

Тъй като теорията понякога е с много дълги формули за смятане на ръка, същите тези формули от дебелите книги съм ги правил във вид на програми за улеснение на живота и после след експерименти за сравняване на теорията с реалността.

Ето долу някои тях:

Тази е само помощна да смятаме желяза:

Steel - Calculator

Тръба
 Диаметр [мм] Дебелина на стената [мм] Дължина [метри]
 Цена за Килограм [лева] **Изчисли**
 Килограми 1.2 kg. Цена общо 1.8 lv.

Винкел/Квадрат тръба
 Страна 1 [мм] Страна 2 [мм] Дебелина на стената [мм]
 Дължина [метри] Цена за Килограм [лева] **Изчисли**
☒ Винкел ☐ Квадратна тръба
 Килограми 1.2 kg. Цена общо 1.8 lv.

А тази за конусни дъна на буферите:

Пресечен Конус

R r h
 R1 r1
 a **Изчисли**

С тази си смятаме серпентини за буфери, дава много добри резултати и на практика, серпентина с дебитомер и темп. датчици за dT даваха почти идентични резултати с програмата което за практическа цел е достатъчно.

Water Helical Coil - Calculator

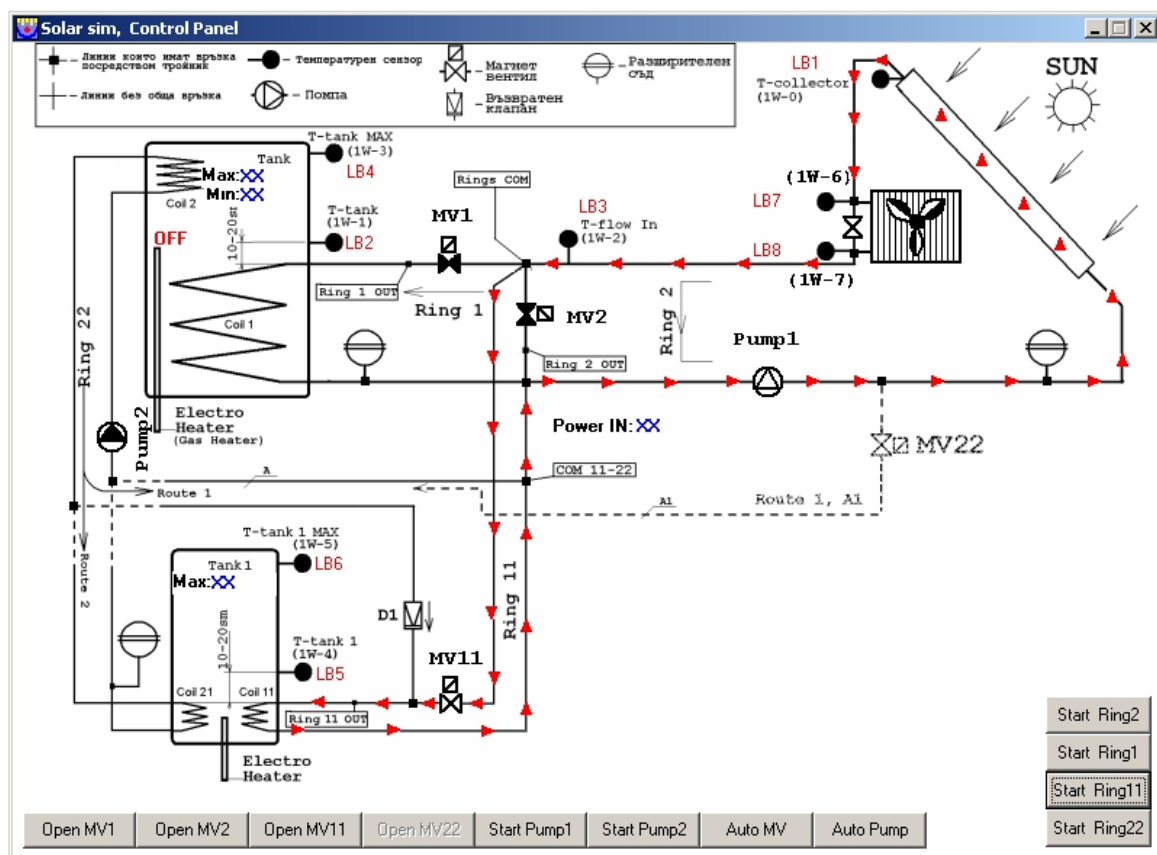
Необходима отдавана Мощност [kW] ...за време [min] **Изчисли**

