	9,6	75
47	2,0	80	125	-9,2	85	203	-1,1	97	281	2,7	71	359	0,3	88	437	2,0	96	515	9,6	76
48	1,8	81	126	-9,1	85	204	-0,5	96	282	2,3	66	360	0,4	89	438	2,0	95	516	9,5	79
49	1,3	83	127	-9,1	86	205	0,2	91	283	1,9	63	361	0,5	91	439	2,0	95	517	9,4	83
50	1,0	84	128	-9,1	87	206	0,5	90	284	1,5	61	362	0,5	92	440	2,0	94	518	9,4	84
51	0,9	83	129	-8,8	87	207	0,6	89	285	1,3	61	363	0,6	93	441	2,1	93	519	9,8	83
52	0,9	84	130	-8,6	87	208	0,8	90	286	1,0	63	364	0,6	94	442	2,4	93	520	10,2	83
53	0,5	85	131	-7,2	79	209	0,9	89	287	0,9	63	365	0,3	98	443	3,0	92	521	10,4	82
54	-0,1	84	132	-5,8	71	210	1,1	87	288	1,0	64	366	-0,1	99	444	4,0	89	522	10,8	82
55	-0,4	82	133	-5,4	71	211	1,4	86	289	0,8	66	367	-0,1	97	445	5,0	86	523	11,3	79
56	-0,8	83	134	-5,1	71	212	1,3	86	290	0,4	65	368	-0,1	94	446	5,8	81	524	11,8	73
57	-0,8	84	135	-4,9	71	213	1,0	86	291	0,1	66	369	-0,1	93	447	6,3	75	525	12,4	68
58	-0,3	81	136	-4,7	71	214	1,1	88	292	-0,1	70	370	-0,1	94	448	6,8	69	526	13,1	63
59	-0,2	81	137	-4,8	72	215	1,1	91	293	-0,6	79	371	0,1	93	449	6,3	68	527	13,1	62
60	-0,2	84	138	-5,1	76	216	1,5	90	294	-1,2	83	372	0,3	91	450	4,8	73	528	12,6	66
61	-0,3	87	139	-5,3	80	217	2,0	88	295	-1,5	79	373	0,6	90	451	3,8	75	529	12,0	71
62	-0,2	87	140	-5,3	82	218	2,0	89	296	-1,5	77	374	0,9	88	452	3,7	74	530	11,7	73
63	-0,1	83	141	-5,1	81	219	2,0	90	297	-1,2	78	375	1,3	85	453	3,8	71	531	11,7	73
64	0,1	80	142	-4,8	81	220	2,0	92	298	-0,8	79	376	1,7	83	454	3,8	69	532	11,7	72
65	0,1	80	143	-4,3	79	221	2,0	93	299	-0,2	77	377	0,9	84	455	3,5	71	533	11,9	72
66	-0,1	81	144	-4,0	77	222	2,0	93	300	0,6	73	378	-0,3	87	456	2,0	80	534	12,0	71
67	-0,2	84	145	-4,3	78	223	3,0	94	301	0,8	75	379	-0,8	90	457	2,1	79	535	12,4	69
68	-0,6	86	146	-4,5	79	224	4,0	92	302	0,7	76	380	-1,5	92	458	3,3	72	536	11,4	74
69	-1,0	87	147	-4,3	80	225	4,2	87	303	0,9	73	381	-2,1	93	459	3,2	72	537	10,1	76
70	-1,5	87	148	-4,3	80	226	4,4	82	304	1,0	73	382	-2,5	93	460	3,2	73	538	10,1	64
71	-1,9	86	149	-4,1	79	227	4,8	77	305	0,7	73	383	-2,3	97	461	3,0	74	539	9,8	61
72	-2,5	89	150	-4,0	80	228	5,2	73	306	-0,3	77	384	-2,0	96	462	2,8	76	540	9,1	66
73																				

$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$
546	6,0	78	624	5,0	69	702	8,8	78	780	0,2	93	858	4,8	82	936	0,1	88	1014	-7,3	88
547	6,2	72	625	4,3	67	703	8,4	82	781	0,6	93	859	4,1	87	937	-0,3	93	1015	-7,7	88
548	6,3	68	626	3,5	68	704	8,3	85	782	1,0	93	860	3,8	87	938	-0,6	95	1016	-7,6	89
549	6,3	67	627	3,3	65	705	8,4	87	783	1,6	93	861	4,0	82	939	-0,7	96	1017	-6,9	85
550	6,5	66	628	3,0	64	706	8,4	88	784	2,1	94	862	4,1	77	940	-0,8	97	1018	-6,3	82
551	6,8	63	629	2,9	66	707	8,7	88	785	2,1	94	863	4,1	75	941	-0,9	95	1019	-5,0	76
552	7,0	64	630	2,9	67	708	8,5	87	786	2,0	93	864	3,5	81	942	-1,0	92	1020	-3,6	67
553	6,6	68	631	2,7	66	709	8,3	87	787	2,0	94	865	3,0	88	943	-1,2	94	1021	-2,8	61
554	5,9	72	632	2,5	64	710	8,3	87	788	1,8	96	866	3,0	88	944	-1,4	95	1022	-2,3	57
555	5,3	77	633	2,1	62	711	7,5	88	789	1,6	96	867	3,0	87	945	-1,4	94	1023	-2,0	53
556	4,6	83	634	2,5	61	712	6,6	89	790	1,6	97	868	3,0	85	946	-1,4	93	1024	-1,8	49
557	4,7	81	635	3,5	55	713	5,8	87	791	1,3	99	869	3,0	86	947	-1,1	91	1025	-2,0	49
558	5,0	75	636	4,2	49	714	5,2	81	792	1,5	97	870	2,9	85	948	-0,7	89	1026	-2,8	54
559	5,2	75	637	4,8	46	715	4,4	75	793	1,6	96	871	2,6	82	949	-0,3	87	1027	-3,5	58
560	5,2	75	638	5,1	44	716	3,6	72	794	1,2	98	872	2,8	81	950	-0,1	85	1028	-4,5	63
561	5,0	78	639	5,0	44	717	2,6	73	795	1,1	98	873	3,4	78	951	-0,4	84	1029	-5,7	69
562	5,0	80	640	4,9	47	718	1,6	75	796	0,9	98	874	4,0	76	952	-0,7	82	1030	-6,8	75
563	5,2	78	641	4,6	49	719	1,1	78	797	0,9	99	875	4,3	77	953	-1,4	83	1031	-7,2	81
564	5,7	73	642	4,2	51	720	0,5	79	798	1,1	99	876	4,2	81	954	-2,5	86	1032	-8,0	84
565	6,3	70	643	3,7	56	721	-0,4	83	799	1,1	98	877	4,0	85	955	-3,5	88	1033	-8,8	83
566	6,6	70	644	3,6	59	722	-0,9	88	800	1,3	98	878	3,8	88	956	-4,2	90	1034	-8,6	83
567	6,8	70	645	3,8	59	723	-1,1	90	801	1,5	98	879	3,3	90	957	-4,3	91	1035	-8,6	83
568	7,0	67	646	3,9	61	724	-1,3	91	802	1,7	97	880	2,9	92	958	-4,5	92	1036	-8,6	83
569	6,8	65	647	4,0	61	725	-1,2	92	803	1,9	99	881	3,3	87	959	-3,8	92	1037	-8,8	84
570	6,3	67	648	4,0	59	726	-0,4	90	804	2,4	97	882	3,6	84	960	-2,5	92	1038	-9,1	85
571	5,7	69	649	4,6	59	727	-1,0	91	805	3,2	93	883	2,9	88	961	-2,5	91	1039	-9,1	85
572	5,1	71	650	5,3	63	728	-1,9	93	806	3,6	91	884	2,5	90	962	-3,3	90	1040	-8,6	84
573	4,3	74	651	5,4	70	729	-1,1	91	807	3,5	92	885	2,6	90	963	-4,2	91	1041	-7,5	84
574	3,9	78	652	5,5	77	730	-0,2	89	808	3,5	92	886	2,7	91	964	-5,0	93	1042	-6,2	81
575	4,3	75	653	5,8	81	731	0,8	84	809	3,3	93	887	2,8	91	965	-4,8	93	1043	-4,8	75
576	4,5	73	654	6,0	83	732	2,1	76	810	3,0	93	888	2,9	92	966	-4,7	89	1044	-3,6	69
577	4,1	75	655	6,2	86	733	3,4	70	811	2,8	93	889	3,0	92	967	-6,1	89	1045	-2,9	66
578	4,1	76	656	6,8	84	734	4,3	65	812	2,8	92	890	3,2	92	968	-7,4	96	1046	-1,9	66
579	3,9	80	657	7,8	78	735	4,8	61	813	2,8	93	891	3,3	92	969	-7,5	96	1047	-1,1	66
580	3,6	84	658	8,9	73	736	5,0	59	814	2,8	94	892	3,3	92	970	-6,2	93	1048	-1,5	68
581	3,3	90	659	9,7	71	737	4,7	60	815	2,9	94	893	3,2	93	971	-4,5	91	1049	-1,7	72
582	3,5	93	660	9,9	71	738	4,3	66	816	3,0	93	894	3,1	93	972	-2,9	87	1050	-1,9	74
583	4,7	93	661	9,9	71	739	3,8	74	817	3,1	93	895	3,5	93	973	-1,8	85	1051	-2,0	77
584	6,7	93	662	10,4	67	740	3,2	79	818	3,3	92	896	3,7	89	974	-1,4	84	1052	-2,1	79
585	8,7	91	663	10,7	65	741	2,5	81	819	3,3	93	897	3,9	87	975	-1,3	82	1053	-2,0	80
586	10,2	87	664	9,9	70	742	1,8	83	820	3,3	93	898	3,9	83	976	-1,1	81	1054	-2,0	81
587	11,2	85	665	9,3	74	743	0,8	84	821	3,1	93	899	3,8	76	977	-1,8	82	1055	-2,0	80
588	11,7	83	666	8,6	75	744	-0,5	84	822	3,2	94	900	4,0	70	978	-3,3	86	1056	-2,0	80
589	12,0	84	667	7,8	75	745	-1,9	84	823	3,6	93	901	4,2	66	979	-4,9	89	1057	-2,0	81
590	12,0	87	668	7,7	74	746	-3,2	84	824	3,9	92	902	3,1	76	980	-5,8	89	1058	-2,1	82
591	12,0	88	669	8,1	72	747	-4,2	83	825	4,0	92	903	2,3	80	981	-6,0	90	1059	-2,3	84
592	11,9	88	670	8,5	70	748	-4,7	83	826	4,2	92	904	2,9	72	982	-6,8	92	1060	-2,5	86
593	12,0	88	671	8,4	72	749	-4,8	83	827	4,6	92	905	2,6	76	983	-7,1	92	1061	-2,3	86
594	12,3	86	672	7,8	77	750	-5,0	84	828	5,3	91	906	1,6	82	984	-5,7	92	1062	-2,0	85
595	12,5	84	673	7,1	82	751	-4,4	82	829	5,9	89	907	0,8	87	985	-4,8	93	1063	-2,0	86
596	12,8	83	674	6,8	85	752	-3,5	77	830	6,4	87	908	0,5	89	986	-4,6	92	1064	-2,0	86
597	13,0	81	675	6,9	85	753	-3,0	70	831	6,8	85	909	0,3	88	987	-4,3	88	1065	-2,5	85
598	13,1	79	676	7,0	85	754	-2,5	64	832	7,2	83	910	0,2	89	988	-4,1	89	1066	-2,5	85
599	13,6	72	677	7,0	86	755	-2,1	60	833	7,6	80	911	-0,5	91	989	-4,0	92	1067	-1,3	81
600	13,9	67	678	7,3	84	756	-2,0	60	834	8,0	78	912	-0,8	86	990	-4,6	89	1068	0,3	72
601	13,6	67	679	7,8	79	757	-1,9	64	835	8,4	76	913	-0,5	76	991	-5,8	89	1069	1,4	67
602	13,4	66	680	8,0	78	758	-1,8	70	836	8,4	77	914	-0,3	71	992	-5,8	93	1070	1,9	64
603	13,3	65	681	7,8	81	759	-1,8	72	837	8,2	79	915	-0,5	71	993	-4,7	94	1071	1,9	64
604	13,3	64	682	7,7	85	760	-1,7	75	838	7,8	82	916	-0,6	71	994	-3,5	94	1072	1,6	69
605	12,9	64	683	8,0	85	761	-1,6	77	839	7,8	83	917	-0,3	72	995	-2,5	92	1073	1,0	72
606	12,5	64	684	8,7	83	762	-1,6	80	840	7,9	82	918	-0,1	73	996	-1,6	88	1074	0,0	76
607	12,1	65	685	9,4	81	763	-1,6	82	841	7,8	83	919	-0,3	75	997	-0,7	84	1075	-1,1	81
608	11,8	65	686	9,9	78	764	-1,5	85	842	7,9	84	920	-0,7	81	998	0,4	77	1076	-2,0	84
609	11,8	65	687	9,8	76	765	-1,5	88	843	8,3	81	921	-0,6	79	999	0,8	73	1077	-2,7	85
610	11,7	65	688	9,6	74	766	-1,5	91	844	8,8	78	922	0,2	71	1000	0,6	76	1078	-3,5	87
611	11,8	65	689	9,6	72	767	-1,3	92	845	9,0	76	923	0,9	65	1001	0,1	80	1079	-3,9	88
612	11,9	63	690	9,6	70	768	-1,0	92	846	8,7	79	924	1,4	60	1002	-0,6	83	1080	-4,2	89
613	12,2	63	691	9,8	67	769	-1,1	94	847	8,1	83	925	1,9	60	1003	-1,4	86	1081	-4,4	91
614	12,3	64	692	9,7	66	770	-1,1	95	848	7,9	78	926	2,0	59	1004	-2,4	90	1082	-4,6	92
615	12,1	66	693	9,5	66	771	-1,1	95	849	8,0	71	927	2,0	60	1005	-3,4	92	1083	-4,7	92
616	12,4	63	694	9,3	66	772	-1,1	95	850	8,0	73	928	2,1	62	1006	-4,0	92	1084	-4,7	91
617	11,8	62	695	8,9	68	773	-1,0	97	851	8,0	73									

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
1092	0,6	67	1170	5,0	92	1248	9,1	74	1326	-2,5	96	1404	8,3	72	1482	11,5	62	1560	0,5	70			
1093	1,5	66	1171	4,8	93	1249	7,3	79	1327	-2,4	99	1405	9,1	65	1483	12,0	56	1561	0,0	72			
1094	2,1	64	1172	4,5	94	1250	6,5	79	1328	-1,4	97	1406	9,8	60	1484	12,0	54	1562	0,0	69			
1095	2,5	61	1173	4,3	96	1251	6,7	76	1329	-0,9	96	1407	10,4	56	1485	11,5	56	1563	0,0	66			
1096	2,8	62	1174	4,1	97	1252	6,8	72	1330	-0,3	96	1408	10,9	52	1486	11,5	55	1564	-0,5	69			
1097	2,5	64	1175	4,1	97	1253	6,9	68	1331	0,0	94	1409	10,4	53	1487	12,5	50	1565	-1,0	71			
1098	1,4	67	1176	4,3	97	1254	5,0	77	1332	0,2	93	1410	8,7	60	1488	13,0	49	1566	-1,0	71			
1099	0,3	74	1177	4,4	97	1255	2,1	90	1333	0,7	94	1411	6,7	68	1489	12,5	51	1567	-1,1	73			
1100	-0,6	80	1178	4,6	97	1256	2,1	87	1334	2,0	87	1412	5,4	73	1490	9,5	69	1568	-1,1	73			
1101	-1,3	82	1179	4,8	97	1257	3,1	78	1335	3,0	82	1413	4,9	76	1491	7,5	84	1569	-0,5	72			
1102	-1,9	84	1180	4,9	96	1258	3,4	73	1336	2,8	83	1414	4,4	79	1492	7,5	84	1570	0,7	71			
1103	-2,6	89	1181	5,0	95	1259	3,9	69	1337	2,5	85	1415	4,1	83	1493	6,5	87	1571	2,2	64			
1104	-2,5	89	1182	5,2	95	1260	4,7	65	1338	2,0	87	1416	4,0	86	1494	6,0	84	1572	3,5	56			
1105	-1,9	85	1183	5,4	96	1261	5,5	62	1339	1,4	88	1417	4,3	90	1495	6,0	78	1573	4,5	55			
1106	-1,6	85	1184	5,8	94	1262	5,8	61	1340	0,8	89	1418	4,9	92	1496	6,0	75	1574	5,5	55			
1107	-1,0	85	1185	6,3	93	1263	5,7	60	1341	0,1	91	1419	5,6	94	1497	6,0	75	1575	6,0	55			
1108	-0,4	84	1186	6,8	91	1264	5,5	60	1342	-0,6	93	1420	6,2	94	1498	6,0	78	1576	6,0	55			
1109	-0,1	85	1187	7,3	89	1265	4,8	64	1343	-0,9	93	1421	6,6	94	1499	6,5	79	1577	6,0	55			
1110	0,0	85	1188	7,8	88	1266	3,4	72	1344	-1,0	92	1422	6,9	94	1500	7,0	79	1578	5,5	57			
1111	0,3	87	1189	8,2	86	1267	2,0	82	1345	-1,3	94	1423	7,3	92	1501	7,0	81	1579	4,5	62			
1112	0,8	88	1190	8,4	85	1268	1,2	90	1346	-1,6	95	1424	7,8	89	1502	7,5	81	1580	4,0	65			
1113	1,1	89	1191	8,6	85	1269	1,0	93	1347	-1,7	95	1425	8,0	87	1503	8,0	81	1581	2,5	72			
1114	1,5	90	1192	8,6	85	1270	1,3	88	1348	-1,9	95	1426	8,5	87	1504	8,0	79	1582	1,0	79			
1115	1,8	89	1193	8,6	86	1271	1,6	82	1349	-2,0	93	1427	9,5	86	1505	8,0	74	1583	1,0	79			
1116	2,5	87	1194	8,3	88	1272	1,9	85	1350	-2,0	92	1428	10,5	84	1506	7,5	74	1584	0,5	79			
1117	3,5	85	1195	8,1	90	1273	1,7	88	1351	-1,5	93	1429	10,8	85	1507	6,3	81	1585	-0,5	82			
1118	4,0	83	1196	8,0	91	1274	1,5	85	1352	-0,5	91	1430	11,8	82	1508	4,3	89	1586	-1,5	89			
1119	4,0	85	1197	8,0	92	1275	1,9	78	1353	0,5	85	1431	13,0	77	1509	3,5	90	1587	-2,0	92			
1120	3,8	87	1198	7,9	92	1276	2,1	72	1354	1,5	82	1432	12,4	79	1510	4,0	87	1588	-2,1	91			
1121	3,4	87	1199	8,0	93	1277	2,1	68	1355	2,9	79	1433	11,9	82	1511	3,5	90	1589	-2,1	91			
1122	3,0	87	1200	8,0	93	1278	2,0	66	1356	4,8	75	1434	12,0	75	1512	2,0	93	1590	-2,0	89			
1123	2,5	88	1201	8,0	94	1279	2,0	65	1357	6,6	71	1435	12,2	67	1513	1,0	93	1591	-2,1	90			
1124	2,0	88	1202	8,0	94	1280	2,0	65	1358	8,0	66	1436	11,7	63	1514	1,0	93	1592	-2,1	93			
1125	1,5	89	1203	8,1	94	1281	2,0	69	1359	8,9	59	1437	11,0	58	1515	1,5	93	1593	-1,5	92			
1126	0,9	90	1204	8,3	93	1282	2,3	72	1360	9,8	52	1438	11,0	56	1516	2,5	93	1594	0,3	85			
1127	0,3	91	1205	8,7	93	1283	2,8	70	1361	9,5	52	1439	10,7	55	1517	3,5	90	1595	2,8	74			
1128	1,5	83	1206	9,0	93	1284	3,5	66	1362	8,2	59	1440	10,0	58	1518	4,0	87	1596	4,9	68			
1129	2,9	75	1207	9,0	92	1285	3,7	68	1363	6,8	67	1441	9,3	60	1519	3,5	87	1597	6,5	63			
1130	2,6	76	1208	9,0	91	1286	3,2	83	1364	5,5	73	1442	9,0	64	1520	3,0	87	1598	8,0	57			
1131	2,4	78	1209	8,9	91	1287	3,4	86	1365	4,3	78	1443	8,0	71	1521	3,0	87	1599	9,0	53			
1132	2,1	81	1210	8,9	91	1288	4,1	78	1366	3,1	83	1444	7,0	79	1522	4,0	81	1600	9,5	52			
1133	2,5	75	1211	9,0	91	1289	4,3	79	1367	2,3	87	1445	6,5	84	1523	5,5	70	1601	9,5	53			
1134	3,1	72	1212	9,1	93	1290	3,7	81	1368	1,7	87	1446	6,0	87	1524	6,5	61	1602	8,5	58			
1135	3,5	75	1213	9,3	94	1291	3,1	84	1369	1,1	88	1447	6,0	81	1525	7,5	54	1603	7,0	66			
1136	3,3	78	1214	9,7	94	1292	3,0	83	1370	0,7	89	1448	6,0	75	1526	8,0	52	1604	5,0	73			
1137	3,3	80	1215	10,2	93	1293	3,0	82	1371	0,3	90	1449	5,5	79	1527	8,0	50	1605	3,0	81			
1138	3,8	77	1216	10,4	92	1294	2,8	82	1372	0,1	93	1450	5,0	84	1528	8,6	47	1606	1,5	89			
1139	4,0	79	1217	10,3	91	1295	2,4	81	1373	-0,1	93	1451	5,5	80	1529	9,1	45	1607	0,5	92			
1140	3,0	81	1218	9,8	91	1296	2,5	77	1374	-0,3	93	1452	7,0	71	1530	8,5	47	1608	0,0	92			
1141	2,4	77	1219	9,2	91	1297	2,8	76	1375	-0,9	94	1453	8,0	66	1531	6,8	57	1609	0,0	96			
1142	3,0	71	1220	8,7	91	1298	2,3	79	1376	-0,2	92	1454	8,0	66	1532	5,3	68	1610	0,0	96			
1143	3,4	68	1221	8,2	90	1299	1,7	80	1377	1,8	86	1455	8,0	69	1533	5,0	73	1611	0,0	92			
1144	3,7	67	1222	7,7	88	1300	1,1	83	1378	3,6	82	1456	8,2	70	1534	4,5	75	1612	0,1	95			
1145	3,6	66	1223	7,2	85	1301	0,5	85	1379	5,9	76	1457	8,7	68	1535	4,0	78	1613	0,6	96			
1146	3,0	67	1224	6,7	81	1302	-0,1	88	1380	8,7	72	1458	9,0	64	1536	3,5	81	1614	1,0	93			
1147	2,3	70	1225	6,3	77	1303	-0,1	90	1381	10,9	67	1459	8,0	66	1537	2,5	82	1615	1,0	93			
1148	1,5	83	1226	5,8	77	1304	0,5	88	1382	12,3	63	1460	5,5	79	1538	2,0	81	1616	1,0	97			
1149	0,9	89	1227	5,4	79	1305	1,0	86	1383	13,0	61	1461	4,0	87	1539	1,8	80	1617	2,0	97			
1150	0,9	88	1228	5,1	82	1306	1,1	88	1384	13,8	60	1462	3,8	87	1540	1,3	81	1618	4,0	93			
1151	0,8	92	1229	5,0	85	1307	1,3	90	1385	13,6	59	1463	3,3	87	1541	1,0	81	1619	6,0	82			
1152	0,7	93	1230	5,5	86	1308	1,7	92	1386	12,4	61	1464	3,0	87	1542	0,5	82	1620	8,0	62			
1153	0,6	95	1231	6,3	84	1309	2,1	93	1387	11,1	65	1465	3,5	87	1543	0,0	85	1621	9,6	51			
1154	0,6	96	1232	6,4	82	1310	2,4	94	1388	10,3	68	1466	4,0	87	1544	0,0	85	1622	10,1	46			
1155	0,5	96	1233	6,1	82	1311	2,6	93	1389	9,8	72	1467	4,5	84	1545	0,5	86	1623	10,5	41			
1156	0,3	97	1234	6,3	80	1312	2,8	92	1390	9,3	75	1468	5,0	81	1546	1,5</							