Максимална Температура в Боилера [°C]
 Максимална Температура в Колектора [°C]
 Външен диаметър на тръбата [mm]
 Дебелина на стената на тръбата [mm]
 Необходима площ на топлоотдаване [m^2]

Топлопредаване вътрешна Вода-Тръба [W/m2K]
 Топлопредаване Тръба-Вода външна [W/m2K]
 Коефициент на топлопроводимост на материала [W.m.K]
 Коефициент на топлопредаване Тръба-Вода [W/m2K]

Необходима дължина на тръбата: 2.1 mtr. Дебит на водата в серпентината: 0.9 L/min , 56 L/hour

Тази я правих да гледаме какво се случва и как работи параболичния колектор реално като вкарва жегата в един буфер 15м² и един малък боилер 250L, разделно според предварително зададени параметри, температури, и слънчева радиация...



А това е калкулатор на слънчевите координати, директната слънчева радиация, кпд на колектори и т.н. Дава много добри резултати на практика изчислените неща се различават с не повече от 10% от реалността, което си е достатъчно за да знаеш какво правиш.

Solar sim

Контролер Настройки

Българско Време

Час: 13 0-23h Минути: 25 0-59min Времето е: ☒ Зимно ☐ Лятно

Ден: 7 Месец: 2 Година: 2013

Longitude: East 24.8 ° Latitude: North 42.2 °

Височина на отвеса: 30 Ъгъл на наклон на оста на параболата: 42

Дължина на сянката: 49.04

Средно Атм. налягане: 820 mbars.

Средна температура: 17 °C

Пикова енергия(обяд) 800 W/m2 ☐ Use This... Изчисли

From hh:mm 7 0 To hh:mm 21 0 User Time Plot--> 5185 Wh.m2

Day Plot--> 5185 Wh.Day.m2

Collector Area	Total Day, Collector	Eff. % Collector	Total REAL, Day
15	77778	63	49000

<-Mul

Mirror Reflectivity: 0.93 Glass Transmittance: 0.92

Glass Reflectivity: 0.05 HTC Absorptivity: 0.95

HTC Heat Loss: 200 Watts

E-Sun, W/m2: 800 Real PWR Collector: 7530 Area Collector, m2: 15

Calculate

100% PWR: 12000 Calculated PWR: 9066.1

KPD Theoretical, %: 75.551 KPD Real, %: 62.75

Calculate

Обем Бойлер, L: 1000

Начална Т: 15

Крайна Т: 64

Calculate

Резултати

Earth-Sun Distance: 0.9863

Azimuth : 194.197°

Altitude/Elevation: 31.479°

Refraction Angle: 0.0218°

Elev.incl. Refraction: 31.501°

.... for 1-Axis: 111.812°

(inclination) 1-Axis : 102.524°

Air Mass: 1.91

Air Mass: 1.92

True North line : -14.20°

X angle - from true North line: 14.20°

Y angle - from Earth surface : 58.54°

Sun Rise : 07:30

Midday : 12:35

Sun Set : 17:41

Beam Radiation at time : 13:25 = 774.2 W/m2

Air Mass

А тази я правих за да можем да изчисляваме по лесно водопроводното трасе на колектора, помпи и т.н. Също дава много добри резултати от теорията сравнено с практиката:

Изчисляване на Затворен Разширителен Съд

От протокола

Височина от Разширителя до най-горе: **11** **8** **Метра**

Обща дължина на трасето: **12** **15** **Метра** Избор
Тръби

Вътрешен диаметър на тръбите: **13** **22** **mm**

Общ обем на различни тела: **14** **25** **Литра** Изчисли

Обем на Разширителния съд: **21** **12** **Литра**

Предварително налята течност в съда: **22** **1.2** **Литра**

Предналягане в съда: **23** **1.8** **bar**

Максимално работно налягане: **24** **3.0** **bar**

Данни за въвеждане:

Избери течност за пълнене в инсталацията: **П. Гликол / Вода 60%/40%**

Височина на инсталацията: **8** **Метра**

Обем на инсталацията: **36** **Литра**

Температура на течността при пълнене: **20** **°C**

Желана промяна на налягането в системата (-40°C до +100°C): **1.5** **bar**

Коефициент на запас: **15** **%** Изчисли

Резултати:

Обем на Разширителния съд (избира се този или по-голям): **12** **Литра**

Предварително налята течност в Разширителния съд: **1.2** **Литра**

Предналягане на Разширителния съд: **1.8** **bar**

Максимално работно налягане в системата (на това налягане се настройва предпазния клапан): **3.0** **bar**

Разширение/Свиване

Начален Обем: **227** **Литри** Изчисли

Начална Температура: **5** **°C** Краен Обем: **244.2** **Литра**

Крайна Температура: **95** **°C** Разлика: **17.2** **Литра**

Хидравлични загуби / избор на Помпа

Топлинна мощност: **15000** **W** Изчисли →

Темп. разлика, dT: **10** **°C**

Работна температура: **85** **°C**

Специфичен топл. капацитет: **3370** **J.kg.K**

Общи съпротивления (кранове и т.н.): **20** Refresh

Коеф. на гладкост на тръбите: **140**

Дебит на течността: **25** **1.62** **m³/h** Refresh

Скорост на течността: **1.212** **m/s**

Хидравличен пад на лин. метър: **80.2** **mm.воден.стълб**

Загуби в тръбите: **2406.3** **mm.воден.стълб**

Загуби в елементи (кранове и т.н.): **1484** **mm.воден.стълб** Refresh

Пълни хидр. загуби на трасето: **3890.3** **mm.воден.стълб**

26 Крива на инсталацията

Дебит Q [m³/h]	Напор H [m]
0.01	0.00
0.10	0.16
0.30	1.27
0.40	2.19
0.50	3.33
0.70	6.30
1.00	12.37
1.50	26.67

Избор на диаметър на тръби

A: **14** B: **16** C: **18** D: **22** Ok

φ12x1 = 10 mm

{Cu} C=140

φ12x1 = 10 mm

φ15x1.5 = 12 mm

φ15x1 = 13 mm

φ18x1.5 = 15 mm

φ18x1 = 16 mm

А това е таблицата и графиките които генерира горната програма, по които да избираме циркуляционна помпа, разширителен съд, и др.:

Параметър №	Значение	Стойност
21	Минимален обем на Разширителния съд литри	11 при $\varnothing 14\text{mm}$ 11 при $\varnothing 16\text{mm}$ 11 при $\varnothing 18\text{mm}$ 12 при $\varnothing 22\text{mm}$
22	Обем на предварително налята течност в разширителния съд литри	1.0 при $\varnothing 14\text{mm}$ 1.0 при $\varnothing 16\text{mm}$ 1.1 при $\varnothing 18\text{mm}$ 1.2 при $\varnothing 22\text{mm}$
23	Предналягане в Разширителния съд bar	1.8
24	Максимално работно налягане в СИСТЕМАТА (служи за избор на предпазен клапан) bar	3.0
25	Необходим дебит на течността (трябва да се осигури от циркуляционната помпа) m³/h	1.62
26	<p>Характеристика на системата (служи за избор на работна точка и помпа)</p> <p> [№11] Височина/хидростатично налягане h_{stat}: 8m [№12] Дължина на трасето: 15m [№13] Вътрешен диаметър на тръбите: A- $\varnothing 14\text{mm}$ B- $\varnothing 16\text{mm}$ C- $\varnothing 18\text{mm}$ D- $\varnothing 22\text{mm}$ [№14] Обем на допълнителни тела: 25L Обем на инсталацията: A- 30L B- 31L C- 33L D- 36L </p> <p>Работната точка се избира такава, че да е осигурен необходимия дебит посочен в [№ 25]. (в дясно от пунктираната вертикална линия показваща необходимия дебит на течността)</p>	