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
1638	3.5	78	1716	4.5	84	1794	7.5	76	1872	3.0	93	1950	3.0	87	2028	11.0	54	2106	10.0	82
1639	3.0	81	1717	4.3	90	1795	6.6	81	1873	3.1	91	1951	3.5	84	2029	13.0	47	2107	8.5	90
1640	3.5	81	1718	5.8	82	1796	5.6	84	1874	3.6	88	1952	4.0	84	2030	14.5	42	2108	8.0	93
1641	4.5	78	1719	5.0	85	1797	5.0	87	1875	4.0	87	1953	4.5	84	2031	16.0	37	2109	7.5	97
1642	6.6	71	1720	3.0	93	1798	5.0	87	1876	3.8	90	1954	5.0	84	2032	17.0	33	2110	7.0	97
1643	8.6	62	1721	3.0	93	1799	5.0	87	1877	3.3	97	1955	5.5	87	2033	17.0	33	2111	7.0	93
1644	9.5	56	1722	3.0	93	1800	5.0	90	1878	3.5	100	1956	6.5	84	2034	16.5	34	2112	7.0	93
1645	10.6	54	1723	3.0	90	1801	5.0	93	1879	4.0	100	1957	7.0	81	2035	14.5	38	2113	6.8	96
1646	11.1	56	1724	3.0	87	1802	5.0	93	1880	4.5	97	1958	7.0	81	2036	12.0	46	2114	6.8	96
1647	10.0	67	1725	2.5	84	1803	5.0	93	1881	5.5	93	1959	7.5	79	2037	10.5	52	2115	7.0	93
1648	9.0	79	1726	1.5	84	1804	5.0	97	1882	6.0	93	1960	8.0	76	2038	8.5	60	2116	7.0	93
1649	8.5	84	1727	2.0	88	1805	5.0	100	1883	6.0	90	1961	7.5	76	2039	6.5	68	2117	7.0	97
1650	8.0	87	1728	2.4	89	1806	5.0	97	1884	6.5	87	1962	6.5	79	2040	5.0	73	2118	6.5	100
1651	8.0	87	1729	1.1	92	1807	4.5	96	1885	6.3	87	1963	5.5	87	2041	4.0	78	2119	5.5	100
1652	7.5	90	1730	0.2	97	1808	4.0	99	1886	5.9	85	1964	5.0	93	2042	3.5	81	2120	5.0	100
1653	7.0	97	1731	0.0	100	1809	4.0	100	1887	6.7	83	1965	4.5	97	2043	3.0	84	2121	5.0	100
1654	7.5	97	1732	0.1	99	1810	4.0	100	1888	7.5	79	1966	4.0	97	2044	2.5	87	2122	5.0	97
1655	8.0	93	1733	0.1	99	1811	4.5	100	1889	7.5	79	1967	4.5	87	2045	1.5	87	2123	4.5	93
1656	8.5	90	1734	0.0	96	1812	5.5	94	1890	6.5	84	1968	4.0	87	2046	0.5	86	2124	4.5	93
1657	7.5	90	1735	-0.5	96	1813	6.0	84	1891	6.0	87	1969	3.2	92	2047	0.0	87	2125	4.5	93
1658	6.5	90	1736	-0.5	100	1814	6.0	81	1892	5.5	90	1970	3.7	89	2048	1.5	88	2126	4.0	97
1659	6.5	87	1737	0.5	97	1815	6.0	81	1893	5.0	93	1971	4.0	84	2049	4.5	81	2127	4.0	100
1660	5.5	87	1738	2.5	87	1816	6.5	79	1894	5.0	93	1972	3.5	82	2050	7.5	71	2128	4.7	97
1661	5.5	79	1739	5.0	78	1817	7.0	79	1895	5.0	93	1973	2.5	81	2051	10.5	62	2129	5.7	93
1662	5.5	70	1740	7.0	71	1818	7.0	84	1896	5.0	93	1974	2.5	77	2052	13.0	55	2130	6.0	97
1663	4.0	76	1741	8.0	66	1819	6.5	87	1897	5.0	93	1975	2.6	76	2053	14.4	50	2131	6.8	96
1664	3.5	75	1742	8.5	64	1820	6.0	84	1898	5.0	93	1976	2.6	76	2054	15.9	45	2132	7.8	87
1665	3.5	75	1743	9.0	59	1821	5.0	87	1899	4.5	97	1977	3.5	75	2055	17.5	41	2133	8.0	84
1666	4.0	73	1744	8.8	59	1822	3.5	93	1900	4.2	97	1978	4.5	75	2056	17.5	41	2134	7.5	84
1667	6.0	63	1745	8.3	61	1823	2.5	93	1901	4.6	93	1979	6.0	73	2057	17.0	41	2135	7.0	81
1668	7.5	59	1746	7.5	66	1824	1.5	97	1902	4.8	93	1980	8.0	68	2058	16.5	41	2136	6.5	81
1669	6.5	72	1747	6.5	70	1825	1.5	97	1903	4.5	93	1981	9.6	62	2059	14.8	46	2137	5.6	81
1670	5.0	81	1748	6.0	70	1826	1.5	97	1904	4.5	93	1982	10.6	54	2060	12.3	56	2138	4.6	84
1671	5.0	81	1749	5.5	73	1827	1.0	97	1905	5.0	93	1983	11.5	49	2061	10.0	69	2139	4.0	87
1672	5.0	87	1750	5.0	75	1828	1.1	96	1906	5.0	93	1984	12.0	44	2062	8.5	79	2140	4.0	86
1673	4.5	90	1751	4.5	75	1829	1.6	100	1907	5.0	93	1985	11.8	42	2063	8.0	81	2141	4.0	85
1674	4.0	93	1752	3.5	78	1830	2.0	97	1908	5.5	90	1986	11.3	45	2064	7.5	84	2142	4.0	83
1675	3.4	94	1753	2.5	81	1831	2.0	97	1909	6.0	88	1987	10.1	49	2065	6.7	87	2143	4.0	82
1676	2.9	94	1754	1.5	83	1832	2.0	100	1910	6.0	91	1988	8.6	51	2066	5.7	87	2144	4.0	81
1677	2.5	97	1755	1.0	83	1833	2.5	100	1911	6.5	90	1989	7.5	54	2067	5.0	87	2145	4.0	81
1678	1.5	100	1756	0.5	82	1834	4.0	94	1912	7.5	84	1990	6.5	58	2068	5.0	90	2146	4.5	78
1679	1.5	97	1757	0.0	85	1835	5.5	84	1913	8.0	79	1991	5.5	60	2069	5.5	90	2147	5.0	78
1680	2.5	90	1758	-0.5	89	1836	6.0	81	1914	7.5	79	1992	4.0	64	2070	5.5	90	2148	5.5	78
1681	2.5	90	1759	-0.8	90	1837	6.5	79	1915	7.0	81	1993	3.0	68	2071	5.5	90	2149	6.0	78
1682	2.5	90	1760	0.8	84	1838	7.0	79	1916	6.8	83	1994	3.0	68	2072	7.0	87	2150	6.5	79
1683	2.5	87	1761	2.5	77	1839	7.5	79	1917	6.3	86	1995	3.0	68	2073	9.5	79	2151	7.0	79
1684	1.6	92	1762	4.0	72	1840	8.0	74	1918	5.5	90	1996	2.0	70	2074	12.0	67	2152	7.6	78
1685	1.1	98	1763	6.0	70	1841	7.5	74	1919	5.0	93	1997	1.5	73	2075	13.5	59	2153	8.6	73
1686	1.0	97	1764	8.0	64	1842	6.5	82	1920	5.0	93	1998	1.0	79	2076	14.5	50	2154	9.0	71
1687	0.8	95	1765	9.5	56	1843	6.0	84	1921	4.8	93	1999	0.0	85	2077	15.6	44	2155	8.8	73
1688	1.4	95	1766	11.0	52	1844	5.5	83	1922	4.3	97	2000	1.5	80	2078	16.1	45	2156	8.5	76
1689	2.5	90	1767	12.5	49	1845	4.5	86	1923	4.0	97	2001	4.0	72	2079	16.0	44	2157	8.2	79
1690	3.5	85	1768	13.1	44	1846	3.5	87	1924	4.0	93	2002	5.7	68	2080	16.0	44	2158	7.9	81
1691	4.0	82	1769	13.1	41	1847	2.5	87	1925	4.0	93	2003	7.7	61	2081	16.0	44	2159	7.8	82
1692	4.5	81	1770	12.5	44	1848	1.5	90	1926	3.5	97	2004	10.0	56	2082	16.0	44	2160	7.8	82
1693	5.0	78	1771	10.5	50	1849	1.5	93	1927	3.0	100	2005	11.5	51	2083	14.0	50	2161	8.3	79
1694	6.5	73	1772	7.5	62	1850	2.0	93	1928	3.5	97	2006	13.0	44	2084	11.5	63	2162	8.8	76
1695	8.5	69	1773	6.0	70	1851	2.0	93	1929	4.5	93	2007	14.0	38	2085	11.0	72	2163	9.4	72
1696	9.0	62	1774	6.5	63	1852	1.5	93	1930	5.0	90	2008	14.0	35	2086	11.1	73	2164	9.9	69
1697	8.5	67	1775	7.0	56	1853	1.0	93	1931	6.0	84	2009	14.0	35	2087	10.8	77	2165	10.4	66
1698	8.0	79	1776	6.5	56	1854	1.0	97	1932	7.5	79	2010	13.5	37	2088	10.3	84	2166	10.7	64
1699	7.5	84	1777	5.5	57	1855	1.0	100	1933	8.0	76	2011	12.2	39	2089	10.0	87	2167	10.6	62
1700	7.0	84	1778	4.5	62	1856	1.5	100	1934	9.0	69	2012	10.2	47	2090	9.5	91	2168	10.7	60
1701	6.5	78	1779	4.5	62	1857	3.0	97	1935	8.3	72	2013	8.5	57	2091	9.0	94	2169	12.0	56
1702	6.0	75	1780	4.5	64	1858	5.5	87	1936	7.8	74	2014	8.0	59	2092	8.9	93	2170	14.1	52
1703	6.0	75	1781	4.5	67	1859	7.0	79	1937	9.0	69	2015	7.0	61	2093	8.4	93	2171	15.6	49
1704	6.0	70	1782	4.5	67	1860	7.0	73	1938	9.0	69	2016	5.0	65	2094	8.0	93	2172	16.5	45
1705	5.0	67	1783	5.0	67	1861	6.5	76	1939	9.0	66	2017	4.0	64	2095	8.5	90	2173	18.1	41
1706	3.5	71	1784	7.0	61	1862	6.5	79	1940	8.0	71	2018	3.0	69	2096	8.5	94	2174	20.1	39
1707	2.5	77	1785	8.0	59	1863	7.5													

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
2184	10,5	60	2262	10,0	71	2340	11,5	69	2418	11,5	52	2496	6,0	87	2574	2,6	87	2652	16,0	57
2185	12,5	60	2263	9,7	75	2341	11,6	69	2419	10,6	58	2497	5,9	87	2575	3,8	84	2653	17,4	53
2186	14,0	62	2264	10,7	75	2342	12,1	62	2420	10,1	62	2498	6,1	86	2576	5,8	75	2654	19,9	43
2187	13,5	67	2265	12,5	69	2343	12,3	60	2421	9,5	69	2499	6,4	83	2577	8,6	63	2655	21,5	39
2188	13,2	67	2266	13,9	65	2344	12,8	60	2422	8,1	76	2500	6,8	81	2578	11,0	54	2656	22,1	38
2189	13,7	67	2267	15,4	61	2345	13,6	59	2423	7,0	73	2501	6,5	83	2579	13,0	48	2657	22,1	36
2190	13,5	67	2268	16,4	55	2346	13,5	59	2424	7,0	70	2502	6,5	82	2580	14,0	44	2658	21,5	37
2191	13,1	66	2269	17,4	49	2347	12,9	57	2425	6,6	73	2503	7,0	76	2581	14,5	43	2659	20,4	37
2192	13,1	61	2270	17,9	45	2348	12,4	62	2426	6,1	76	2504	7,5	74	2582	15,5	39	2660	18,9	38
2193	13,5	61	2271	18,5	41	2349	11,5	69	2427	6,0	75	2505	8,0	71	2583	16,0	36	2661	18,0	44
2194	14,6	56	2272	18,6	41	2350	10,5	74	2428	6,0	74	2506	8,5	69	2584	16,3	36	2662	17,5	52
2195	15,1	48	2273	18,1	43	2351	9,6	78	2429	5,5	77	2507	9,0	69	2585	16,3	36	2663	16,4	57
2196	15,0	48	2274	18,0	45	2352	8,6	81	2430	5,5	76	2508	10,0	67	2586	15,5	36	2664	15,4	63
2197	15,2	47	2275	17,1	49	2353	7,7	84	2431	6,0	72	2509	11,5	60	2587	14,7	37	2665	14,4	69
2198	16,1	42	2276	15,6	52	2354	7,0	86	2432	6,0	72	2510	11,5	58	2588	13,7	40	2666	13,5	73
2199	16,5	41	2277	14,5	51	2355	6,6	88	2433	6,0	73	2511	11,0	60	2589	12,0	44	2667	12,9	74
2200	16,0	42	2278	13,4	54	2356	6,2	90	2434	6,4	74	2512	11,3	58	2590	10,6	48	2668	12,3	74
2201	16,0	43	2279	12,9	60	2357	6,0	92	2435	7,4	67	2513	11,3	56	2591	9,6	51	2669	12,0	75
2202	15,5	47	2280	13,0	65	2358	6,0	93	2436	7,5	69	2514	11,0	62	2592	8,0	57	2670	12,0	76
2203	14,4	49	2281	13,0	68	2359	6,1	93	2437	9,1	68	2515	11,1	60	2593	7,4	60	2671	11,9	78
2204	12,9	52	2282	12,5	73	2360	6,6	93	2438	10,9	59	2516	9,6	65	2594	7,4	60	2672	11,9	81
2205	10,5	60	2283	11,6	77	2361	7,0	97	2439	10,3	58	2517	8,0	76	2595	6,0	63	2673	12,5	80
2206	9,1	68	2284	10,9	81	2362	7,5	99	2440	9,8	55	2518	7,8	76	2596	5,4	66	2674	13,8	74
2207	8,6	70	2285	10,3	85	2363	8,0	99	2441	9,8	54	2519	7,3	79	2597	4,9	71	2675	14,8	69
2208	7,5	76	2286	10,0	87	2364	8,5	97	2442	9,7	54	2520	6,5	84	2598	4,5	73	2676	15,5	68
2209	7,4	80	2287	10,1	88	2365	9,6	92	2443	9,2	55	2521	5,3	87	2599	5,1	73	2677	16,1	65
2210	7,4	80	2288	10,6	86	2366	10,1	87	2444	8,4	59	2522	4,3	90	2600	6,1	73	2678	17,1	61
2211	6,5	81	2289	11,5	80	2367	10,0	82	2445	8,0	61	2523	4,0	90	2601	8,5	66	2679	18,0	58
2212	7,3	80	2290	12,6	75	2368	9,8	83	2446	7,0	65	2524	3,7	89	2602	11,1	60	2680	18,0	56
2213	8,3	80	2291	13,1	70	2369	9,8	80	2447	6,5	67	2525	3,5	91	2603	13,1	53	2681	18,0	56
2214	7,5	81	2292	12,5	75	2370	10,0	76	2448	7,0	66	2526	3,9	93	2604	15,1	44	2682	18,0	56
2215	7,0	81	2293	12,0	78	2371	10,0	76	2449	6,5	69	2527	4,5	92	2605	16,6	37	2683	17,6	56
2216	8,0	81	2294	12,5	73	2372	9,5	79	2450	6,0	74	2528	5,5	89	2606	18,1	34	2684	15,6	64
2217	10,5	76	2295	13,0	70	2373	9,0	81	2451	6,5	73	2529	7,0	82	2607	19,0	33	2685	13,5	75
2218	13,5	65	2296	13,1	67	2374	8,5	84	2452	7,0	72	2530	8,3	76	2608	19,3	31	2686	12,1	80
2219	16,0	56	2297	13,1	67	2375	8,0	87	2453	6,5	81	2531	9,3	73	2609	19,8	30	2687	11,1	85
2220	17,5	51	2298	12,5	63	2376	8,0	90	2454	6,0	87	2532	10,5	69	2610	19,5	31	2688	11,0	85
2221	18,6	48	2299	11,5	58	2377	7,9	92	2455	6,2	87	2533	10,9	71	2611	18,1	35	2689	10,8	85
2222	19,6	45	2300	11,0	60	2378	7,4	92	2456	6,7	87	2534	10,4	79	2612	15,7	42	2690	10,3	87
2223	20,0	42	2301	10,0	72	2379	7,0	93	2457	8,0	82	2535	10,0	85	2613	13,0	51	2691	9,5	90
2224	20,6	38	2302	9,5	75	2380	7,1	94	2458	8,9	79	2536	10,0	88	2614	10,9	59	2692	9,0	92
2225	21,1	37	2303	9,8	70	2381	7,6	91	2459	8,9	85	2537	10,0	88	2615	8,9	67	2693	9,5	89
2226	20,6	39	2304	9,3	72	2382	6,5	90	2460	9,0	87	2538	10,0	87	2616	7,0	73	2694	10,5	85
2227	19,9	41	2305	8,9	74	2383	6,1	94	2461	10,0	78	2539	9,8	89	2617	5,7	77	2695	11,1	82
2228	17,8	49	2306	8,4	76	2384	8,1	91	2462	12,0	66	2540	9,8	92	2618	4,7	80	2696	11,6	79
2229	15,0	59	2307	7,8	80	2385	9,5	85	2463	11,7	65	2541	9,5	93	2619	3,5	84	2697	12,0	76
2230	12,4	66	2308	7,1	83	2386	10,3	79	2464	8,9	72	2542	9,1	94	2620	3,1	89	2698	12,3	74
2231	9,9	73	2309	6,9	83	2387	11,3	74	2465	8,8	72	2543	9,1	98	2621	2,6	92	2699	12,8	72
2232	8,5	79	2310	7,0	81	2388	12,5	69	2466	10,0	64	2544	9,0	97	2622	2,5	90	2700	13,5	68
2233	7,7	81	2311	7,0	84	2389	13,9	60	2467	8,6	71	2545	8,8	96	2623	3,7	87	2701	14,1	63
2234	7,2	81	2312	8,0	81	2390	14,0	56	2468	6,6	78	2546	8,8	100	2624	6,5	79	2702	14,3	61
2235	7,5	79	2313	10,0	71	2391	12,7	59	2469	7,0	73	2547	9,5	97	2625	10,9	65	2703	14,8	59
2236	7,6	77	2314	11,5	64	2392	11,3	66	2470	7,4	74	2548	9,8	95	2626	13,9	57	2704	14,8	57
2237	6,6	76	2315	12,5	58	2393	10,8	75	2471	6,7	77	2549	9,3	95	2627	16,4	52	2705	14,3	55
2238	6,5	71	2316	13,6	52	2394	10,5	76	2472	6,5	77	2550	9,0	90	2628	19,0	46	2706	13,8	58
2239	7,3	68	2317	14,6	47	2395	9,8	80	2473	6,3	77	2551	8,9	88	2629	20,3	43	2707	13,3	61
2240	8,8	63	2318	15,6	45	2396	9,3	80	2474	6,2	79	2552	9,4	82	2630	21,3	40	2708	12,0	60
2241	12,0	54	2319	16,5	44	2397	8,5	82	2475	6,0	81	2553	10,0	74	2631	22,0	38	2709	10,0	60
2242	15,5	48	2320	18,1	41	2398	7,8	89	2476	6,0	84	2554	10,7	69	2632	22,5	35	2710	8,9	56
2243	18,5	42	2321	19,6	38	2399	7,3	92	2477	5,5	86	2555	11,7	65	2633	22,5	34	2711	8,4	51
2244	21,0	37	2322	19,3	39	2400	6,5	93	2478	5,0	87	2556	12,5	58	2634	21,5	35	2712	7,0	54
2245	23,1	32	2323	17,8	42	2401	6,0	95	2479	5,3	84	2557	13,4	54	2635	20,0	38	2713	5,5	53
2246	24,6	29	2324	16,0	46	2402	6,5	95	2480	5,8	81	2558	14,4	51	2636	18,0	41	2714	4,5	53
2247	25,0	27	2325	15,0	52	2403	7,0	93	2481	6,5	79	2559	15,0	46	2637	16,0	45	2715	3,5	56
2248	24,9	27	2326	13,4	68	2404	7,1	92	2482	7,5	73	2560	15,1	43	2638	14,4	50	2716	2,7	58
2249	24,4	28	2327	11,6	80	2405	7,1	92	2483	8,9	66	2561	15,1	42	2639	13,2	55	2717	2,2	58
2250	23,0	32	2328	11,3	80	2406	7,0	93	2484	9,5	62	2562	15,0	41	2640	11,6	62	2718	1,5	57
2251	21,3	35	2329	10,9	81	2407	7,3	91	2485	9,4	60	2563	14,0	45	2641	10,1	69	2719	1,4	60
2252	18,8	39	2330	10,6	82	2408	7,8	8												



$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$	$\tau$	$T$	$\phi$
2730	10,5	33	2808	4,7	86	2886	8,8	94	2964	11,5	54	3042	18,5	68	3120	12,5	78	3198	12,5	80
2731	9,5	34	2809	3,0	88	2887	9,5	91	2965	13,0	47	3043	16,4	80	3121	11,6	81	3199	12,6	82
2732	8,5	36	2810	2,2	89	2888	10,2	90	2966	13,0	44	3044	13,9	96	3122	11,1	83	3200	13,1	79
2733	7,0	40	2811	2,2	89	2889	11,0	88	2967	12,0	49	3045	13,0	100	3123	11,0	85	3201	14,5	73
2734	5,5	46	2812	2,1	90	2890	12,2	76	2968	11,9	53	3046	13,0	100	3124	10,9	87	3202	15,6	67
2735	4,0	53	2813	1,6	85	2891	12,2	73	2969	11,9	49	3047	12,9	98	3125	10,4	87	3203	16,1	65
2736	3,0	56	2814	1,0	76	2892	12,0	72	2970	12,0	47	3048	12,8	95	3126	10,0	87	3204	17,5	58
2737	2,0	59	2815	1,7	73	2893	13,3	63	2971	11,6	52	3049	12,6	97	3127	10,4	86	3205	18,6	52
2738	0,5	68	2816	2,7	74	2894	14,3	55	2972	11,1	57	3050	12,8	95	3128	10,9	86	3206	19,6	49
2739	-0,5	75	2817	3,5	69	2895	14,0	53	2973	10,5	62	3051	13,2	89	3129	12,0	85	3207	20,0	46
2740	-1,1	76	2818	5,0	62	2896	13,5	58	2974	9,6	68	3052	13,5	94	3130	13,7	79	3208	20,3	45
2741	-1,1	73	2819	6,0	60	2897	13,0	59	2975	9,1	72	3053	13,9	97	3131	15,2	74	3209	20,3	45
2742	-1,5	75	2820	6,5	61	2898	13,0	58	2976	8,8	74	3054	13,5	97	3132	17,0	68	3210	20,5	42
2743	-0,8	79	2821	5,5	68	2899	12,6	60	2977	8,4	77	3055	13,5	97	3133	18,6	61	3211	20,1	42
2744	2,1	72	2822	5,0	78	2900	12,1	62	2978	8,1	80	3056	14,0	94	3134	19,6	57	3212	18,6	49
2745	5,5	60	2823	7,0	69	2901	11,0	67	2979	7,8	83	3057	15,0	88	3135	20,0	56	3213	17,0	54
2746	8,4	51	2824	8,6	54	2902	9,2	74	2980	7,4	86	3058	15,9	79	3136	20,1	54	3214	15,1	60
2747	10,4	43	2825	8,1	60	2903	8,5	78	2981	7,1	87	3059	16,4	74	3137	20,1	54	3215	13,1	70
2748	11,5	38	2826	6,5	70	2904	8,8	79	2982	6,5	90	3060	17,5	68	3138	20,0	56	3216	12,5	74
2749	12,6	35	2827	5,5	71	2905	9,0	79	2983	6,7	92	3061	18,2	61	3139	19,4	57	3217	12,8	74
2750	14,1	29	2828	4,5	70	2906	8,6	81	2984	8,2	86	3062	18,7	55	3140	18,4	61	3218	12,3	79
2751	15,0	27	2829	4,0	69	2907	7,7	84	2985	10,5	74	3063	19,0	51	3141	17,0	64	3219	12,0	85
2752	15,1	32	2830	4,1	71	2908	6,7	87	2986	12,6	62	3064	18,4	54	3142	15,4	67	3220	12,0	87
2753	15,1	37	2831	4,2	72	2909	6,1	88	2987	13,6	56	3065	16,4	74	3143	14,5	73	3221	12,0	87
2754	15,0	39	2832	4,0	71	2910	6,0	87	2988	14,5	53	3066	14,5	85	3144	13,8	78	3222	11,5	91
2755	14,4	41	2833	3,8	70	2911	5,9	90	2989	15,3	49	3067	13,4	82	3145	13,0	83	3223	12,1	91
2756	11,9	50	2834	3,6	69	2912	5,9	87	2990	15,8	46	3068	11,9	88	3146	12,5	85	3224	14,1	83
2757	9,5	59	2835	3,4	68	2913	6,5	79	2991	16,0	45	3069	11,0	97	3147	12,3	86	3225	15,0	75
2758	8,4	62	2836	3,1	68	2914	7,2	77	2992	15,8	46	3070	10,9	98	3148	12,1	86	3226	15,7	70
2759	8,0	65	2837	2,5	68	2915	8,2	74	2993	16,3	43	3071	10,8	95	3149	12,0	87	3227	16,6	64
2760	7,5	66	2838	2,5	68	2916	8,5	71	2994	16,5	41	3072	10,4	95	3150	12,0	88	3228	16,5	61
2761	6,9	65	2839	2,9	70	2917	8,4	69	2995	15,9	44	3073	10,1	95	3151	12,4	85	3229	16,0	69
2762	6,4	65	2840	3,4	74	2918	8,9	66	2996	14,9	53	3074	9,9	95	3152	13,4	80	3230	17,0	70
2763	6,0	65	2841	4,5	70	2919	8,9	66	2997	14,0	59	3075	10,0	97	3153	15,0	75	3231	18,5	62
2764	5,5	63	2842	5,2	66	2920	9,5	63	2998	13,1	63	3076	10,1	99	3154	16,1	72	3232	19,9	56
2765	4,5	62	2843	5,7	66	2921	9,5	63	2999	12,0	68	3077	10,1	100	3155	16,6	72	3233	20,9	53
2766	4,0	64	2844	6,5	63	2922	8,5	69	3000	11,7	69	3078	10,5	97	3156	16,0	77	3234	20,0	55
2767	4,0	66	2845	7,6	58	2923	7,8	73	3001	11,3	71	3079	10,9	96	3157	16,4	70	3235	19,1	56
2768	4,0	69	2846	8,1	53	2924	7,2	77	3002	10,5	73	3080	10,9	99	3158	16,9	54	3236	18,1	60
2769	4,5	67	2847	8,0	55	2925	6,4	83	3003	9,3	75	3081	11,0	100	3159	16,5	47	3237	16,0	68
2770	6,0	61	2848	7,8	58	2926	5,4	88	3004	8,1	77	3082	11,1	99	3160	17,1	44	3238	14,7	71
2771	7,5	52	2849	7,3	60	2927	4,4	88	3005	8,1	78	3083	11,6	97	3161	17,6	46	3239	14,0	73
2772	7,5	48	2850	7,0	61	2928	4,5	87	3006	9,1	76	3084	12,0	94	3162	18,0	45	3240	13,2	77
2773	7,4	46	2851	6,8	65	2929	5,2	85	3007	10,3	73	3085	11,9	92	3163	18,1	46	3241	12,4	82
2774	8,4	43	2852	6,3	69	2930	5,2	82	3008	11,4	71	3086	11,9	88	3164	17,1	53	3242	11,7	85
2775	9,0	40	2853	6,0	73	2931	5,0	78	3009	12,4	69	3087	11,9	84	3165	14,5	66	3243	10,9	86
2776	8,9	38	2854	5,8	77	2932	5,1	76	3010	13,6	67	3088	12,2	80	3166	12,8	73	3244	10,3	87
2777	8,9	36	2855	5,3	83	2933	5,1	79	3011	14,9	63	3089	12,2	77	3167	12,1	74	3245	9,9	87
2778	9,0	35	2856	5,0	87	2934	5,0	81	3012	16,6	56	3090	12,0	76	3168	11,3	75	3246	10,5	87
2779	8,4	36	2857	4,8	89	2935	5,0	80	3013	18,4	51	3091	11,4	80	3169	10,4	75	3247	11,4	87
2780	6,8	37	2858	4,3	92	2936	5,5	77	3014	19,2	49	3092	10,4	89	3170	10,0	74	3248	12,4	87
2781	5,0	44	2859	4,5	93	2937	6,5	73	3015	19,3	50	3093	10,0	93	3171	10,0	72	3249	14,5	80
2782	3,4	51	2860	5,0	94	2938	7,3	69	3016	19,3	51	3094	9,9	92	3172	10,0	70	3250	17,1	69
2783	1,9	60	2861	5,0	94	2939	8,3	67	3017	19,2	51	3095	9,9	92	3173	10,0	68	3251	19,1	61
2784	0,5	70	2862	5,5	90	2940	9,5	60	3018	19,1	52	3096	10,0	93	3174	10,5	66	3252	20,5	55
2785	-0,5	74	2863	6,1	88	2941	9,3	59	3019	18,9	51	3097	9,8	93	3175	11,4	67	3253	21,4	54
2786	-1,0	77	2864	6,6	88	2942	9,3	63	3020	18,4	51	3098	9,8	93	3176	11,9	72	3254	22,4	53
2787	-1,5	78	2865	7,5	87	2943	10,0	60	3021	17,5	54	3099	9,5	97	3177	13,5	66	3255	22,5	50
2788	-2,0	78	2866	8,0	89	2944	10,0	58	3022	17,0	55	3100	9,1	98	3178	15,4	57	3256	21,2	55
2789	-2,0	78	2867	8,0	92	2945	10,0	54	3023	17,0	54	3101	9,1	98	3179	16,4	59	3257	20,2	60
2790	-2,5	81	2868	8,5	93	2946	10,0	54	3024	16,5	54	3102	9,0	100	3180	18,0	60	3258	20,0	62
2791	-1,7	85	2869	9,1	93	2947	9,5	61	3025	15,7	57	3103	9,4	97	3181	19,4	60	3259	17,4	74
2792	1,3	83	2870	9,6	93	2948	8,0	70	3026	15,2	61	3104	9,9	93	3182	20,9	60	3260	15,4	80
2793	5,0	71	2871	10,0	93	2949	6,0	79	3027	15,0	63	3105	11,0	90	3183	21,5	62	3261	16,0	80
2794	8,0	55	2872	10,4	93	2950	4,5	83	3028	14,7	66	3106	13,0	83	3184	20,8	64	3262	15,0	85
2795	9,4	43	2873	10,9	90	2951	3,5	86	3029	13,7	73	3107	14,5	73	3185	20,8	64	3263	13,7	90
2796	11,0	35	2874	11,0	87	2952	2,5	90	3030	13,0	80	3108	15,0	67	3186	21,0	64	3264	13,1	94
2797	12,4	34	2875	10,8	90	2953	1,6	92	3031	13,8	79	3109	15,5	67	3187	20,8	65	3265	12,4	98
2798	12,9	33	2876	10,4																

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
3276	17,5	80	3354	22,0	53	3432	9,5	90	3510	14,0	91	3588	15,0	88	3666	19,6	70	3744	11,3	96
3277	18,6	76	3355	20,0	66	3433	8,6	91	3511	15,4	91	3589	15,2	86	3667	18,4	77	3745	11,1	96
3278	19,6	74	3356	18,5	76	3434	8,1	94	3512	17,9	85	3590	15,2	86	3668	17,1	84	3746	11,0	97
3279	20,0	71	3357	17,5	77	3435	7,5	93	3513	20,0	78	3591	15,5	85	3669	16,8	87	3747	11,1	98
3280	20,0	69	3358	15,8	84	3436	7,0	92	3514	22,1	70	3592	16,1	83	3670	16,6	87	3748	11,1	98
3281	20,0	71	3359	14,8	90	3437	7,0	89	3515	24,1	62	3593	16,6	80	3671	16,4	85	3749	11,1	97
3282	20,0	73	3360	14,5	91	3438	7,0	94	3516	25,5	58	3594	17,0	77	3672	16,4	84	3750	10,9	96
3283	19,4	75	3361	14,0	94	3439	7,9	98	3517	26,6	55	3595	16,9	78	3673	16,4	83	3751	10,9	95
3284	18,4	80	3362	14,0	94	3440	9,4	94	3518	27,1	50	3596	16,4	80	3674	15,9	85	3752	11,2	93
3285	18,0	80	3363	14,0	94	3441	11,5	91	3519	25,5	57	3597	16,0	82	3675	15,4	85	3753	11,7	89
3286	17,3	80	3364	13,9	94	3442	14,3	83	3520	21,2	77	3598	16,1	82	3676	15,4	86	3754	12,3	83
3287	16,8	78	3365	13,9	94	3443	16,4	74	3521	17,7	89	3599	15,6	85	3677	15,3	88	3755	13,1	77
3288	16,0	72	3366	13,5	97	3444	18,1	63	3522	17,0	91	3600	14,5	88	3678	15,2	90	3756	13,9	73
3289	14,9	73	3367	13,4	98	3445	19,3	58	3523	17,1	94	3601	13,4	91	3679	15,9	88	3757	14,9	69
3290	14,7	74	3368	14,4	92	3446	20,3	56	3524	17,1	91	3602	12,4	94	3680	17,2	79	3758	16,1	63
3291	14,2	79	3369	15,5	88	3447	21,0	53	3525	16,5	91	3603	12,0	94	3681	18,4	75	3759	16,9	60
3292	14,1	79	3370	16,2	87	3448	21,1	54	3526	15,7	94	3604	11,5	94	3682	19,8	70	3760	17,2	60
3293	13,6	79	3371	17,2	77	3449	21,6	50	3527	15,4	94	3605	11,0	94	3683	21,1	60	3761	16,9	61
3294	13,0	82	3372	18,0	68	3450	22,0	48	3528	15,7	93	3606	11,0	97	3684	22,4	52	3762	16,4	68
3295	13,2	82	3373	18,9	68	3451	21,9	51	3529	15,9	96	3607	11,9	96	3685	23,4	49	3763	16,3	73
3296	13,2	85	3374	19,9	62	3452	20,6	55	3530	15,9	97	3608	13,4	93	3686	24,1	50	3764	16,0	73
3297	14,0	83	3375	17,5	72	3453	18,3	64	3531	15,7	94	3609	15,0	88	3687	24,8	47	3765	15,3	75
3298	15,3	76	3376	14,8	90	3454	16,0	75	3532	15,5	95	3610	16,9	80	3688	25,1	42	3766	14,6	77
3299	15,8	76	3377	15,3	90	3455	13,9	84	3533	15,2	95	3611	18,9	76	3689	25,1	40	3767	13,4	81
3300	17,0	73	3378	16,0	88	3456	13,0	88	3534	15,0	97	3612	20,5	69	3690	25,0	40	3768	11,9	87
3301	17,3	72	3379	15,9	86	3457	12,2	91	3535	14,9	97	3613	21,4	64	3691	22,3	53	3769	10,4	91
3302	15,8	82	3380	15,4	83	3458	11,2	94	3536	14,9	94	3614	22,4	63	3692	18,8	70	3770	9,7	94
3303	14,5	91	3381	15,0	85	3459	10,5	94	3537	14,9	94	3615	23,0	61	3693	17,5	73	3771	9,3	95
3304	13,7	96	3382	14,2	89	3460	9,8	93	3538	15,2	93	3616	23,1	61	3694	16,2	80	3772	8,8	96
3305	13,7	99	3383	13,2	92	3461	9,3	93	3539	15,2	93	3617	23,1	59	3695	15,4	88	3773	8,3	98
3306	14,5	97	3384	13,0	97	3462	9,5	93	3540	15,5	91	3618	23,0	57	3696	15,2	88	3774	8,7	98
3307	15,2	94	3385	13,0	98	3463	11,1	93	3541	16,1	88	3619	21,9	59	3697	15,0	90	3775	10,5	94
3308	15,2	94	3386	12,5	95	3464	13,6	87	3542	16,6	88	3620	20,2	62	3698	14,9	90	3776	12,8	86
3309	15,0	94	3387	11,5	94	3465	16,5	78	3543	17,5	88	3621	19,0	63	3699	14,8	86	3777	15,2	76
3310	14,9	96	3388	11,2	94	3466	18,9	70	3544	17,6	88	3622	17,9	65	3700	14,6	82	3778	17,3	66
3311	14,4	97	3389	11,2	94	3467	20,4	64	3545	17,1	88	3623	17,0	68	3701	14,6	76	3779	19,1	56
3312	13,6	97	3390	11,5	91	3468	22,0	59	3546	17,0	85	3624	16,6	70	3702	14,9	73	3780	20,4	49
3313	12,9	96	3391	11,9	88	3469	23,5	54	3547	16,9	82	3625	16,6	72	3703	15,1	72	3781	21,7	46
3314	12,3	96	3392	11,9	88	3470	25,0	50	3548	16,4	82	3626	16,7	74	3704	15,3	70	3782	22,1	42
3315	11,8	96	3393	12,0	91	3471	25,5	49	3549	16,0	82	3627	16,9	76	3705	16,1	65	3783	22,1	41
3316	11,3	97	3394	13,0	86	3472	25,3	48	3550	15,5	82	3628	16,8	77	3706	17,4	60	3784	21,3	49
3317	10,5	99	3395	14,0	77	3473	25,8	46	3551	14,5	85	3629	16,5	78	3707	18,6	55	3785	21,1	52
3318	10,5	97	3396	14,5	70	3474	25,5	46	3552	14,0	88	3630	16,2	79	3708	19,5	52	3786	22,4	47
3319	11,5	97	3397	15,7	61	3475	24,5	48	3553	14,1	88	3631	16,6	78	3709	20,4	48	3787	22,4	49
3320	13,0	97	3398	15,7	61	3476	23,5	51	3554	14,1	88	3632	18,3	73	3710	21,4	43	3788	20,8	58
3321	15,5	86	3399	15,5	61	3477	21,5	59	3555	14,0	88	3633	19,7	69	3711	20,5	46	3789	18,8	69
3322	17,1	78	3400	15,5	60	3478	19,0	67	3556	14,0	88	3634	21,2	67	3712	19,2	54	3790	17,6	76
3323	18,1	73	3401	15,5	60	3479	17,4	72	3557	14,0	88	3635	23,1	63	3713	18,4	64	3791	17,0	78
3324	19,5	66	3402	15,5	61	3480	16,4	76	3558	14,0	88	3636	24,8	56	3714	18,3	63	3792	15,8	82
3325	20,3	61	3403	14,4	62	3481	15,4	80	3559	14,0	88	3637	26,1	50	3715	18,7	56	3793	14,1	89
3326	20,8	57	3404	13,9	62	3482	14,4	84	3560	14,5	85	3638	27,1	46	3716	18,0	59	3794	13,6	94
3327	21,5	57	3405	13,5	68	3483	13,5	87	3561	15,0	82	3639	27,4	45	3717	16,7	64	3795	13,4	96
3328	21,9	55	3406	12,9	73	3484	12,6	90	3562	15,0	84	3640	27,6	42	3718	15,6	70	3796	13,1	97
3329	21,4	57	3407	12,4	75	3485	12,1	93	3563	15,0	87	3641	28,0	41	3719	15,0	72	3797	12,9	97
3330	21,0	60	3408	11,5	79	3486	12,0	94	3564	15,0	85	3642	28,1	41	3720	15,1	72	3798	12,7	97
3331	19,9	66	3409	10,9	86	3487	13,2	92	3565	15,0	83	3643	27,9	42	3721	15,3	72	3799	12,8	95
3332	17,9	77	3410	10,4	91	3488	15,7	84	3566	14,5	86	3644	26,9	47	3722	15,0	75	3800	13,4	92
3333	16,5	85	3411	10,0	93	3489	18,0	75	3567	14,0	91	3645	25,3	54	3723	15,1	75	3801	14,4	85
3334	16,0	88	3412	10,2	93	3490	20,1	70	3568	14,1	93	3646	23,6	62	3724	15,3	73	3802	15,2	80
3335	15,7	89	3413	10,2	93	3491	22,6	64	3569	14,1	93	3647	22,3	68	3725	14,7	76	3803	16,1	75
3336	15,0	92	3414	10,0	93	3492	24,5	61	3570	14,0	91	3648	21,5	71	3726	14,5	77	3804	17,1	66
3337	14,4	94	3415	10,3	93	3493	25,5	59	3571	13,6	90	3649	21,2	73	3727	15,1	74	3805	17,9	55
3338	13,9	94	3416	10,8	93	3494	26,5	52	3572	13,1	93	3650	20,8	76	3728	15,9	71	3806	19,3	47
3339	13,5	92	3417	11,5	91	3495	27,5	45	3573	13,0	94	3651	20,7	79	3729	17,1	66	3807	19,6	45
3340	13,2	90	3418	12,0	89	3496	28,1	41	3574	12,6	94	3652	20,8	80	3730	18,0	63	3808	18,9	48
3341	12,5	91	3419	12,8	86	3497	28,1	39	3575	12,1	94	3653	20,6	83	3731	17,9	63	3809	18,1	47
3342	12,5	94	3420	14,3	77	3498	27,5	41	3576	12,0	94	3654	20,8	83	3732	16,0	67	3810	17,6	49
3343	13,4	91	3421	13,9	77															

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
3822	11,5	88	3900	19,3	60	3978	22,9	45	4056	13,0	69	4134	10,3	83	4212	22,4	46	4290	20,6	41
3823	12,4	86	3901	20,8	52	3979	22,5	44	4057	11,9	74	4135	10,7	82	4213	23,6	40	4291	20,5	42
3824	13,9	76	3902	21,6	47	3980	21,6	48	4058	11,8	73	4136	11,4	80	4214	24,5	37	4292	19,1	50
3825	16,0	63	3903	21,8	48	3981	19,3	62	4059	11,2	75	4137	11,9	76	4215	25,1	37	4293	18,0	54
3826	17,0	56	3904	21,7	50	3982	16,8	73	4060	10,9	76	4138	12,7	72	4216	25,6	36	4294	17,1	59
3827	17,5	49	3905	21,3	53	3983	15,6	77	4061	11,0	76	4139	14,4	66	4217	25,8	36	4295	15,2	70
3828	18,1	46	3906	20,9	54	3984	14,9	79	4062	11,4	77	4140	15,7	59	4218	25,5	36	4296	14,2	76
3829	18,4	44	3907	20,6	54	3985	14,3	80	4063	12,3	73	4141	16,4	57	4219	25,1	37	4297	13,9	78
3830	19,6	42	3908	20,0	58	3986	13,7	82	4064	13,4	67	4142	17,3	53	4220	23,9	40	4298	13,2	82
3831	20,1	41	3909	19,2	65	3987	12,9	84	4065	14,7	62	4143	16,9	51	4221	21,9	45	4299	12,0	87
3832	20,1	40	3910	18,2	72	3988	12,3	85	4066	15,9	59	4144	17,3	49	4222	19,4	53	4300	11,9	88
3833	20,1	40	3911	17,1	79	3989	12,1	86	4067	17,1	55	4145	18,3	41	4223	16,8	66	4301	12,3	88
3834	19,4	42	3912	15,7	84	3990	12,8	85	4068	18,1	50	4146	18,3	42	4224	14,9	75	4302	12,4	89
3835	18,5	46	3913	14,4	87	3991	14,6	78	4069	18,9	45	4147	17,8	48	4225	14,4	75	4303	13,9	84
3836	18,1	49	3914	13,4	90	3992	16,6	71	4070	19,6	42	4148	16,7	51	4226	14,2	75	4304	16,4	73
3837	17,3	55	3915	12,4	91	3993	18,9	63	4071	20,1	43	4149	14,9	61	4227	13,3	78	4305	18,3	65
3838	15,5	67	3916	11,6	92	3994	20,9	55	4072	20,3	43	4150	12,8	73	4228	12,0	81	4306	19,0	62
3839	13,6	79	3917	11,1	94	3995	22,1	49	4073	20,4	42	4151	10,9	83	4229	11,4	81	4307	19,9	57
3840	13,0	82	3918	11,4	96	3996	22,9	43	4074	20,4	42	4152	9,6	88	4230	12,6	76	4308	21,1	52
3841	13,2	82	3919	12,9	91	3997	23,7	41	4075	20,3	43	4153	8,6	90	4231	14,6	68	4309	22,4	47
3842	13,1	81	3920	15,2	82	3998	23,9	40	4076	19,7	47	4154	7,6	93	4232	16,3	63	4310	23,4	45
3843	12,8	81	3921	17,4	75	3999	24,1	39	4077	18,0	55	4155	6,9	95	4233	18,1	61	4311	24,0	47
3844	12,7	80	3922	19,4	69	4000	24,1	41	4078	15,7	65	4156	6,8	97	4234	20,1	55	4312	24,4	47
3845	12,9	78	3923	21,2	62	4001	23,8	44	4079	14,2	74	4157	6,5	97	4235	21,9	51	4313	24,4	46
3846	13,3	76	3924	22,4	52	4002	23,5	44	4080	13,1	80	4158	7,0	97	4236	23,4	50	4314	24,0	47
3847	13,8	74	3925	23,0	48	4003	22,9	47	4081	11,9	83	4159	9,3	90	4237	24,5	44	4315	23,6	50
3848	14,9	69	3926	23,5	44	4004	21,8	54	4082	11,1	86	4160	12,1	77	4238	24,5	46	4316	23,1	55
3849	16,3	63	3927	24,0	39	4005	20,3	63	4083	10,4	90	4161	14,2	68	4239	23,6	53	4317	22,0	64
3850	17,7	56	3928	23,9	38	4006	18,3	72	4084	9,6	90	4162	16,4	59	4240	21,8	64	4318	20,4	75
3851	19,1	50	3929	22,7	44	4007	16,8	77	4085	9,1	92	4163	18,0	48	4241	19,4	81	4319	19,3	81
3852	19,4	50	3930	20,1	55	4008	15,9	80	4086	10,0	94	4164	19,3	40	4242	18,7	86	4320	18,4	83
3853	19,6	49	3931	18,1	68	4009	15,2	84	4087	11,9	88	4165	20,2	38	4243	19,1	84	4321	17,8	85
3854	20,2	46	3932	17,1	77	4010	15,0	83	4088	14,3	75	4166	20,8	37	4244	19,3	83	4322	17,6	86
3855	20,3	46	3933	16,1	79	4011	14,4	83	4089	16,9	64	4167	21,1	36	4245	19,0	85	4323	17,5	86
3856	20,3	47	3934	15,6	82	4012	13,6	86	4090	19,1	57	4168	21,7	36	4246	18,3	91	4324	17,3	87
3857	20,2	48	3935	15,1	88	4013	13,1	87	4091	20,4	52	4169	22,1	36	4247	17,5	92	4325	17,0	90
3858	19,2	59	3936	14,4	93	4014	13,3	88	4092	21,1	50	4170	21,8	35	4248	16,9	90	4326	16,6	94
3859	17,9	71	3937	14,0	95	4015	15,1	83	4093	21,6	49	4171	20,9	38	4249	16,5	89	4327	16,4	97
3860	16,9	75	3938	13,8	97	4016	17,8	74	4094	22,1	46	4172	20,0	39	4250	16,3	90	4328	16,6	97
3861	16,0	81	3939	13,6	97	4017	19,8	66	4095	22,0	47	4173	18,3	45	4251	16,3	89	4329	17,2	97
3862	15,3	88	3940	13,6	98	4018	21,1	62	4096	22,1	46	4174	16,1	55	4252	16,3	90	4330	18,1	95
3863	14,8	91	3941	13,5	97	4019	22,5	57	4097	22,9	43	4175	14,4	63	4253	16,1	91	4331	19,4	85
3864	14,6	92	3942	13,6	95	4020	23,6	50	4098	22,3	44	4176	13,3	69	4254	16,3	89	4332	21,3	65
3865	14,3	94	3943	14,2	94	4021	24,4	45	4099	21,4	47	4177	12,0	75	4255	16,9	86	4333	22,4	56
3866	14,1	96	3944	14,8	92	4022	25,3	42	4100	20,6	51	4178	10,7	81	4256	17,7	82	4334	23,0	55
3867	13,9	97	3945	15,6	89	4023	25,9	39	4101	19,9	55	4179	10,2	82	4257	19,0	77	4335	23,2	55
3868	13,7	98	3946	16,4	86	4024	26,3	37	4102	19,1	58	4180	9,8	83	4258	20,8	70	4336	22,3	60
3869	13,3	99	3947	16,9	83	4025	26,6	37	4103	18,4	62	4181	9,7	83	4259	22,4	64	4337	22,1	59
3870	13,3	99	3948	17,4	84	4026	26,5	38	4104	17,6	68	4182	10,6	83	4260	23,6	59	4338	22,3	55
3871	13,9	94	3949	17,6	85	4027	26,0	41	4105	16,9	74	4183	12,7	77	4261	24,3	58	4339	21,3	61
3872	15,3	85	3950	18,2	81	4028	24,5	44	4106	15,4	79	4184	14,9	69	4262	23,4	63	4340	20,0	69
3873	16,6	78	3951	19,1	75	4029	21,6	55	4107	13,8	88	4185	16,4	65	4263	22,9	64	4341	19,4	72
3874	17,6	71	3952	19,3	72	4030	19,5	65	4108	12,9	95	4186	18,2	58	4264	22,8	61	4342	18,9	76
3875	18,7	65	3953	19,4	70	4031	19,9	65	4109	12,8	96	4187	20,0	46	4265	20,5	74	4343	18,6	81
3876	19,7	56	3954	20,1	68	4032	20,8	63	4110	12,6	97	4188	21,4	38	4266	19,6	80	4344	18,6	85
3877	20,5	51	3955	20,3	66	4033	20,5	66	4111	13,6	91	4189	22,3	35	4267	20,5	73	4345	18,9	90
3878	20,5	57	3956	19,6	70	4034	19,3	70	4112	14,7	77	4190	23,1	33	4268	19,9	78	4346	19,1	94
3879	19,7	63	3957	18,8	76	4035	18,3	74	4113	15,4	65	4191	23,8	34	4269	19,1	75	4347	19,5	97
3880	18,8	64	3958	18,1	78	4036	17,6	76	4114	16,1	60	4192	24,2	34	4270	18,2	74	4348	19,6	99
3881	18,6	64	3959	17,5	79	4037	16,9	74	4115	16,5	55	4193	24,4	35	4271	17,6	82	4349	19,7	100
3882	18,7	67	3960	17,0	80	4038	15,9	73	4116	16,3	53	4194	24,1	35	4272	17,1	84	4350	19,7	100
3883	18,5	68	3961	16,7	78	4039	15,9	72	4117	15,8	52	4195	23,6	37	4273	16,7	82	4351	19,9	100
3884	18,0	72	3962	16,1	79	4040	16,6	68	4118	15,4	56	4196	22,3	42	4274	16,5	81	4352	20,6	100
3885	17,2	78	3963	15,3	81	4041	17,1	66	4119	14,8	63	4197	20,1	48	4275	15,8	83	4353	21,5	100
3886	16,5	83	3964	14,4	84	4042	17,6	62	4120	15,3	59	4198	17,5	59	4276	15,2	87	4354	23,6	92
3887	16,0	79	3965	13,4	87	4043	18,6	57	4121	14,9	62	4199	15,0	71	4277	14,9	85	4355	25,1	86
3888	16,0	68	3966	13,8	85	4044	19,4	53	4122	14,2	67	4200	13,8	75	4278	15,0	79	4356	24,5	89
3889	15,6	65	3967	15,8</																

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
4368	19,0	100	4446	16,0	94	4524	23,0	86	4602	28,0	53	4680	21,4	92	4758	14,5	97	4836	18,0	86
4369	18,8	98	4447	16,7	90	4525	22,8	85	4603	27,4	60	4681	20,9	96	4759	15,2	99	4837	17,5	85
4370	18,3	95	4448	18,2	84	4526	21,3	91	4604	25,9	67	4682	20,6	95	4760	15,7	96	4838	17,5	85
4371	17,6	95	4449	19,6	80	4527	19,9	95	4605	23,5	69	4683	20,6	91	4761	16,0	97	4839	19,5	73
4372	17,0	95	4450	20,9	76	4528	19,8	95	4606	21,0	72	4684	20,5	87	4762	16,1	99	4840	19,7	68
4373	16,9	94	4451	22,3	74	4529	19,4	97	4607	19,7	76	4685	19,8	90	4763	16,1	99	4841	19,7	68
4374	17,0	94	4452	23,5	69	4530	18,9	99	4608	19,1	79	4686	19,5	91	4764	16,0	97	4842	19,5	71
4375	17,6	89	4453	24,4	66	4531	18,5	98	4609	18,5	81	4687	20,3	86	4765	16,1	94	4843	17,8	79
4376	18,6	83	4454	25,4	64	4532	18,2	99	4610	17,8	84	4688	21,3	84	4766	16,1	94	4844	15,8	89
4377	19,5	83	4455	25,9	61	4533	18,0	100	4611	17,0	88	4689	23,0	79	4767	15,5	97	4845	15,0	94
4378	20,8	81	4456	25,8	61	4534	17,9	100	4612	16,3	91	4690	24,7	69	4768	14,8	100	4846	14,4	96
4379	21,9	79	4457	25,9	59	4535	17,4	100	4613	15,4	97	4691	25,8	64	4769	14,8	97	4847	13,4	96
4380	22,6	78	4458	25,5	58	4536	17,0	97	4614	15,5	97	4692	26,6	65	4770	15,0	94	4848	12,5	97
4381	23,9	75	4459	24,5	59	4537	16,8	97	4615	16,9	94	4693	27,5	64	4771	15,3	94	4849	11,9	100
4382	24,9	73	4460	23,5	61	4538	16,3	100	4616	19,4	88	4694	27,5	64	4772	15,3	94	4850	11,9	100
4383	25,0	74	4461	22,0	65	4539	15,5	97	4617	22,0	81	4695	25,5	78	4773	14,5	97	4851	12,0	100
4384	25,1	73	4462	20,2	70	4540	14,4	97	4618	23,9	75	4696	24,8	84	4774	13,9	99	4852	11,9	100
4385	25,1	73	4463	18,9	73	4541	13,9	100	4619	25,4	71	4697	26,3	73	4775	13,9	97	4853	11,4	100
4386	25,0	74	4464	17,9	78	4542	14,0	100	4620	27,0	66	4698	26,5	75	4776	13,7	98	4854	11,5	100
4387	24,4	75	4465	16,8	83	4543	14,9	96	4621	28,0	60	4699	23,1	89	4777	13,6	98	4855	12,7	100
4388	23,4	79	4466	15,9	87	4544	16,4	90	4622	28,5	56	4700	20,1	97	4778	13,1	99	4856	14,2	97
4389	22,5	83	4467	15,1	89	4545	17,6	85	4623	28,5	55	4701	19,5	100	4779	12,3	100	4857	16,0	91
4390	21,8	83	4468	14,2	91	4546	18,9	80	4624	27,6	57	4702	19,1	100	4780	11,5	100	4858	17,9	83
4391	21,3	83	4469	13,4	93	4547	19,8	78	4625	26,6	56	4703	19,1	100	4781	11,1	100	4859	19,4	73
4392	20,5	86	4470	14,0	91	4548	20,5	76	4626	26,0	58	4704	19,0	100	4782	11,0	100	4860	20,5	69
4393	19,8	87	4471	15,8	86	4549	21,5	67	4627	25,2	64	4705	19,2	100	4783	12,1	100	4861	20,9	67
4394	19,3	87	4472	17,6	80	4550	22,5	55	4628	23,7	68	4706	19,2	100	4784	14,6	94	4862	21,4	62
4395	18,5	88	4473	19,9	73	4551	23,1	51	4629	22,1	70	4707	19,0	100	4785	17,0	86	4863	21,9	62
4396	17,6	91	4474	21,9	66	4552	23,2	51	4630	20,4	72	4708	19,0	100	4786	18,6	79	4864	21,6	65
4397	17,1	94	4475	23,5	61	4553	23,0	52	4631	19,0	75	4709	19,0	100	4787	19,6	74	4865	21,3	68
4398	17,0	94	4476	25,1	56	4554	22,3	54	4632	18,1	79	4710	19,0	100	4788	20,5	73	4866	20,5	71
4399	17,8	91	4477	26,3	53	4555	21,7	57	4633	17,1	83	4711	19,4	100	4789	20,9	69	4867	19,5	77
4400	19,3	85	4478	27,3	52	4556	20,2	67	4634	16,2	86	4712	20,4	97	4790	20,9	65	4868	18,8	81
4401	20,5	83	4479	28,0	48	4557	18,4	74	4635	15,4	88	4713	21,5	91	4791	21,0	62	4869	18,3	85
4402	21,6	82	4480	28,4	48	4558	17,1	78	4636	14,5	89	4714	22,8	86	4792	20,6	69	4870	17,5	89
4403	23,1	79	4481	28,9	53	4559	15,8	85	4637	14,1	89	4715	23,3	87	4793	21,1	71	4871	16,5	92
4404	24,5	76	4482	28,5	55	4560	14,5	91	4638	14,5	85	4716	23,0	86	4794	20,5	76	4872	16,0	94
4405	25,6	74	4483	27,1	58	4561	13,8	94	4639	16,2	79	4717	23,7	81	4795	19,1	82	4873	16,0	94
4406	26,6	72	4484	25,6	63	4562	13,3	94	4640	18,2	74	4718	25,2	72	4796	18,6	79	4874	16,0	94
4407	27,0	70	4485	23,5	72	4563	12,5	97	4641	20,0	69	4719	26,0	65	4797	17,5	86	4875	15,5	94
4408	26,7	72	4486	21,4	80	4564	12,1	98	4642	21,4	64	4720	26,4	63	4798	16,9	86	4876	14,6	96
4409	26,2	74	4487	20,4	85	4565	12,1	95	4643	22,4	60	4721	26,9	62	4799	16,6	86	4877	14,1	99
4410	26,0	74	4488	19,5	88	4566	12,5	91	4644	23,0	57	4722	26,5	68	4800	16,1	90	4878	14,5	100
4411	25,6	76	4489	18,8	91	4567	13,7	87	4645	23,7	56	4723	24,8	80	4801	15,7	93	4879	15,1	100
4412	24,6	83	4490	18,3	94	4568	15,2	79	4646	24,7	54	4724	22,8	90	4802	15,4	96	4880	15,6	97
4413	22,5	92	4491	18,0	94	4569	16,5	70	4647	25,0	54	4725	21,5	84	4803	15,3	97	4881	17,0	91
4414	20,8	96	4492	18,3	96	4570	17,6	67	4648	25,0	54	4726	20,0	81	4804	15,1	99	4882	18,9	83
4415	20,3	99	4493	18,8	96	4571	18,6	67	4649	25,0	54	4727	19,0	92	4805	15,0	100	4883	20,9	71
4416	20,0	100	4494	19,5	91	4572	20,0	64	4650	24,5	54	4728	19,0	91	4806	14,9	99	4884	22,0	67
4417	19,6	99	4495	19,8	92	4573	21,3	58	4651	23,4	55	4729	18,8	90	4807	14,9	98	4885	21,9	66
4418	19,1	99	4496	19,8	95	4574	21,8	44	4652	21,9	58	4730	18,3	96	4808	15,4	99	4886	21,9	66
4419	19,0	97	4497	20,0	94	4575	22,5	39	4653	20,0	64	4731	17,5	100	4809	16,1	96	4887	22,5	65
4420	18,6	96	4498	20,2	94	4576	23,1	39	4654	18,5	68	4732	17,0	100	4810	16,5	91	4888	22,8	61
4421	18,1	99	4499	20,7	94	4577	23,1	39	4655	17,7	71	4733	17,0	100	4811	16,9	89	4889	22,8	61
4422	18,0	100	4500	21,5	91	4578	23,0	46	4656	17,1	75	4734	17,0	100	4812	17,4	88	4890	23,0	61
4423	18,6	97	4501	22,9	86	4579	22,4	50	4657	16,6	76	4735	17,2	100	4813	18,2	85	4891	22,4	63
4424	19,6	91	4502	23,9	83	4580	20,9	54	4658	15,9	79	4736	17,7	100	4814	18,8	78	4892	21,4	67
4425	20,5	86	4503	24,5	81	4581	18,5	64	4659	14,9	83	4737	18,5	97	4815	19,0	76	4893	20,0	69
4426	21,5	82	4504	25,4	76	4582	15,9	78	4660	14,1	87	4738	20,1	90	4816	18,7	80	4894	17,9	80
4427	22,5	80	4505	25,4	76	4583	14,4	86	4661	13,3	92	4739	21,6	85	4817	18,7	77	4895	16,4	93
4428	23,4	77	4506	24,5	81	4584	13,5	88	4662	13,5	91	4740	22,0	83	4818	18,5	75	4896	16,0	94
4429	24,4	74	4507	23,8	84	4585	12,7	91	4663	14,8	84	4741	21,9	81	4819	17,8	77	4897	15,8	94
4430	24,9	76	4508	21,8	90	4586	12,2	94	4664	16,3	79	4742	21,9	79	4820	17,2	79	4898	15,3	94
4431	25,5	74	4509	19,5	97	4587	12,0	94	4665	18,0	75	4743	21,5	81	4821	16,4	85	4899	15,0	94
4432	25,9	71	4510	18,9	100	4588	11,4	95	4666	20,0	70	4744	19,8	89	4822	15,8	89	4900	14,9	96
4433	25,4	73	4511	18,4	100	4589	10,9	95	4667	22,0	64	4745	18,3	91	4823	15,3	89	4901	14,4	96
4434	25,0	74	4512	18,5	100	4590	11,5	94	4668	23,5	61	4746	18,0	91	482					

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
4914	24,0	57	4992	14,5	88	5070	12,0	94	5148	16,5	86	5226	26,5	47	5304	19,5	88	5382	18,5	81
4915	23,4	60	4993	13,3	89	5071	12,9	92	5149	17,0	81	5227	25,4	52	5305	18,5	92	5383	18,8	81
4916	21,9	66	4994	12,8	89	5072	14,4	89	5150	17,5	79	5228	23,9	60	5306	17,5	98	5384	20,3	76
4917	20,0	74	4995	12,0	88	5073	16,0	83	5151	18,0	77	5229	21,9	68	5307	17,0	97	5385	21,5	71
4918	18,5	81	4996	10,3	91	5074	17,9	75	5152	18,3	75	5230	19,5	76	5308	16,6	97	5386	22,4	67
4919	17,5	83	4997	9,8	97	5075	19,4	70	5153	18,3	73	5231	17,9	83	5309	16,1	100	5387	23,9	61
4920	16,5	85	4998	10,0	100	5076	20,5	66	5154	18,0	71	5232	16,7	87	5310	16,0	100	5388	25,0	56
4921	15,4	90	4999	11,1	100	5077	20,9	65	5155	17,8	70	5233	15,6	92	5311	16,7	100	5389	25,4	55
4922	14,9	90	5000	13,6	88	5078	21,4	61	5156	16,8	74	5234	14,6	95	5312	18,7	94	5390	25,9	54
4923	14,5	91	5001	16,0	73	5079	22,0	57	5157	15,5	80	5235	13,8	97	5313	21,0	86	5391	26,0	51
4924	13,9	93	5002	17,3	66	5080	21,6	61	5158	14,4	85	5236	13,0	98	5314	23,3	78	5392	26,2	51
4925	13,9	90	5003	17,8	62	5081	21,1	64	5159	12,9	91	5237	12,3	100	5315	25,3	69	5393	26,7	50
4926	14,0	91	5004	18,5	56	5082	20,0	69	5160	12,0	94	5238	12,0	100	5316	27,0	62	5394	27,0	47
4927	15,0	91	5005	19,3	51	5083	18,9	72	5161	11,3	97	5239	13,3	100	5317	28,6	53	5395	26,4	49
4928	16,5	85	5006	19,8	48	5084	18,6	71	5162	10,3	100	5240	15,8	94	5318	29,6	49	5396	24,9	57
4929	18,0	78	5007	20,5	48	5085	18,0	74	5163	10,0	100	5241	18,5	83	5319	30,2	46	5397	22,5	65
4930	19,6	69	5008	20,8	53	5086	17,4	77	5164	10,0	100	5242	21,3	73	5320	30,6	41	5398	19,7	77
4931	20,1	65	5009	19,8	60	5087	16,6	80	5165	10,0	100	5243	23,3	65	5321	30,9	38	5399	18,0	86
4932	19,5	66	5010	18,5	66	5088	15,6	85	5166	10,0	100	5244	25,0	56	5322	30,5	38	5400	17,1	88
4933	19,4	68	5011	17,8	72	5089	14,6	90	5167	11,3	97	5245	26,4	49	5323	28,8	50	5401	16,3	90
4934	18,4	78	5012	17,3	79	5090	13,8	94	5168	13,3	91	5246	27,4	46	5324	26,3	67	5402	15,4	92
4935	17,0	88	5013	16,5	88	5091	13,0	96	5169	15,0	83	5247	27,5	51	5325	24,0	76	5403	14,6	95
4936	17,4	84	5014	15,6	96	5092	12,6	97	5170	16,9	69	5248	28,0	48	5326	22,3	82	5404	13,8	98
4937	17,4	81	5015	15,1	99	5093	12,4	97	5171	18,4	57	5249	29,0	38	5327	20,8	90	5405	13,2	100
4938	17,5	80	5016	15,0	100	5094	12,3	97	5172	19,5	51	5250	29,0	40	5328	19,5	94	5406	13,0	100
4939	16,6	81	5017	14,9	100	5095	13,8	92	5173	20,4	46	5251	28,0	50	5329	19,1	94	5407	13,7	100
4940	14,6	86	5018	14,9	100	5096	16,1	85	5174	20,9	43	5252	26,0	61	5330	19,6	94	5408	16,2	94
4941	14,0	88	5019	15,0	100	5097	18,0	80	5175	20,9	44	5253	23,5	69	5331	20,0	94	5409	19,0	83
4942	13,7	92	5020	14,8	100	5098	19,9	74	5176	21,5	44	5254	20,8	78	5332	19,8	94	5410	21,6	74
4943	13,3	96	5021	14,8	100	5099	21,9	68	5177	22,0	43	5255	19,0	85	5333	19,8	91	5411	25,1	64
4944	13,1	97	5022	15,0	100	5100	23,5	63	5178	22,0	40	5256	18,1	87	5334	20,0	88	5412	27,4	58
4945	13,0	98	5023	15,1	100	5101	24,9	59	5179	21,6	43	5257	17,1	90	5335	19,8	92	5413	28,1	57
4946	12,7	98	5024	15,6	100	5102	26,4	56	5180	20,1	56	5258	16,1	92	5336	19,8	95	5414	29,3	51
4947	12,2	98	5025	17,0	94	5103	27,5	53	5181	17,5	73	5259	15,1	95	5337	20,0	94	5415	30,5	45
4948	11,8	97	5026	18,4	87	5104	28,8	49	5182	15,3	84	5260	14,2	98	5338	20,9	92	5416	30,9	47
4949	11,3	96	5027	19,4	82	5105	29,3	41	5183	13,8	90	5261	13,4	100	5339	22,9	84	5417	30,9	52
4950	11,5	94	5028	21,0	76	5106	29,0	39	5184	12,5	94	5262	13,5	100	5340	24,8	77	5418	30,5	56
4951	11,9	95	5029	22,4	68	5107	28,6	44	5185	11,6	95	5263	14,9	99	5341	26,5	72	5419	30,1	59
4952	11,9	92	5030	22,9	66	5108	26,6	55	5186	11,1	95	5264	17,4	93	5342	27,5	68	5420	28,6	66
4953	13,0	80	5031	23,0	67	5109	23,5	72	5187	10,5	97	5265	20,0	86	5343	27,8	62	5421	25,5	79
4954	13,9	69	5032	23,4	62	5110	22,0	78	5188	9,9	100	5266	22,3	79	5344	27,9	60	5422	23,3	86
4955	14,9	60	5033	23,4	62	5111	21,0	83	5189	9,4	100	5267	24,3	72	5345	27,9	60	5423	22,2	89
4956	16,0	53	5034	23,0	65	5112	19,5	91	5190	9,5	100	5268	26,0	66	5346	28,0	58	5424	21,4	90
4957	16,6	49	5035	22,6	67	5113	18,6	97	5191	10,7	99	5269	27,6	58	5347	26,9	67	5425	20,6	90
4958	17,6	46	5036	21,6	71	5114	18,1	97	5192	12,7	93	5270	28,1	55	5348	24,9	80	5426	20,3	90
4959	18,0	45	5037	20,5	76	5115	17,6	97	5193	15,5	83	5271	29,0	49	5349	22,5	89	5427	20,4	90
4960	18,3	45	5038	19,8	80	5116	16,8	100	5194	18,4	72	5272	29,9	43	5350	20,9	93	5428	20,6	89
4961	18,3	45	5039	18,8	85	5117	16,2	100	5195	20,4	63	5273	29,9	46	5351	20,9	87	5429	20,4	89
4962	18,0	47	5040	18,0	88	5118	16,0	100	5196	22,0	59	5274	30,0	48	5352	20,5	86	5430	19,5	91
4963	17,5	52	5041	17,6	91	5119	16,6	100	5197	23,2	56	5275	27,9	54	5353	19,9	89	5431	19,9	92
4964	16,5	57	5042	17,1	94	5120	18,1	100	5198	23,5	54	5276	24,9	65	5354	19,4	95	5432	21,9	81
4965	15,5	61	5043	17,0	94	5121	20,5	94	5199	23,9	51	5277	23,3	72	5355	19,0	97	5433	24,0	71
4966	14,4	68	5044	16,8	95	5122	22,7	86	5200	24,4	48	5278	22,0	78	5356	18,8	96	5434	26,1	64
4967	13,4	75	5045	16,3	98	5123	24,3	76	5201	24,9	47	5279	21,1	82	5357	18,3	99	5435	27,6	58
4968	13,0	77	5046	16,0	100	5124	26,1	63	5202	24,5	49	5280	20,0	86	5358	18,0	100	5436	28,5	57
4969	12,6	79	5047	16,8	95	5125	27,4	53	5203	23,8	52	5281	18,4	90	5359	18,5	98	5437	29,6	52
4970	12,2	81	5048	18,3	84	5126	27,9	53	5204	22,3	61	5282	17,4	96	5360	19,5	95	5438	30,6	48
4971	11,8	83	5049	19,0	76	5127	27,5	50	5205	20,0	71	5283	16,5	100	5361	20,5	91	5439	30,5	49
4972	11,4	84	5050	19,2	72	5128	26,2	54	5206	18,0	79	5284	15,9	100	5362	21,6	88	5440	30,1	51
4973	11,7	83	5051	19,7	69	5129	25,2	57	5207	16,5	86	5285	15,4	100	5363	23,1	85	5441	29,6	51
4974	12,0	85	5052	20,5	66	5130	25,0	51	5208	15,5	91	5286	15,0	100	5364	24,0	81	5442	29,5	48
4975	12,4	84	5053	21,1	64	5131	24,1	66	5209	15,0	93	5287	15,8	100	5365	24,5	78	5443	29,1	47
4976	13,4	78	5054	20,6	66	5132	22,6	81	5210	14,5	93	5288	17,8	97	5366	26,5	68	5444	27,1	54
4977	14,4	74	5055	20,1	68	5133	21,5	89	5211	13,5	94	5289	20,0	89	5367	27,5	62	5445	25,0	62
4978	15,0	73	5056	20,3	67	5134	21,0	93	5212	12,9	96	5290	22,5	76	5368	27,3	66	5446	23,0	69
4979	15,0	75	5057	20,2	67	5135	20,5	93	5213	12,4	99	5291	25,0	67	5369	27,3	60	5447	21,4	74
4980	15,0	80	5058	20,0	68	5136	20,0	94	5214	12,5	97	5292	26,6	61	5370	27,0	53	5448	20,4	78

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
5460	19,0	91	5538	27,0	53	5616	14,0	94	5694	12,9	88	5772	20,8	72	5850	13,0	70	5928	9,0	79
5461	20,8	83	5539	23,8	66	5617	13,9	94	5695	13,1	87	5773	21,3	66	5851	12,5	71	5929	8,9	81
5462	22,3	71	5540	22,3	72	5618	13,9	94	5696	13,6	84	5774	21,8	60	5852	12,0	71	5930	8,9	80
5463	23,5	67	5541	21,0	76	5619	13,0	97	5697	14,5	77	5775	22,5	54	5853	11,0	79	5931	9,3	78
5464	24,0	71	5542	19,2	82	5620	11,8	97	5698	15,4	70	5776	22,8	51	5854	10,6	85	5932	9,6	76
5465	24,0	71	5543	18,2	90	5621	11,3	94	5699	15,8	67	5777	21,8	53	5855	10,1	88	5933	9,3	78
5466	24,5	65	5544	18,0	92	5622	11,0	94	5700	15,9	65	5778	20,5	55	5856	10,0	90	5934	8,5	84
5467	24,6	63	5545	18,0	90	5623	11,6	96	5701	16,1	63	5779	19,3	60	5857	10,3	92	5935	8,3	86
5468	23,1	72	5546	18,0	89	5624	12,6	96	5702	16,6	63	5780	16,3	76	5858	10,6	92	5936	9,8	78
5469	21,0	83	5547	17,5	91	5625	14,2	88	5703	16,9	64	5781	13,8	88	5859	10,6	92	5937	11,5	67
5470	19,5	86	5548	17,1	93	5626	16,5	77	5704	16,8	65	5782	13,4	88	5860	10,8	92	5938	12,8	62
5471	18,5	89	5549	17,1	91	5627	18,0	70	5705	16,5	68	5783	13,2	86	5861	10,9	92	5939	13,8	56
5472	17,5	94	5550	16,9	91	5628	18,8	66	5706	16,1	71	5784	12,5	85	5862	10,9	90	5940	14,0	51
5473	16,5	94	5551	16,7	91	5629	19,6	61	5707	16,0	72	5785	11,2	92	5863	11,3	88	5941	14,4	49
5474	15,8	94	5552	17,3	84	5630	20,5	58	5708	15,5	75	5786	10,2	94	5864	12,3	85	5942	14,9	47
5475	15,3	88	5553	18,5	71	5631	21,0	54	5709	14,5	83	5787	9,5	97	5865	14,0	77	5943	15,5	45
5476	15,0	85	5554	18,9	66	5632	21,1	51	5710	13,8	90	5788	8,9	99	5866	16,2	67	5944	15,6	44
5477	15,0	88	5555	18,4	68	5633	21,1	53	5711	13,7	92	5789	8,9	99	5867	17,7	59	5945	15,1	45
5478	14,5	85	5556	18,5	68	5634	20,0	60	5712	13,9	93	5790	8,5	100	5868	19,0	53	5946	15,0	46
5479	14,9	79	5557	19,1	67	5635	18,9	66	5713	14,0	94	5791	8,8	99	5869	20,1	49	5947	13,9	52
5480	16,4	74	5558	20,1	63	5636	17,9	73	5714	14,0	94	5792	10,3	96	5870	21,1	46	5948	11,9	61
5481	17,5	73	5559	21,5	59	5637	16,0	80	5715	14,5	91	5793	12,5	88	5871	22,0	42	5949	10,0	74
5482	19,0	69	5560	21,4	56	5638	14,5	84	5716	14,9	90	5794	15,3	79	5872	21,9	40	5950	8,5	84
5483	21,0	63	5561	20,9	56	5639	13,5	87	5717	14,9	93	5795	17,8	68	5873	21,4	41	5951	7,6	87
5484	22,5	59	5562	21,0	56	5640	12,5	88	5718	15,0	94	5796	19,5	58	5874	20,5	45	5952	6,8	89
5485	23,9	55	5563	19,4	69	5641	11,8	93	5719	15,4	92	5797	20,3	55	5875	19,6	47	5953	6,1	91
5486	25,4	51	5564	17,9	78	5642	11,3	93	5720	15,9	89	5798	20,8	50	5876	18,6	50	5954	5,5	92
5487	26,0	48	5565	16,5	81	5643	11,0	91	5721	16,5	88	5799	21,0	46	5877	18,5	49	5955	5,2	93
5488	26,1	47	5566	15,2	88	5644	11,3	95	5722	17,8	87	5800	21,0	45	5878	17,8	57	5956	4,8	93
5489	26,1	46	5567	15,1	88	5645	11,3	95	5723	19,3	85	5801	21,0	45	5879	16,3	70	5957	4,3	93
5490	26,0	45	5568	14,6	89	5646	11,0	94	5724	20,6	80	5802	20,5	46	5880	15,5	77	5958	4,0	93
5491	25,1	48	5569	14,2	90	5647	11,4	94	5725	21,6	76	5803	19,3	54	5881	15,2	81	5959	4,3	95
5492	22,6	58	5570	13,8	91	5648	12,4	91	5726	22,6	74	5804	16,8	70	5882	15,3	82	5960	5,8	95
5493	19,5	71	5571	13,6	92	5649	14,0	85	5727	24,0	69	5805	14,5	80	5883	14,9	87	5961	8,0	87
5494	17,8	76	5572	13,4	93	5650	16,2	78	5728	24,8	66	5806	13,2	86	5884	14,6	91	5962	10,7	75
5495	17,3	73	5573	13,2	94	5651	18,2	71	5729	24,3	68	5807	12,1	91	5885	14,2	94	5963	13,7	60
5496	17,0	70	5574	13,0	94	5652	19,5	64	5730	23,5	71	5808	11,4	93	5886	14,5	91	5964	15,5	47
5497	16,2	71	5575	13,2	94	5653	20,1	60	5731	22,4	76	5809	10,9	94	5887	14,9	89	5965	16,4	42
5498	14,7	78	5576	14,7	88	5654	20,6	58	5732	21,0	81	5810	10,5	93	5888	14,9	92	5966	16,9	42
5499	14,0	85	5577	17,0	73	5655	21,0	55	5733	19,2	86	5811	10,2	93	5889	15,5	94	5967	17,5	41
5500	13,5	91	5578	18,4	64	5656	20,9	52	5734	17,4	91	5812	9,4	95	5890	16,5	90	5968	17,9	40
5501	13,0	91	5579	18,4	64	5657	20,4	52	5735	16,1	95	5813	8,4	98	5891	16,5	90	5969	17,4	41
5502	13,0	91	5580	18,5	64	5658	20,0	55	5736	15,2	96	5814	8,0	100	5892	16,5	91	5970	16,5	45
5503	13,8	91	5581	19,1	62	5659	19,3	59	5737	14,4	97	5815	8,7	99	5893	17,0	87	5971	15,3	55
5504	15,8	78	5582	17,1	74	5660	17,8	65	5738	13,7	98	5816	10,2	92	5894	18,0	71	5972	13,8	64
5505	18,0	68	5583	15,5	85	5661	16,5	70	5739	13,2	99	5817	12,4	86	5895	19,0	58	5973	11,5	75
5506	19,9	67	5584	16,8	79	5662	15,6	80	5740	12,8	100	5818	15,4	80	5896	18,1	68	5974	9,7	84
5507	21,9	63	5585	17,5	77	5663	15,1	88	5741	12,3	100	5819	18,4	72	5897	16,6	79	5975	8,7	88
5508	24,0	59	5586	17,1	77	5664	15,0	88	5742	12,5	100	5820	21,0	64	5898	15,5	85	5976	7,5	92
5509	26,0	54	5587	17,1	77	5665	14,7	91	5743	13,5	100	5821	22,4	59	5899	14,8	88	5977	6,8	94
5510	27,5	51	5588	16,6	77	5666	14,7	94	5744	14,5	100	5822	23,3	55	5900	14,3	91	5978	6,3	95
5511	28,5	48	5589	15,0	83	5667	14,5	97	5745	16,3	96	5823	24,0	49	5901	14,0	88	5979	5,9	95
5512	28,9	47	5590	13,7	87	5668	14,2	99	5746	19,0	87	5824	24,8	43	5902	14,3	85	5980	5,5	95
5513	28,5	50	5591	12,9	88	5669	14,7	96	5747	21,6	83	5825	25,1	41	5903	13,8	88	5981	5,1	98
5514	28,1	52	5592	11,9	91	5670	14,5	97	5748	24,0	74	5826	24,5	43	5904	13,0	85	5982	5,0	100
5515	27,6	54	5593	10,9	93	5671	14,2	98	5749	25,8	63	5827	22,4	54	5905	13,0	83	5983	5,5	99
5516	25,7	62	5594	10,4	95	5672	14,2	92	5750	27,3	59	5828	19,9	67	5906	12,9	82	5984	7,0	95
5517	23,0	71	5595	10,6	96	5673	15,0	80	5751	29,0	55	5829	18,3	72	5907	12,9	80	5985	9,5	88
5518	21,4	76	5596	10,6	96	5674	15,6	72	5752	29,9	53	5830	16,7	76	5908	12,9	78	5986	12,6	75
5519	19,9	81	5597	10,4	95	5675	15,6	70	5753	29,4	50	5831	15,2	80	5909	12,9	77	5987	15,6	61
5520	18,5	83	5598	10,4	97	5676	15,5	73	5754	28,0	52	5832	14,0	83	5910	12,5	83	5988	18,0	51
5521	17,4	86	5599	11,1	99	5677	15,3	71	5755	26,0	62	5833	13,1	83	5911	11,9	90	5989	19,6	45
5522	16,4	92	5600	12,3	96	5678	16,3	62	5756	24,5	65	5834	12,4	81	5912	11,9	87	5990	20,6	45
5523	16,0	94	5601	14,0	88	5679	17,0	61	5757	22,5	69	5835	11,9	80	5913	12,0	79	5991	21,5	42
5524	15,4	94	5602	15,5	80	5680	16,6	65	5758	20,4	76	5836	11,5	79	5914	12,2	75	5992	22,4	39
5525	14,9	94	5603	16,5	78	5681	15,9	70	5759	19,5	81	5837	11,1	78	5915	13,2	71	5993	22,9	38
5526	15,0	91	5604	17,5	73	5682	15,3	75	5760	18,9	86	5838	10,7	79	5916	12,5	72	5994	22,0	46
5527	15,7	89	5605	18,1	69	5683	14,7													

$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$
6006	12,8	77	6084	21,5	69	6162	17,0	70	6240	13,5	91	6318	13,0	100	6396	16,5	70	6474	22,0	61
6007	12,4	76	6085	23,1	60	6163	16,1	75	6241	12,7	95	6319	12,9	100	6397	18,1	62	6475	19,4	73
6008	12,6	74	6086	24,6	51	6164	15,2	85	6242	12,1	97	6320	12,9	100	6398	19,1	54	6476	17,3	82
6009	14,0	60	6087	25,5	43	6165	14,5	91	6243	11,3	97	6321	13,0	100	6399	19,5	53	6477	16,4	86
6010	15,0	49	6088	25,4	41	6166	14,3	91	6244	10,6	97	6322	13,3	100	6400	19,9	53	6478	15,4	89
6011	15,5	49	6089	24,9	45	6167	14,3	88	6245	10,6	99	6323	13,8	100	6401	19,4	54	6479	14,5	91
6012	17,0	47	6090	24,0	50	6168	14,0	91	6246	11,5	100	6324	15,5	91	6402	18,5	62	6480	13,9	94
6013	17,8	48	6091	21,9	58	6169	14,1	92	6247	11,9	100	6325	18,1	78	6403	16,6	72	6481	13,3	96
6014	17,3	51	6092	20,4	63	6170	14,0	91	6248	11,9	100	6326	20,1	69	6404	14,6	79	6482	12,9	97
6015	17,5	51	6093	19,0	74	6171	13,8	93	6249	12,5	100	6327	21,5	62	6405	13,5	85	6483	12,7	97
6016	17,9	49	6094	17,4	89	6172	13,6	94	6250	13,9	98	6328	22,6	60	6406	12,7	89	6484	12,5	97
6017	17,4	49	6095	16,9	95	6173	13,8	94	6251	16,4	86	6329	23,1	60	6407	12,2	92	6485	12,2	96
6018	16,5	52	6096	16,5	97	6174	14,0	94	6252	19,0	75	6330	22,0	63	6408	11,5	94	6486	11,5	97
6019	15,4	56	6097	15,8	90	6175	13,9	95	6253	20,9	70	6331	20,0	70	6409	10,6	95	6487	11,8	99
6020	14,4	60	6098	15,3	81	6176	13,9	98	6254	20,9	70	6332	17,5	82	6410	9,9	97	6488	14,8	85
6021	13,5	68	6099	14,7	83	6177	14,5	97	6255	20,5	71	6333	16,0	88	6411	9,3	97	6489	16,5	66
6022	12,8	72	6100	14,1	85	6178	16,1	89	6256	20,8	70	6334	15,4	91	6412	8,8	97	6490	16,1	60
6023	12,3	77	6101	13,4	90	6179	17,6	80	6257	20,3	72	6335	14,4	94	6413	8,3	99	6491	16,1	60
6024	11,5	85	6102	13,0	91	6180	19,0	71	6258	20,0	73	6336	13,5	94	6414	8,0	97	6492	16,0	59
6025	10,8	87	6103	12,8	88	6181	20,8	59	6259	19,1	78	6337	12,6	96	6415	8,3	96	6493	16,6	57
6026	10,1	88	6104	13,3	85	6182	21,7	53	6260	17,6	85	6338	12,4	98	6416	8,8	99	6494	17,1	59
6027	9,2	90	6105	15,0	80	6183	22,0	50	6261	16,5	91	6339	12,8	98	6417	9,5	100	6495	17,0	61
6028	8,3	92	6106	16,5	71	6184	22,2	48	6262	16,1	92	6340	13,2	99	6418	11,5	95	6496	16,8	64
6029	7,4	93	6107	17,5	57	6185	22,1	48	6263	16,1	89	6341	13,7	97	6419	15,0	81	6497	16,1	70
6030	7,0	93	6108	18,5	46	6186	21,5	53	6264	16,0	88	6342	14,0	94	6420	18,0	66	6498	15,4	75
6031	7,5	92	6109	19,4	41	6187	19,8	61	6265	15,5	90	6343	14,0	97	6421	19,7	58	6499	14,6	80
6032	8,9	87	6110	19,9	39	6188	17,3	71	6266	15,1	91	6344	14,5	97	6422	21,2	53	6500	14,1	82
6033	11,0	77	6111	20,0	39	6189	15,3	79	6267	15,2	89	6345	16,0	91	6423	22,5	47	6501	13,5	85
6034	13,6	64	6112	19,9	39	6190	13,9	84	6268	15,4	87	6346	18,2	81	6424	22,9	46	6502	12,9	89
6035	15,6	54	6113	19,4	42	6191	12,7	91	6269	15,2	87	6347	20,2	71	6425	22,4	49	6503	12,9	92
6036	17,0	44	6114	18,5	44	6192	12,0	94	6270	14,5	94	6348	21,5	63	6426	21,5	53	6504	13,0	94
6037	18,8	37	6115	17,6	47	6193	11,4	94	6271	14,2	97	6349	23,0	53	6427	19,3	66	6505	12,9	94
6038	19,8	36	6116	16,6	52	6194	10,6	95	6272	14,7	94	6350	24,0	49	6428	16,3	79	6506	12,7	94
6039	20,0	35	6117	16,0	53	6195	10,2	96	6273	15,5	91	6351	23,2	50	6429	15,0	82	6507	12,5	96
6040	19,9	36	6118	14,9	58	6196	9,7	97	6274	16,9	83	6352	21,6	52	6430	14,4	86	6508	12,3	98
6041	19,4	40	6119	13,3	68	6197	9,3	99	6275	18,4	71	6353	19,4	69	6431	12,9	92	6509	12,1	99
6042	18,5	46	6120	12,3	73	6198	9,0	100	6276	19,5	62	6354	17,5	89	6432	11,5	97	6510	12,0	100
6043	17,8	53	6121	11,2	79	6199	9,1	100	6277	20,6	60	6355	16,6	93	6433	10,9	98	6511	12,2	100
6044	16,8	62	6122	10,4	84	6200	10,6	97	6278	21,1	58	6356	16,1	93	6434	10,4	97	6512	12,7	100
6045	16,0	68	6123	9,9	87	6201	13,0	94	6279	21,0	56	6357	16,0	91	6435	9,9	98	6513	13,0	100
6046	16,0	63	6124	9,4	90	6202	15,7	85	6280	20,9	55	6358	15,6	90	6436	9,4	99	6514	13,3	98
6047	16,0	58	6125	9,1	89	6203	18,6	70	6281	20,9	55	6359	14,6	93	6437	10,1	100	6515	13,8	98
6048	15,5	59	6126	9,0	90	6204	20,5	60	6282	20,5	58	6360	13,5	97	6438	11,0	100	6516	14,5	97
6049	14,8	60	6127	9,3	93	6205	21,4	55	6283	19,4	63	6361	13,1	98	6439	11,0	100	6517	15,4	90
6050	14,3	64	6128	10,9	91	6206	22,4	54	6284	18,4	70	6362	12,9	97	6440	11,0	100	6518	15,9	84
6051	13,9	68	6129	13,0	83	6207	23,0	53	6285	17,5	75	6363	12,7	98	6441	11,0	100	6519	16,0	82
6052	13,6	71	6130	15,4	74	6208	23,1	52	6286	16,5	81	6364	12,4	98	6442	11,3	100	6520	16,3	79
6053	13,3	77	6131	17,9	67	6209	23,1	51	6287	15,4	87	6365	12,1	99	6443	12,3	100	6521	16,8	76
6054	13,0	80	6132	20,0	62	6210	22,5	54	6288	14,4	89	6366	12,0	100	6444	14,5	94	6522	16,5	80
6055	12,9	78	6133	21,8	55	6211	20,4	63	6289	13,4	91	6367	12,0	100	6445	17,7	79	6523	16,0	82
6056	13,4	73	6134	22,8	47	6212	17,4	75	6290	12,4	93	6368	12,0	100	6446	20,2	65	6524	15,5	82
6057	14,5	67	6135	23,5	44	6213	15,5	82	6291	11,7	94	6369	13,0	97	6447	21,5	59	6525	14,5	85
6058	15,8	64	6136	23,8	45	6214	14,4	86	6292	10,9	96	6370	15,4	83	6448	22,1	57	6526	14,1	88
6059	17,3	60	6137	23,8	46	6215	13,4	92	6293	10,3	98	6371	17,9	64	6449	22,1	57	6527	14,1	88
6060	18,5	58	6138	22,5	50	6216	13,0	94	6294	10,0	97	6372	19,5	55	6450	21,5	63	6528	14,0	94
6061	19,0	57	6139	20,2	57	6217	12,3	95	6295	10,2	96	6373	19,6	54	6451	19,4	75	6529	13,8	99
6062	18,5	63	6140	18,2	67	6218	11,4	96	6296	11,2	99	6374	19,1	53	6452	16,9	84	6530	13,1	99
6063	17,5	73	6141	16,5	75	6219	11,1	96	6297	13,0	97	6375	19,0	49	6453	14,9	91	6531	12,0	99
6064	16,4	83	6142	15,9	80	6220	10,8	97	6298	14,7	89	6376	19,1	47	6454	13,6	94	6532	10,9	99
6065	15,9	89	6143	15,8	84	6221	10,8	96	6299	15,7	83	6377	18,6	50	6455	12,7	95	6533	10,2	100
6066	15,5	91	6144	15,6	86	6222	11,5	97	6300	16,5	82	6378	17,5	54	6456	11,9	96	6534	10,0	100
6067	14,7	95	6145	15,4	88	6223	11,9	99	6301	17,5	78	6379	15,9	61	6457	11,2	97	6535	9,9	100
6068	13,7	98	6146	15,2	89	6224	11,9	96	6302	19,0	69	6380	13,9	72	6458	10,7	97	6536	10,4	100
6069	12,5	100	6147	14,9	89	6225	12,0	97	6303	20,5	62	6381	12,5	77	6459	10,4	97	6537	12,0	97
6070	11,9	99	6148	14,6	89	6226	12,2	98	6304	20,9	60	6382	11,4	81	6460	10,2	98	6538	13,8	91
6071	11,4	99	6149	14,2	89	6227	12,7	95	6305	20,4	60	6383	10,4	87	6461	10,0	100	6539	16,3	78
6072	11,5	100	6150	14,5	85	6228	14,5	91	6306	19,0	67	6384	9,5	90	6462	9,5	100			

6552	10,6	95	6630	9,0	93	6708	16,5	57	6786	17,0	77	6864	11,0	94	6942	10,0	94	7020	8,5	97
6553	8,6	93	6631	9,2	92	6709	16,6	56	6787	16,4	79	6865	10,9	93	6943	10,1	95	7021	8,9	94
6554	6,5	91	6632	9,7	89	6710	17,1	54	6788	15,4	82	6866	10,9	93	6944	10,1	98	7022	8,9	94
6555	4,8	90	6633	10,5	87	6711	16,5	57	6789	15,0	82	6867	11,0	91	6945	10,5	97	7023	9,5	90
6556	3,5	90	6634	11,4	85	6712	16,1	60	6790	14,7	84	6868	10,7	90	6946	10,9	95	7024	10,1	89
6557	2,6	91	6635	12,4	83	6713	15,6	62	6791	14,2	85	6869	10,2	93	6947	11,4	92	7025	10,1	92
6558	2,0	92	6636	14,0	77	6714	14,5	65	6792	13,8	85	6870	10,0	93	6948	12,8	85	7026	10,0	90
6559	2,0	92	6637	15,6	70	6715	13,4	71	6793	13,4	85	6871	9,9	92	6949	14,3	79	7027	9,9	90
6560	3,7	93	6638	16,6	68	6716	12,9	76	6794	13,1	84	6872	9,9	92	6950	15,5	72	7028	9,9	93
6561	6,0	90	6639	17,5	66	6717	13,0	77	6795	13,1	81	6873	10,3	93	6951	15,5	70	7029	9,5	93
6562	8,4	78	6640	17,9	65	6718	13,1	78	6796	12,9	79	6874	10,9	92	6952	15,3	69	7030	8,7	93
6563	10,9	64	6641	17,9	67	6719	13,6	78	6797	11,9	82	6875	12,2	87	6953	15,2	67	7031	8,7	93
6564	12,5	56	6642	17,5	70	6720	14,0	77	6798	11,0	87	6876	13,0	82	6954	14,4	76	7032	9,0	93
6565	13,9	52	6643	16,3	74	6721	14,2	74	6799	10,7	88	6877	13,0	84	6955	12,8	85	7033	8,8	94
6566	15,4	49	6644	15,3	79	6722	14,7	69	6800	11,2	85	6878	13,5	81	6956	11,3	87	7034	8,8	94
6567	16,0	48	6645	14,7	83	6723	15,0	67	6801	12,5	80	6879	13,9	77	6957	11,0	87	7035	9,0	93
6568	16,0	49	6646	14,2	85	6724	15,0	67	6802	12,6	79	6880	13,9	76	6958	10,0	90	7036	8,8	94
6569	16,0	49	6647	13,8	86	6725	15,0	70	6803	12,1	78	6881	13,4	79	6959	8,7	93	7037	8,8	94
6570	15,0	54	6648	13,6	86	6726	15,0	72	6804	12,0	74	6882	13,0	80	6960	8,1	94	7038	9,0	93
6571	12,7	66	6649	13,3	85	6727	15,3	71	6805	11,9	71	6883	12,5	81	6961	7,5	94	7039	8,8	94
6572	10,7	74	6650	13,0	86	6728	13,8	79	6806	12,4	69	6884	12,0	86	6962	6,9	95	7040	8,8	94
6573	9,5	76	6651	12,6	87	6729	12,6	76	6807	13,0	67	6885	12,0	85	6963	6,3	95	7041	9,0	97
6574	8,2	81	6652	12,1	89	6730	13,6	63	6808	12,9	67	6886	11,8	86	6964	5,8	95	7042	9,5	97
6575	6,7	90	6653	11,4	92	6731	15,1	58	6809	12,5	69	6887	11,8	89	6965	5,8	94	7043	10,5	94
6576	6,0	90	6654	11,0	94	6732	16,5	52	6810	12,2	73	6888	11,8	90	6966	5,5	97	7044	11,5	91
6577	5,7	88	6655	11,2	94	6733	15,2	55	6811	11,5	78	6889	11,4	93	6967	4,7	98	7045	12,6	87
6578	5,2	91	6656	11,7	94	6734	14,7	54	6812	11,0	78	6890	11,2	94	6968	4,7	98	7046	13,6	87
6579	5,0	93	6657	12,5	91	6735	16,0	42	6813	11,0	76	6891	11,5	91	6969	5,0	100	7047	14,0	88
6580	4,8	92	6658	13,3	87	6736	15,4	44	6814	10,6	81	6892	11,9	90	6970	5,7	100	7048	14,1	88
6581	4,3	92	6659	14,3	84	6737	13,9	52	6815	9,9	86	6893	12,2	91	6971	7,0	100	7049	13,8	89
6582	3,5	93	6660	15,5	80	6738	12,5	58	6816	9,7	88	6894	12,7	89	6972	8,3	97	7050	13,3	92
6583	3,1	92	6661	16,6	75	6739	10,6	71	6817	9,3	89	6895	13,3	86	6973	9,5	94	7051	12,9	94
6584	4,2	92	6662	17,1	75	6740	9,1	76	6818	9,1	90	6896	13,8	83	6974	11,0	92	7052	12,4	94
6585	6,0	87	6663	17,0	77	6741	9,0	74	6819	8,9	90	6897	14,5	80	6975	13,0	85	7053	12,0	94
6586	7,8	79	6664	17,1	77	6742	9,3	75	6820	8,8	90	6898	15,3	77	6976	14,0	82	7054	11,8	95
6587	9,7	72	6665	17,1	77	6743	9,8	72	6821	8,8	89	6899	16,3	74	6977	13,5	85	7055	11,3	98
6588	11,9	65	6666	17,0	77	6744	10,0	71	6822	8,5	87	6900	17,5	70	6978	12,5	88	7056	11,0	97
6589	13,7	59	6667	15,8	83	6745	10,5	70	6823	7,8	89	6901	18,1	69	6979	11,3	90	7057	10,9	95
6590	14,7	52	6668	13,8	92	6746	11,0	70	6824	7,8	89	6902	18,2	69	6980	9,8	92	7058	10,9	95
6591	15,5	48	6669	12,5	94	6747	10,0	76	6825	7,5	87	6903	18,1	69	6981	9,0	93	7059	11,0	94
6592	16,3	49	6670	11,7	94	6748	9,1	80	6826	7,1	87	6904	17,3	71	6982	8,7	94	7060	10,7	95
6593	15,8	51	6671	11,2	94	6749	9,1	77	6827	7,1	94	6905	16,3	75	6983	8,1	95	7061	10,2	98
6594	14,5	53	6672	11,0	94	6750	8,5	82	6828	7,0	94	6906	16,0	77	6984	7,5	95	7062	10,0	97
6595	13,3	59	6673	10,9	95	6751	7,8	87	6829	6,8	88	6907	15,9	78	6985	7,0	95	7063	10,0	95
6596	12,3	65	6674	11,2	96	6752	8,3	84	6830	6,8	91	6908	15,9	78	6986	6,3	95	7064	10,0	95
6597	11,6	68	6675	11,7	95	6753	10,0	82	6831	7,5	93	6909	16,0	77	6987	5,5	95	7065	10,0	97
6598	10,8	71	6676	11,8	96	6754	11,9	78	6832	8,9	89	6910	16,3	75	6988	4,7	95	7066	10,3	98
6599	9,7	77	6677	11,3	96	6755	13,9	69	6833	9,9	83	6911	16,3	75	6989	3,6	94	7067	11,8	92
6600	8,5	84	6678	10,5	94	6756	15,0	61	6834	9,5	82	6912	15,5	80	6990	2,5	97	7068	13,0	83
6601	8,1	85	6679	10,5	94	6757	15,4	54	6835	8,8	83	6913	15,1	81	6991	2,1	97	7069	13,5	74
6602	8,1	82	6680	13,0	86	6758	16,4	49	6836	8,8	83	6914	14,6	84	6992	2,6	94	7070	13,5	74
6603	8,0	81	6681	16,5	73	6759	17,0	50	6837	8,5	84	6915	14,0	85	6993	3,5	97	7071	13,5	60
6604	7,5	82	6682	18,8	65	6760	16,9	52	6838	8,0	88	6916	14,0	82	6994	4,8	98	7072	13,4	56
6605	6,5	85	6683	19,3	63	6761	16,4	54	6839	8,0	91	6917	14,0	82	6995	6,3	98	7073	12,4	73
6606	5,5	87	6684	19,0	64	6762	15,0	61	6840	8,0	90	6918	13,5	85	6996	7,5	97	7074	12,0	79
6607	5,1	87	6685	19,5	59	6763	12,8	72	6841	7,7	89	6919	12,9	88	6997	9,2	94	7075	11,3	83
6608	5,6	87	6686	19,5	57	6764	10,8	80	6842	7,2	92	6920	13,4	85	6998	11,2	89	7076	10,3	85
6609	6,5	85	6687	18,4	66	6765	9,5	82	6843	7,0	93	6921	15,0	80	6999	13,0	75	7077	9,5	90
6610	7,4	82	6688	17,0	74	6766	8,1	85	6844	6,8	93	6922	17,0	71	7000	13,9	70	7078	8,8	93
6611	8,4	78	6689	16,7	75	6767	7,1	88	6845	6,3	93	6923	16,5	68	7001	12,9	77	7079	8,3	93
6612	10,0	74	6690	16,0	75	6768	6,5	90	6846	6,5	93	6924	15,0	70	7002	11,0	85	7080	8,0	90
6613	11,6	68	6691	14,8	78	6769	5,5	93	6847	7,3	92	6925	14,4	74	7003	9,3	88	7081	7,0	90
6614	13,1	62	6692	14,3	81	6770	5,0	93	6848	7,8	89	6926	13,9	81	7004	7,8	91	7082	6,0	93
6615	14,5	57	6693	14,0	85	6771	4,5	93	6849	8,0	90	6927	14,0	82	7005	6,7	94	7083	6,0	93
6616	14,8	56	6694	13,9	89	6772	4,0	93	6850	8,7	90	6928	14,0	78	7006	6,0	94	7084	6,2	94
6617	14,8	60	6695	13,4	92	6773	3,9	93	6851	10,2	85	6929	13,5	75	7007	5,5	93	7085	6,7	94
6618	14,5	65	6696	13,5	88	6774	4,0	93	6852	11,5	82	6930	13,0	77	7008	5,2	93	7086	7,0	93
6619	13,7	70	6697	13,8	85	6775	4,0	94	6853	13,0	77	6931	12,4	80	7009	4,8	94	7087	7,0	95
6620	13,2	72	6698	13,3	88	6776	4,9	93	6854	14,5	72	6932	11,9	83	7010	4,6	95	7088		



τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
7098	9,5	90	7176	9,0	100	7254	9,0	87	7332	3,5	81	7410	9,5	97	7488	6,4	92	7566	6,0	100
7099	8,8	93	7177	9,1	98	7255	9,0	89	7333	6,0	72	7411	9,3	100	7489	6,8	90	7567	6,0	100
7100	8,8	93	7178	9,1	98	7256	9,0	89	7334	7,5	65	7412	9,3	99	7490	7,3	88	7568	6,0	100
7101	8,9	93	7179	9,0	100	7257	9,0	90	7335	8,2	60	7413	9,1	99	7491	7,6	85	7569	6,0	100
7102	9,0	94	7180	9,1	98	7258	8,8	93	7336	8,6	57	7414	8,8	99	7492	7,8	83	7570	6,3	100
7103	9,0	94	7181	9,1	98	7259	8,8	93	7337	7,9	59	7415	8,6	100	7493	8,0	81	7571	6,8	99
7104	9,0	93	7182	9,0	100	7260	9,1	92	7338	5,9	66	7416	8,6	100	7494	8,0	83	7572	7,2	99
7105	9,1	94	7183	9,0	98	7261	9,2	91	7339	3,8	76	7417	8,5	100	7495	7,9	86	7573	7,5	99
7106	9,1	94	7184	9,0	95	7262	9,7	89	7340	2,2	82	7418	8,5	100	7496	8,1	89	7574	7,8	96
7107	9,0	93	7185	9,0	93	7263	10,0	87	7341	1,1	85	7419	8,4	100	7497	8,3	91	7575	7,9	94
7108	9,2	94	7186	9,1	95	7264	10,1	89	7342	0,0	89	7420	8,4	100	7498	8,6	94	7576	7,7	95
7109	9,7	94	7187	9,6	95	7265	10,1	92	7343	-0,7	92	7421	8,4	100	7499	8,8	94	7577	7,4	95
7110	10,0	90	7188	9,9	93	7266	10,0	93	7344	-1,0	93	7422	8,4	100	7500	9,1	92	7578	7,2	96
7111	9,8	90	7189	9,7	94	7267	10,2	91	7345	-1,4	94	7423	8,4	100	7501	9,3	90	7579	6,9	96
7112	9,8	90	7190	9,8	94	7268	10,2	88	7346	-1,4	94	7424	8,2	100	7502	9,5	88	7580	6,8	96
7113	10,0	85	7191	10,0	93	7269	10,0	87	7347	-1,3	94	7425	8,4	100	7503	9,6	85	7581	6,8	95
7114	10,7	75	7192	10,5	90	7270	10,0	89	7348	-1,1	93	7426	9,4	98	7504	9,8	82	7582	6,9	94
7115	11,7	67	7193	10,5	90	7271	10,0	92	7349	-1,0	96	7427	10,3	96	7505	9,7	81	7583	6,9	93
7116	12,5	63	7194	10,0	93	7272	10,0	93	7350	-0,5	100	7428	11,1	94	7506	9,2	81	7584	7,0	93
7117	12,8	60	7195	10,1	95	7273	10,0	93	7351	-0,1	99	7429	12,1	92	7507	8,1	86	7585	7,0	89
7118	12,8	60	7196	10,1	95	7274	10,0	93	7352	-0,1	95	7430	12,6	91	7508	7,3	88	7586	6,8	85
7119	12,5	65	7197	10,0	93	7275	10,0	93	7353	-0,5	96	7431	12,6	91	7509	7,8	84	7587	6,4	88
7120	11,8	73	7198	9,9	95	7276	10,0	94	7354	-0,7	100	7432	12,6	91	7510	8,3	80	7588	6,2	90
7121	11,3	75	7199	9,9	95	7277	10,0	94	7355	-0,2	100	7433	12,3	92	7511	8,6	79	7589	6,0	92
7122	10,5	79	7200	10,0	93	7278	10,0	93	7356	0,0	100	7434	11,4	94	7512	8,6	79	7590	6,0	94
7123	9,8	84	7201	9,9	95	7279	9,9	94	7357	0,4	100	7435	10,8	96	7513	8,8	79	7591	6,0	96
7124	9,3	86	7202	9,9	95	7280	9,9	94	7358	0,9	100	7436	10,3	99	7514	8,7	80	7592	6,1	96
7125	8,5	90	7203	9,9	95	7281	10,2	94	7359	1,1	99	7437	10,1	99	7515	8,6	82	7593	6,3	95
7126	8,0	92	7204	9,7	97	7282	10,7	94	7360	1,4	96	7438	10,2	97	7516	8,4	84	7594	6,5	94
7127	7,9	91	7205	9,8	95	7283	11,4	91	7361	1,1	94	7439	10,2	98	7517	8,2	86	7595	6,9	92
7128	7,7	91	7206	10,0	93	7284	12,0	88	7362	0,3	93	7440	9,5	100	7518	8,0	86	7596	7,6	90
7129	7,4	91	7207	9,8	95	7285	12,4	87	7363	-0,5	95	7441	9,4	100	7519	7,8	84	7597	8,2	87
7130	7,4	91	7208	9,3	99	7286	12,9	84	7364	-1,0	99	7442	9,9	99	7520	8,3	82	7598	8,8	83
7131	7,5	92	7209	9,0	100	7287	13,0	85	7365	-1,5	100	7443	10,0	99	7521	9,2	78	7599	8,8	82
7132	7,7	92	7210	9,4	99	7288	12,8	87	7366	-2,3	100	7444	10,1	99	7522	10,1	75	7600	8,6	84
7133	7,9	93	7211	9,9	99	7289	12,3	87	7367	-2,8	100	7445	10,1	100	7523	11,1	71	7601	8,0	87
7134	8,0	93	7212	10,5	97	7290	12,0	88	7368	-3,5	100	7446	10,1	100	7524	11,9	66	7602	7,2	90
7135	8,0	92	7213	11,3	95	7291	11,9	90	7369	-4,3	100	7447	10,2	99	7525	12,8	61	7603	6,4	92
7136	8,0	92	7214	11,9	95	7292	11,7	92	7370	-4,3	99	7448	10,5	94	7526	13,2	58	7604	6,0	93
7137	8,0	93	7215	12,6	92	7293	11,1	93	7371	-3,7	99	7449	10,9	85	7527	13,3	58	7605	5,5	93
7138	8,0	93	7216	13,3	89	7294	10,3	93	7372	-3,1	99	7450	11,3	77	7528	13,3	58	7606	4,6	95
7139	8,2	91	7217	13,3	88	7295	8,7	93	7373	-2,5	100	7451	11,9	72	7529	12,8	61	7607	4,1	95
7140	8,7	89	7218	13,0	88	7296	6,3	93	7374	-2,1	100	7452	12,8	68	7530	11,9	67	7608	4,0	97
7141	9,3	87	7219	12,6	90	7297	3,1	92	7375	-2,3	100	7453	13,6	65	7531	10,9	73	7609	4,0	99
7142	9,8	87	7220	12,1	90	7298	0,1	90	7376	-2,2	100	7454	13,5	65	7532	10,2	77	7610	4,0	98
7143	10,5	85	7221	11,8	91	7299	-2,5	90	7377	-2,0	100	7455	12,6	69	7533	9,7	79	7611	4,0	99
7144	10,8	82	7222	11,4	94	7300	-4,0	91	7378	-1,5	100	7456	11,6	72	7534	9,3	80	7612	3,9	99
7145	10,3	82	7223	11,1	94	7301	-4,8	92	7379	-0,5	96	7457	10,6	76	7535	8,8	82	7613	3,9	100
7146	10,0	82	7224	11,0	94	7302	-5,2	93	7380	0,0	96	7458	9,7	81	7536	8,3	84	7614	4,0	100
7147	9,7	83	7225	10,9	94	7303	-4,7	96	7381	0,5	100	7459	8,8	85	7537	7,8	85	7615	3,6	100
7148	9,2	86	7226	10,9	94	7304	-4,0	99	7382	1,0	99	7460	7,8	89	7538	7,3	87	7616	3,4	99
7149	8,5	87	7227	10,5	94	7305	-3,0	99	7383	1,2	99	7461	6,7	92	7539	6,7	88	7617	3,6	99
7150	7,8	89	7228	9,6	94	7306	-0,8	96	7384	1,4	99	7462	5,7	94	7540	6,0	90	7618	3,9	99
7151	7,7	91	7229	9,1	94	7307	1,1	91	7385	1,6	99	7463	5,0	94	7541	4,8	92	7619	4,3	99
7152	7,8	92	7230	9,0	97	7308	2,9	81	7386	1,9	98	7464	5,0	93	7542	3,7	94	7620	4,8	98
7153	7,8	92	7231	9,2	98	7309	4,6	70	7387	2,1	98	7465	4,8	95	7543	3,1	96	7621	5,4	96
7154	7,8	93	7232	9,6	96	7310	5,7	65	7388	2,3	98	7466	4,4	98	7544	3,4	95	7622	5,8	95
7155	7,7	94	7233	9,8	94	7311	6,2	64	7389	2,5	98	7467	4,3	99	7545	4,8	91	7623	6,0	93
7156	7,5	94	7234	9,9	95	7312	6,7	64	7390	2,6	98	7468	4,1	100	7546	6,1	87	7624	6,2	92
7157	7,3	94	7235	9,9	98	7313	6,0	67	7391	2,9	99	7469	4,0	100	7547	7,3	83	7625	6,2	92
7158	7,0	93	7236	10,3	98	7314	4,3	74	7392	3,0	100	7470	4,3	100	7548	8,3	80	7626	6,0	93
7159	7,1	94	7237	10,8	95	7315	2,5	81	7393	3,1	99	7471	4,9	100	7549	9,1	78	7627	5,9	95
7160	7,2	96	7238	11,1	94	7316	1,1	85	7394	3,4	98	7472	6,1	97	7550	9,7	75	7628	5,6	95
7161	7,0	99	7239	11,0	94	7317	0,0	87	7395	3,8	98	7473	7,7	93	7551	10,1	73	7629	5,2	94
7162	7,3	97	7240	11,2	92	7318	-1,1	90	7396	4,1	98	7474	9,3	89	7552	10,5	71	7630	4,8	95
7163	7,8	94	7241	11,7	89	7319	-1,9	92	7397	4,7	99	7475	10,8	82	7553	10,3	73	7631	4,3	99
7164	8,5	90	7242	11,5	91	7320	-2,3	92	7398	5,0	100	7476	11,9	75	7554	9,4	80	7632	4,0	100
7165	9,1	89	7243	11,2	93	7321	-2,6	92	7399	5,2	99	7477	13,1	68	7555	8,4	88	7633	3,2	99
7166	9,6	89	7244	11,2	91	7322	-3,0	93	7400	5,4	99	7478	13,4	67	7556	7,8	93	7634		

$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$
7644	4,8	87	7722	4,0	90	7800	1,5	100	7878	-0,8	100	7956	4,3	92	8034	4,0	77	8112	0,0	89
7645	6,2	81	7723	2,5	93	7801	0,8	99	7879	-0,6	99	7957	4,9	90	8035	3,8	76	8113	0,1	90
7646	7,1	78	7724	2,0	93	7802	0,8	98	7880	-0,1	98	7958	5,3	90	8036	3,3	79	8114	0,1	87
7647	7,3	80	7725	1,5	93	7803	1,2	99	7881	0,5	99	7959	5,5	91	8037	3,0	81	8115	0,0	85
7648	7,6	81	7726	0,5	93	7804	1,6	99	7882	1,1	99	7960	5,5	92	8038	2,9	80	8116	-0,3	88
7649	7,4	83	7727	0,0	92	7805	2,0	100	7883	1,8	98	7961	5,5	93	8039	2,9	76	8117	-0,3	88
7650	6,8	85	7728	0,0	92	7806	1,5	100	7884	2,6	95	7962	5,4	95	8040	2,9	76	8118	0,0	89
7651	6,1	87	7729	-0,3	95	7807	1,1	100	7885	3,2	93	7963	5,3	97	8041	2,8	78	8119	-0,1	91
7652	5,8	88	7730	-0,9	98	7808	1,5	98	7886	3,3	92	7964	5,1	99	8042	2,7	78	8120	-0,1	87
7653	5,7	88	7731	-1,4	99	7809	1,8	95	7887	3,0	93	7965	5,5	97	8043	2,7	77	8121	0,0	89
7654	5,7	88	7732	-1,8	100	7810	1,8	96	7888	2,6	93	7966	6,2	96	8044	2,6	78	8122	0,1	90
7655	5,8	87	7733	-2,0	100	7811	1,8	100	7889	2,3	94	7967	7,7	96	8045	2,8	76	8123	0,6	87
7656	6,3	84	7734	-2,0	100	7812	2,2	100	7890	2,0	94	7968	9,0	93	8046	3,0	71	8124	1,0	86
7657	6,8	82	7735	-1,9	99	7813	2,6	100	7891	1,6	95	7969	8,7	95	8047	2,7	71	8125	1,5	85
7658	6,9	82	7736	-1,9	99	7814	3,0	100	7892	1,1	95	7970	8,4	97	8048	2,3	73	8126	2,0	86
7659	6,7	86	7737	-1,5	100	7815	3,0	100	7893	0,5	96	7971	8,6	97	8049	2,1	73	8127	2,0	87
7660	6,5	89	7738	-0,3	98	7816	3,1	100	7894	-0,1	97	7972	8,8	97	8050	2,3	73	8128	2,2	87
7661	6,2	92	7739	1,1	92	7817	3,6	100	7895	-0,3	95	7973	8,9	96	8051	2,8	74	8129	2,2	87
7662	6,0	94	7740	2,8	83	7818	3,8	100	7896	0,0	96	7974	8,9	94	8052	3,0	73	8130	2,0	87
7663	6,0	95	7741	4,5	76	7819	3,4	100	7897	0,3	99	7975	8,9	93	8053	3,0	73	8131	2,0	86
7664	6,3	95	7742	5,2	71	7820	3,2	100	7898	0,6	98	7976	9,0	92	8054	3,0	73	8132	1,8	86
7665	6,6	95	7743	5,0	69	7821	3,0	100	7899	0,7	98	7977	9,3	90	8055	3,0	73	8133	1,3	90
7666	6,9	94	7744	4,8	66	7822	3,0	100	7900	0,9	98	7978	9,7	88	8056	2,9	73	8134	1,0	91
7667	7,5	90	7745	4,0	69	7823	2,9	100	7901	0,9	99	7979	10,1	86	8057	2,5	73	8135	1,0	89
7668	8,5	87	7746	2,7	76	7824	2,9	100	7902	1,1	100	7980	10,5	84	8058	2,1	73	8136	1,0	89
7669	9,2	85	7747	1,4	85	7825	2,9	100	7903	1,2	99	7981	10,9	82	8059	2,0	73	8137	1,0	90
7670	9,4	84	7748	0,8	88	7826	3,0	100	7904	1,5	97	7982	11,4	80	8060	2,0	73	8138	1,1	91
7671	9,4	85	7749	1,1	85	7827	3,1	100	7905	1,8	94	7983	11,8	78	8061	2,0	73	8139	1,1	92
7672	9,6	86	7750	1,3	83	7828	3,3	100	7906	2,1	95	7984	11,7	76	8062	1,9	74	8140	1,1	93
7673	9,4	87	7751	1,7	81	7829	3,1	100	7907	2,4	95	7985	11,1	77	8063	1,9	74	8141	1,1	93
7674	9,2	89	7752	2,0	80	7830	3,0	100	7908	2,7	93	7986	10,3	79	8064	1,5	73	8142	1,0	93
7675	8,9	90	7753	2,0	80	7831	3,2	100	7909	3,0	91	7987	9,6	80	8065	1,1	73	8143	1,1	94
7676	8,6	92	7754	1,9	82	7832	3,3	99	7910	3,0	90	7988	8,8	83	8066	1,1	73	8144	1,1	94
7677	8,2	93	7755	1,5	85	7833	3,5	97	7911	2,8	91	7989	8,2	86	8067	1,0	76	8145	1,0	93
7678	8,1	94	7756	1,1	90	7834	3,9	95	7912	2,5	92	7990	7,4	89	8068	0,9	78	8146	1,3	94
7679	8,1	94	7757	1,0	93	7835	4,1	93	7913	2,0	92	7991	7,0	92	8069	0,9	78	8147	1,8	94
7680	8,0	92	7758	1,0	93	7836	4,3	92	7914	1,4	93	7992	6,9	94	8070	1,0	79	8148	2,0	93
7681	7,9	90	7759	0,8	95	7837	4,6	90	7915	0,6	95	7993	6,8	96	8071	0,8	79	8149	2,1	94
7682	7,3	90	7760	0,6	97	7838	4,8	89	7916	-0,1	98	7994	6,5	97	8072	0,8	79	8150	2,6	94
7683	6,3	92	7761	0,6	97	7839	4,9	88	7917	-0,7	99	7995	6,0	97	8073	1,0	79	8151	3,0	93
7684	5,2	94	7762	0,8	97	7840	4,8	86	7918	0,2	100	7996	5,6	98	8074	1,0	80	8152	2,9	94
7685	4,3	94	7763	1,1	97	7841	4,4	86	7919	1,5	99	7997	5,2	99	8075	1,3	80	8153	2,9	94
7686	4,0	95	7764	1,8	96	7842	4,2	89	7920	1,7	98	7998	4,5	97	8076	2,0	78	8154	3,0	93
7687	4,0	97	7765	2,4	96	7843	3,9	91	7921	2,0	97	7999	4,4	96	8077	2,6	77	8155	2,9	95
7688	4,0	99	7766	2,7	95	7844	3,8	92	7922	2,2	95	8000	5,1	98	8078	3,0	76	8156	2,9	95
7689	4,0	100	7767	2,7	96	7845	3,7	92	7923	2,3	94	8001	5,8	96	8079	3,0	74	8157	3,0	93
7690	4,2	100	7768	2,6	96	7846	3,5	92	7924	2,3	92	8002	6,4	94	8080	3,2	72	8158	3,0	95
7691	4,7	98	7769	2,7	95	7847	3,5	92	7925	2,2	92	8003	7,1	92	8081	2,7	72	8159	3,1	96
7692	5,3	95	7770	2,9	94	7848	3,7	92	7926	2,0	93	8004	7,8	90	8082	1,5	76	8160	3,2	96
7693	5,9	92	7771	2,8	95	7849	3,8	92	7927	2,1	92	8005	8,4	88	8083	0,5	83	8161	3,2	96
7694	6,8	88	7772	2,6	97	7850	3,8	93	7928	2,2	90	8006	8,9	87	8084	-0,3	87	8162	3,2	96
7695	7,8	84	7773	2,7	98	7851	3,6	93	7929	2,2	90	8007	8,9	86	8085	-0,8	86	8163	3,1	96
7696	8,7	79	7774	2,7	98	7852	3,5	94	7930	2,2	90	8008	9,1	84	8086	-1,5	88	8164	3,0	95
7697	8,4	79	7775	2,9	99	7853	3,2	97	7931	2,3	90	8009	9,0	84	8087	-2,0	91	8165	2,5	94
7698	6,9	82	7776	3,0	100	7854	2,8	98	7932	2,4	91	8010	8,8	85	8088	-2,5	92	8166	1,5	93
7699	5,3	84	7777	2,9	99	7855	2,3	94	7933	2,5	91	8011	8,6	86	8089	-3,1	92	8167	0,7	93
7700	4,1	86	7778	2,6	98	7856	2,3	90	7934	2,6	92	8012	8,3	88	8090	-3,1	88	8168	0,1	92
7701	3,2	88	7779	2,4	98	7857	2,9	85	7935	2,6	92	8013	8,1	88	8091	-3,5	88	8169	0,0	89
7702	2,2	91	7780	2,0	98	7858	3,5	80	7936	2,6	93	8014	7,7	89	8092	-3,9	92	8170	-0,1	85
7703	1,4	93	7781	2,5	99	7859	4,1	76	7937	2,6	93	8015	7,1	90	8093	-3,9	92	8171	-0,1	85
7704	1,0	93	7782	3,3	100	7860	4,7	72	7938	2,7	93	8016	6,1	90	8094	-4,0	92	8172	0,0	85
7705	0,6	94	7783	4,0	100	7861	5,0	72	7939	2,7	93	8017	4,9	90	8095	-4,2	92	8173	0,3	85
7706	-0,1	96	7784	4,8	99	7862	5,3	73	7940	2,8	93	8018	3,7	90	8096	-4,3	94	8174	0,8	82
7707	-0,9	98	7785	5,9	99	7863	5,8	71	7941	2,9	93	8019	2,7	90	8097	-4,1	95	8175	1,0	79
7708	-1,6	100	7786	7,0	99	7864	5,7	74	7942	2,8	94	8020	2,0	90	8098	-2,9	92	8176	0,8	81
7709	-2,0	100	7787	8,0	95	7865	5,2	77	7943	2,8	94	8021	1,6	89	8099	-1,4	91	8177	0,8	81
7710	-2,0	100	7788	9,1	89	7866	4,5	78	7944	3,0	93	8022	1,6	89	8100	-0,5	91	8178	1,0	83
7711	-1,9	99	7789	10,1	83	7867	3,3	83	7945	2,9	94	8023	1,6	87	8101	0,3	90	8179	0,9	85
7712	-1,4	99	7790	10,7	79	7868	2,5	87	7946	2,7	96	8024	1,8	87	8102	0,8	87	8180	0,9	81
7713																				

τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ	τ	T	φ
8190	-1,5	69	8268	-3,0	81	8346	-2,0	92	8424	10,5	97	8502	1,5	97	8580	2,0	93	8658	7,0	87
8191	-2,2	70	8269	-1,8	75	8347	-1,8	91	8425	10,9	95	8503	1,5	100	8581	2,0	94	8659	6,8	89
8192	-2,7	70	8270	-1,3	71	8348	-1,8	91	8426	10,9	98	8504	2,0	97	8582	2,0	94	8660	6,3	92
8193	-2,9	72	8271	-0,5	72	8349	-2,0	92	8427	11,0	100	8505	2,0	93	8583	2,0	93	8661	6,0	93
8194	-2,5	72	8272	-0,1	73	8350	-1,8	91	8428	11,6	98	8506	2,6	95	8584	2,0	93	8662	6,5	91
8195	-2,2	71	8273	-0,1	73	8351	-1,8	91	8429	12,6	93	8507	4,7	95	8585	2,0	93	8663	7,0	89
8196	-1,7	69	8274	-0,5	75	8352	-2,0	89	8430	13,5	90	8508	6,5	90	8586	2,0	93	8664	7,0	89
8197	-1,0	65	8275	-0,8	79	8353	-2,0	86	8431	14,0	88	8509	7,6	85	8587	2,0	93	8665	6,8	89
8198	-0,8	63	8276	-0,8	82	8354	-2,0	86	8432	13,5	91	8510	8,6	80	8588	1,9	94	8666	6,8	89
8199	-1,0	61	8277	-1,0	85	8355	-2,0	85	8433	13,0	94	8511	9,0	76	8589	1,7	95	8667	7,0	88
8200	-1,2	59	8278	-1,2	84	8356	-1,9	85	8434	13,2	94	8512	8,7	79	8590	1,6	96	8668	7,2	88
8201	-1,6	59	8279	-1,5	84	8357	-1,9	89	8435	13,6	92	8513	8,2	84	8591	1,5	96	8669	7,1	87
8202	-2,0	58	8280	-1,9	89	8358	-2,0	92	8436	14,0	90	8514	7,5	74	8592	1,5	97	8670	7,0	87
8203	-2,4	57	8281	-2,0	92	8359	-1,8	90	8437	14,4	88	8515	6,2	77	8593	1,5	98	8671	5,8	89
8204	-2,9	60	8282	-2,0	90	8360	-1,3	86	8438	14,9	88	8516	4,7	93	8594	1,5	98	8672	4,8	92
8205	-3,5	63	8283	-1,9	88	8361	-1,0	85	8439	14,5	91	8517	4,0	97	8595	1,6	98	8673	5,5	93
8206	-4,0	64	8284	-1,9	87	8362	-1,0	85	8440	13,9	95	8518	4,0	99	8596	1,6	98	8674	6,6	90
8207	-4,0	61	8285	-1,9	86	8363	-1,0	85	8441	13,9	95	8519	4,0	99	8597	1,6	98	8675	7,6	87
8208	-4,5	62	8286	-2,5	86	8364	-0,5	82	8442	14,0	94	8520	4,0	100	8598	1,6	97	8676	9,0	85
8209	-4,9	63	8287	-3,7	88	8365	0,1	79	8443	13,8	95	8521	4,0	99	8599	1,5	96	8677	10,2	81
8210	-4,9	60	8288	-4,6	91	8366	0,6	80	8444	13,3	98	8522	4,0	99	8600	1,6	96	8678	10,7	78
8211	-5,5	62	8289	-5,0	88	8367	1,0	79	8445	13,0	97	8523	4,0	100	8601	1,6	97	8679	11,0	76
8212	-5,8	63	8290	-4,5	87	8368	0,8	81	8446	12,9	95	8524	3,9	99	8602	1,8	97	8680	10,5	76
8213	-5,8	63	8291	-3,0	91	8369	0,8	81	8447	12,9	95	8525	3,9	99	8603	2,0	97	8681	9,5	79
8214	-6,0	64	8292	-1,5	92	8370	0,5	86	8448	12,5	94	8526	4,0	100	8604	2,4	97	8682	8,5	84
8215	-6,2	64	8293	-1,1	91	8371	0,1	91	8449	11,5	94	8527	3,9	99	8605	2,8	96	8683	7,8	89
8216	-6,2	64	8294	-1,1	91	8372	0,1	91	8450	11,0	96	8528	3,8	99	8606	3,1	95	8684	6,8	92
8217	-6,0	64	8295	-1,0	92	8373	0,0	93	8451	10,9	97	8529	3,9	100	8607	3,5	95	8685	5,5	93
8218	-5,7	64	8296	-0,8	93	8374	0,1	94	8452	10,9	94	8530	4,0	100	8608	3,9	94	8686	4,4	94
8219	-4,9	62	8297	-0,8	97	8375	0,1	94	8453	10,9	90	8531	4,0	100	8609	4,0	94	8687	3,4	94
8220	-4,0	58	8298	-1,0	100	8376	0,0	92	8454	10,5	85	8532	4,5	100	8610	4,0	94	8688	2,5	97
8221	-3,2	55	8299	-1,0	98	8377	0,0	93	8455	9,8	84	8533	5,2	100	8611	3,9	94	8689	1,9	99
8222	-2,4	52	8300	-1,0	96	8378	0,0	93	8456	9,8	81	8534	5,7	100	8612	3,9	94	8690	1,4	99
8223	-2,0	50	8301	-1,0	94	8379	0,0	96	8457	10,0	76	8535	6,0	100	8613	4,0	93	8691	0,5	100
8224	-2,5	52	8302	-0,9	93	8380	0,1	98	8458	9,9	78	8536	6,0	100	8614	3,9	95	8692	0,0	99
8225	-3,0	54	8303	-1,1	93	8381	0,7	98	8459	9,9	78	8537	6,0	100	8615	3,7	96	8693	0,0	99
8226	-3,5	57	8304	-1,4	92	8382	1,5	100	8460	10,0	76	8538	6,0	100	8616	3,7	97	8694	-0,5	100
8227	-4,1	61	8305	-1,6	91	8383	2,8	97	8461	10,4	75	8539	6,2	99	8617	3,6	97	8695	-0,6	99
8228	-4,6	64	8306	-1,8	90	8384	3,8	94	8462	10,9	75	8540	6,2	99	8618	3,7	97	8696	-0,1	99
8229	-5,0	65	8307	-1,8	89	8385	4,4	92	8463	11,0	74	8541	5,5	100	8619	3,7	98	8697	0,0	100
8230	-5,5	69	8308	-1,8	88	8386	5,2	90	8464	10,4	74	8542	5,1	100	8620	3,8	98	8698	1,0	99
8231	-6,5	75	8309	-1,7	87	8387	5,8	91	8465	9,9	76	8543	5,1	100	8621	3,9	99	8699	3,0	99
8232	-7,0	77	8310	-1,5	85	8388	6,0	90	8466	9,5	79	8544	4,5	100	8622	4,0	100	8700	5,5	91
8233	-7,5	80	8311	-1,2	84	8389	6,0	89	8467	8,7	83	8545	4,0	100	8623	4,0	99	8701	7,7	80
8234	-8,5	83	8312	-1,1	84	8390	6,0	92	8468	8,2	86	8546	4,0	100	8624	4,0	99	8702	8,2	80
8235	-9,0	84	8313	-1,0	85	8391	6,5	93	8469	8,0	87	8547	3,5	100	8625	4,0	100	8703	8,5	79
8236	-8,7	83	8314	-0,8	83	8392	7,3	94	8470	7,6	88	8548	3,0	100	8626	4,2	99	8704	8,3	79
8237	-8,2	80	8315	-0,4	79	8393	7,8	94	8471	7,4	87	8549	2,5	100	8627	4,6	98	8705	6,8	85
8238	-8,5	81	8316	0,2	74	8394	8,0	93	8472	7,8	84	8550	2,5	100	8628	4,9	97	8706	6,0	87
8239	-9,1	83	8317	0,7	69	8395	7,8	95	8473	8,1	82	8551	3,0	100	8629	5,3	97	8707	5,6	88
8240	-9,1	83	8318	1,0	66	8396	7,8	98	8474	8,2	81	8552	3,0	100	8630	5,7	95	8708	5,1	88
8241	-8,7	84	8319	1,0	66	8397	8,1	97	8475	7,9	83	8553	3,0	100	8631	6,0	93	8709	5,0	87
8242	-7,9	82	8320	0,6	69	8398	8,3	94	8476	7,7	85	8554	3,0	99	8632	6,1	94	8710	4,8	87
8243	-7,3	82	8321	-0,4	75	8399	8,5	93	8477	7,8	87	8555	3,0	95	8633	6,1	97	8711	4,8	87
8244	-6,5	81	8322	-1,5	78	8400	8,7	92	8478	7,9	86	8556	3,0	97	8634	6,0	100	8712	5,0	84
8245	-5,2	74	8323	-2,5	81	8401	8,9	93	8479	7,8	86	8557	3,4	97	8635	6,1	98	8713	4,8	84
8246	-3,6	68	8324	-3,5	88	8402	9,5	90	8480	7,8	87	8558	3,9	93	8636	6,1	98	8714	4,8	84
8247	-3,0	63	8325	-4,2	91	8403	10,0	87	8481	8,0	87	8559	4,0	93	8637	6,5	94	8715	4,5	84
8248	-3,0	60	8326	-4,4	89	8404	9,7	89	8482	8,3	85	8560	4,1	93	8638	6,7	90	8716	3,8	89
8249	-3,5	66	8327	-4,7	89	8405	9,4	90	8483	8,8	82	8561	3,6	96	8639	6,2	94	8717	3,8	89
8250	-4,5	71	8328	-4,8	90	8406	9,8	88	8484	9,0	81	8562	2,5	100	8640	5,7	95	8718	5,0	81
8251	-5,7	73	8329	-4,8	91	8407	9,7	89	8485	9,3	81	8563	2,6	98	8641	5,3	96	8719	6,6	74
8252	-6,6	80	8330	-5,0	91	8408	9,7	89	8486	9,8	81	8564	3,1	94	8642	5,0	96	8720	7,1	74
8253	-7,5	84	8331	-5,0	92	8409	10,0	87	8487	10,0	82	8565	3,0	93	8643	5,0	96	8721	7,0	79
8254	-8,0	84	8332	-5,2	93	8410	10,4	86	8488	9,7	83	8566	2,9	93	8644	4,9	96	8722	6,8	80
8255	-8,0	84	8333	-5,1	93	8411	10,9	86	8489	9,2	82	8567	2,4	93	8645	5,0	94	8723	6,8	78
8256	-8,5	84	8334	-4,7	92	8412	11,5	85	8490	9,0	81	8568	2,0	93	8646	5,0	93	8724	6,9	77
8257	-8,8	86	8335	-4,3	92	8413	11,8	84	8491	9,0	81	8569	2,0	93	8647	4,9	93	8725	7,0	77
8258	-8,8	86	8336	-4,1	92	8414	11,3	87	8492	8,5	84	8570	2,0	93	8648	4,9	93	8726	7,0	79
8259	-8,6	87	8337	-3,5	92	8415	11,0	87												

$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$	$\tau$	T	$\phi$
8736	3,8	99																		
8737	3,5	97																		
8738	3,6	95																		
8739	4,0	97																		
8740	4,0	100																		
8741	4,0	99																		
8742	4,0	99																		
8743	3,8	100																		
8744	3,8	100																		
8745	3,7	99																		
8746	3,1	99																		
8747	2,9	100																		
8748	3,5	100																		
8749	4,3	100																		
8750	4,8	100																		
8751	5,5	88																		
8752	5,8	84																		
8753	5,5	94																		
8754	5,2	94																		
8755	5,0	94																		
8756	4,8	94																		
8757	4,6	94																		
8758	4,4	94																		
8759	4,3	92																		

Príloha č.2 - fyzikálne vlastnosti chladiva R410A

T	p'	p''	pstr	v'	v''	h'	h''	s'	s''	cp'	cp''	κ
[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[dm <sup>3</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[-]
-70	0,36	0,36	0,36	0,71	640,63	101,06	389,26	0,586	2,004	1,348	0,696	1,197
-69	0,38	0,38	0,38	0,71	604,64	102,44	389,83	0,592	2,000	1,349	0,699	1,196
-68	0,4	0,4	0,4	0,71	571,04	103,82	390,4	0,599	1,996	1,350	0,701	1,195
-67	0,43	0,43	0,43	0,72	539,65	105,19	390,97	0,605	1,992	1,351	0,704	1,194
-66	0,46	0,45	0,455	0,72	510,30	106,56	391,54	0,612	1,988	1,352	0,707	1,193
-65	0,48	0,48	0,48	0,72	482,84	107,93	392,1	0,618	1,984	1,353	0,710	1,192
-64	0,51	0,51	0,51	0,72	457,12	109,29	392,66	0,624	1,980	1,354	0,713	1,191
-63	0,54	0,54	0,54	0,72	433,03	110,66	393,22	0,631	1,976	1,356	0,716	1,19
-62	0,57	0,57	0,57	0,72	410,45	112,02	393,78	0,637	1,973	1,357	0,719	1,189
-61	0,61	0,61	0,61	0,73	389,26	113,38	394,33	0,644	1,969	1,358	0,722	1,188
-60	0,64	0,64	0,64	0,73	369,37	114,74	394,88	0,650	1,965	1,359	0,726	1,187
-59	0,68	0,68	0,68	0,73	350,68	116,1	395,43	0,656	1,962	1,361	0,729	1,186
-58	0,72	0,71	0,715	0,73	333,12	117,46	395,98	0,663	1,958	1,362	0,732	1,185
-57	0,76	0,75	0,755	0,73	316,61	118,82	396,52	0,669	1,955	1,363	0,736	1,184
-56	0,8	0,8	0,8	0,73	301,07	120,18	397,06	0,675	1,951	1,365	0,739	1,183
-55	0,84	0,84	0,84	0,74	286,44	121,54	397,6	0,681	1,948	1,366	0,743	1,182
-54	0,89	0,88	0,885	0,74	272,66	122,9	398,13	0,688	1,945	1,368	0,746	1,181
-53	0,94	0,93	0,935	0,74	259,66	124,26	398,67	0,694	1,941	1,369	0,750	1,18
-52	0,98	0,98	0,98	0,74	247,41	125,62	399,2	0,700	1,938	1,371	0,754	1,179
-51	1,04	1,03	1,035	0,74	235,84	126,98	399,72	0,706	1,935	1,373	0,757	1,178
-50	1,09	1,09	1,09	0,74	224,92	128,35	400,25	0,713	1,932	1,374	0,761	1,177
-49	1,15	1,14	1,145	0,75	214,61	129,71	400,77	0,719	1,929	1,376	0,765	1,176
-48	1,2	1,2	1,2	0,75	204,86	131,08	401,28	0,725	1,926	1,378	0,769	1,175
-47	1,26	1,26	1,26	0,75	195,63	132,45	401,8	0,731	1,923	1,380	0,773	1,174
-46	1,33	1,32	1,325	0,75	186,91	133,82	402,31	0,737	1,920	1,381	0,777	1,173
-45	1,39	1,39	1,39	0,75	178,65	135,19	402,82	0,743	1,917	1,383	0,781	1,172
-44	1,46	1,45	1,455	0,75	170,82	136,57	403,32	0,749	1,914	1,385	0,785	1,171
-43	1,53	1,52	1,525	0,76	163,41	137,95	403,82	0,755	1,911	1,387	0,790	1,17
-42	1,6	1,6	1,6	0,76	156,38	139,33	404,32	0,761	1,908	1,389	0,794	1,169
-41	1,68	1,67	1,675	0,76	149,71	140,71	404,81	0,767	1,905	1,391	0,799	1,167
-40	1,75	1,75	1,75	0,76	143,39	142,09	405,3	0,773	1,902	1,393	0,803	1,166
-39	1,84	1,83	1,835	0,76	137,38	143,48	405,79	0,779	1,900	1,395	0,808	1,165
-38	1,92	1,91	1,915	0,77	131,67	144,87	406,27	0,785	1,897	1,397	0,812	1,164
-37	2,01	2	2,005	0,77	126,25	146,26	406,75	0,791	1,894	1,400	0,817	1,163
-36	2,1	2,09	2,095	0,77	121,09	147,66	407,22	0,797	1,891	1,402	0,822	1,162
-35	2,19	2,18	2,185	0,77	116,19	149,06	407,69	0,803	1,889	1,404	0,827	1,161
-34	2,28	2,28	2,28	0,77	111,53	150,46	408,16	0,809	1,886	1,406	0,832	1,16
-33	2,38	2,38	2,38	0,78	107,08	151,87	408,63	0,815	1,884	1,409	0,837	1,159
-32	2,49	2,48	2,485	0,78	102,85	153,28	409,08	0,821	1,881	1,411	0,842	1,158
-31	2,59	2,58	2,585	0,78	98,82	154,69	409,54	0,826	1,879	1,414	0,847	1,156
-30	2,7	2,69	2,695	0,78	94,98	156,1	409,99	0,832	1,876	1,416	0,852	1,155
-29	2,82	2,81	2,815	0,78	91,32	157,52	410,44	0,838	1,874	1,419	0,858	1,154
-28	2,93	2,92	2,925	0,79	87,83	158,94	410,88	0,844	1,871	1,421	0,863	1,153
-27	3,05	3,04	3,045	0,79	84,49	160,36	411,32	0,849	1,869	1,424	0,869	1,152
-26	3,18	3,17	3,175	0,79	81,31	161,79	411,75	0,855	1,866	1,426	0,874	1,151
-25	3,3	3,29	3,295	0,79	78,27	163,22	412,18	0,861	1,864	1,429	0,880	1,15
-24	3,44	3,43	3,435	0,79	75,36	164,65	412,6	0,867	1,862	1,432	0,886	1,149
-23	3,57	3,56	3,565	0,80	72,59	166,09	413,02	0,872	1,859	1,435	0,892	1,147
-22	3,71	3,7	3,705	0,80	69,93	167,53	413,44	0,878	1,857	1,437	0,898	1,146
-21	3,86	3,84	3,85	0,80	67,39	168,97	413,85	0,884	1,855	1,440	0,904	1,145
-20	4,01	3,99	4	0,80	64,96	170,42	414,26	0,889	1,852	1,443	0,910	1,144
-19	4,16	4,14	4,15	0,81	62,64	171,87	414,66	0,895	1,850	1,446	0,917	1,143
-18	4,32	4,3	4,31	0,81	60,41	173,32	415,05	0,901	1,848	1,449	0,923	1,142
-17	4,48	4,46	4,47	0,81	58,28	174,78	415,44	0,906	1,846	1,452	0,930	1,141
-16	4,65	4,63	4,64	0,81	56,24	176,24	415,83	0,912	1,843	1,455	0,936	1,139
-15	4,82	4,8	4,81	0,82	54,28	177,7	416,21	0,917	1,841	1,459	0,943	1,138
-14	4,99	4,98	4,985	0,82	52,40	179,17	416,58	0,923	1,839	1,462	0,950	1,137
-13	5,17	5,16	5,165	0,82	50,60	180,64	416,95	0,929	1,837	1,465	0,957	1,136
-12	5,36	5,34	5,35	0,82	48,87	182,11	417,32	0,934	1,835	1,468	0,964	1,135
-11	5,55	5,53	5,54	0,83	47,21	183,59	417,68	0,940	1,833	1,472	0,971	1,134
-10	5,75	5,73	5,74	0,83	45,62	185,07	418,03	0,945	1,831	1,475	0,979	1,133
-9	5,95	5,93	5,94	0,83	44,09	186,56	418,38	0,951	1,828	1,479	0,986	1,131
-8	6,15	6,13	6,14	0,83	42,62	188,04	418,72	0,956	1,826	1,483	0,994	1,13
-7	6,37	6,34	6,355	0,84	41,21	189,53	419,05	0,962	1,824	1,486	1,002	1,129
-6	6,58	6,56	6,57	0,84	39,85	191,03	419,38	0,967	1,822	1,490	1,010	1,128
-5	6,81	6,78	6,795	0,84	38,55	192,53	419,71	0,973	1,820	1,494	1,018	1,127
-4	7,03	7,01	7,02	0,84	37,29	194,03	420,03	0,978	1,818	1,498	1,027	1,126
-3	7,27	7,24	7,255	0,85	36,09	195,54	420,34	0,984	1,816	1,502	1,035	1,124
-2	7,51	7,48	7,495	0,85	34,92	197,05	420,64	0,989	1,814	1,506	1,044	1,123
-1	7,76	7,73	7,745	0,85	33,81	198,56	420,94	0,995	1,812	1,511	1,053	1,122
0	8,01	7,98	7,995	0,86	32,73	200	421,23	1,000	1,810	1,515	1,062	1,121
1	8,27	8,24	8,255	0,86	31,69	201,6	421,51	1,005	1,808	1,519	1,071	1,12
2	8,53	8,5	8,515	0,86	30,69	203,13	421,79	1,011	1,806	1,524	1,080	1,119
3	8,8	8,77	8,785	0,86	29,73	204,66	422,06	1,016	1,804	1,529	1,090	1,117
4	9,08	9,05	9,065	0,87	28,80	206,2	422,32	1,022	1,802	1,534	1,100	1,116
5	9,36	9,33	9,345	0,87	27,90	207,74	422,58	1,027	1,800	1,539	1,110	1,115
6	9,65	9,62	9,635	0,87	27,04	209,28	422,83	1,033	1,798	1,544	1,120	1,114

T	p'	p''	pstr	v'	v''	h'	h''	s'	s''	cp'	cp''	κ
[°C]	[bar]	[bar]	[bar]	[dm <sup>3</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[kJ·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> ]	[-]
7	9,95	9,92	9,935	0,88	26,20	210,83	423,07	1,038	1,796	1,549	1,131	1,113
8	10,26	10,22	10,24	0,88	25,40	212,38	423,3	1,044	1,794	1,555	1,141	1,112
9	10,57	10,53	10,55	0,88	24,62	213,94	423,52	1,049	1,792	1,561	1,152	1,11
10	10,88	10,85	10,87	0,89	23,87	215,51	423,74	1,054	1,790	1,567	1,164	1,109
11	11,21	11,17	11,19	0,89	23,14	217,08	423,94	1,060	1,788	1,573	1,175	1,108
12	11,54	11,5	11,52	0,89	22,44	218,66	424,14	1,065	1,786	1,579	1,187	1,107
13	11,88	11,84	11,86	0,90	21,77	220,24	424,33	1,071	1,784	1,586	1,200	1,106
14	12,23	12,19	12,21	0,90	21,11	221,83	424,51	1,076	1,783	1,593	1,212	1,104
15	12,58	12,54	12,56	0,90	20,48	223,42	424,68	1,082	1,781	1,600	1,225	1,103
16	12,95	12,91	12,93	0,91	19,87	225,02	424,84	1,087	1,779	1,607	1,239	1,102
17	13,32	13,27	13,3	0,91	19,28	226,63	424,99	1,092	1,777	1,615	1,252	1,101
18	13,7	13,65	13,68	0,92	18,70	228,25	425,13	1,098	1,775	1,623	1,266	1,099
19	14,08	14,04	14,06	0,92	18,15	229,87	425,26	1,103	1,773	1,632	1,281	1,098
20	14,48	14,43	14,46	0,92	17,61	231,5	425,38	1,109	1,771	1,641	1,296	1,097
21	14,88	14,83	14,86	0,93	17,09	233,14	425,49	1,114	1,769	1,650	1,312	1,096
22	15,29	15,24	15,27	0,93	16,59	234,78	425,58	1,120	1,767	1,660	1,328	1,094
23	15,71	15,66	15,69	0,94	16,10	236,44	425,67	1,125	1,765	1,671	1,344	1,093
24	16,14	16,09	16,12	0,94	15,63	238,1	425,74	1,131	1,763	1,682	1,361	1,092
25	16,57	16,52	16,55	0,94	15,17	239,77	425,8	1,136	1,761	1,694	1,379	1,091
26	17,02	16,97	17	0,95	14,72	241,46	425,85	1,142	1,758	1,706	1,398	1,089
27	17,47	17,42	17,45	0,95	14,29	243,15	425,88	1,147	1,756	1,719	1,417	1,088
28	17,94	17,88	17,91	0,96	13,87	244,85	425,9	1,153	1,754	1,733	1,437	1,087
29	18,41	18,35	18,38	0,96	13,47	246,57	425,9	1,159	1,752	1,748	1,457	1,085
30	18,89	18,83	18,86	0,97	13,07	248,29	425,89	1,164	1,750	1,764	1,479	1,084
31	19,38	19,32	19,35	0,97	12,69	250,03	425,87	1,170	1,748	1,781	1,501	1,083
32	19,89	19,82	19,86	0,98	12,32	251,78	425,83	1,175	1,746	1,799	1,525	1,081
33	20,4	20,33	20,37	0,98	11,96	253,54	425,77	1,181	1,743	1,819	1,549	1,08
34	20,92	20,85	20,89	0,99	11,61	255,32	425,69	1,187	1,741	1,839	1,575	1,078
35	21,45	21,38	21,42	0,99	11,26	257,11	425,6	1,192	1,739	1,862	1,602	1,077
36	21,99	21,92	21,96	1,00	10,93	258,91	425,49	1,198	1,737	1,886	1,630	1,076
37	22,54	22,47	22,51	1,01	10,61	260,73	425,35	1,204	1,734	1,912	1,660	1,074
38	23,1	23,03	23,07	1,01	10,30	262,56	425,2	1,210	1,732	1,940	1,691	1,073
39	23,67	23,6	23,64	1,02	9,99	264,41	425,03	1,216	1,729	1,970	1,724	1,071
40	24,26	24,19	24,23	1,02	9,69	266,28	424,83	1,221	1,727	2,004	1,759	1,07
41	24,85	24,78	24,82	1,03	9,40	268,17	424,61	1,227	1,725	2,040	1,796	1,068
42	25,45	25,38	25,42	1,04	9,12	270,07	424,37	1,233	1,722	2,079	1,835	1,067
43	26,07	26	26,04	1,05	8,85	271,99	424,1	1,239	1,719	2,122	1,877	1,065
44	26,7	26,62	26,66	1,05	8,58	273,93	423,81	1,245	1,717	2,168	1,921	1,063
45	27,34	27,26	27,3	1,06	8,31	275,89	423,48	1,251	1,714	2,220	1,969	1,062
46	27,99	27,91	27,95	1,07	8,06	277,88	423,13	1,257	1,711	2,277	2,020	1,06
47	28,65	28,57	28,61	1,08	7,81	279,88	422,74	1,263	1,708	2,339	2,074	1,058
48	29,32	29,25	29,29	1,08	7,57	281,91	422,32	1,269	1,705	2,408	2,133	1,057
49	30,01	29,93	29,97	1,09	7,33	283,96	421,86	1,275	1,702	2,485	2,197	1,055
50	30,71	30,63	30,67	1,10	7,10	286,03	421,36	1,281	1,699	2,571	2,266	1,053
51	31,42	31,34	31,38	1,11	6,87	288,14	420,83	1,288	1,696	2,667	2,342	1,051
52	32,14	32,06	32,1	1,12	6,64	290,26	420,25	1,294	1,693	2,774	2,424	1,05
53	32,88	32,8	32,84	1,13	6,43	292,42	419,62	1,300	1,689	2,896	2,515	1,048
54	33,63	33,55	33,59	1,14	6,21	294,6	418,94	1,306	1,686	3,033	2,616	1,046
55	34,39	34,31	34,35	1,16	6,00	296,81	418,2	1,313	1,682	NN	2,727	1,044
56	35,17	35,09	35,13	1,17	5,79	299,05	417,41	1,319	1,678	NN	2,852	1,042
57	35,96	35,88	35,92	1,18	5,59	301,32	416,55	1,326	1,674	NN	2,993	1,04
58	36,77	36,69	36,73	1,20	5,39	303,63	415,61	1,332	1,670	NN	3,153	1,038
59	37,59	37,51	37,55	1,21	5,19	305,97	414,6	1,339	1,666	NN	3,335	1,036
60	38,42	38,34	38,38	1,23	5,00	308,34	413,49	1,345	1,661	NN	3,546	1,033
61	39,27	39,2	39,24	1,25	4,81	310,75	412,29	1,352	1,656	NN	3,793	1,031
62	40,13	40,06	40,1	1,27	4,61	313,19	410,97	1,359	1,651	NN	4,084	1,029
63	41,01	40,94	40,98	1,29	4,42	315,67	409,52	1,366	1,646	NN	4,434	1,027
64	41,91	41,84	41,88	1,31	4,23	318,2	407,92	1,372	1,640	NN	4,860	1,024
65	42,82	42,76	42,79	1,34	4,04	320,76	406,15	1,379	1,633	NN	5,387	1,022
66	43,75	43,69	43,72	1,37	3,85	323,36	404,17	1,386	1,627	NN	6,051	1,019