

Sterownik Kolektora słonecznego v.2.79

Projekt i wykonanie:

www.rc-wheels.info

pirzol@hot.pl

Piotr Niezabitowski

Wersja Beta wyłącznie dla własnej satysfakcji ;)

Uruchomienie sterownika.....	2
Przykładowe ekrany.	2
Hydraulika, Kolektory co i gdzie:	3
Sterowanie:	4
Menu Ustawień sterownika:	5
Konfiguracja pin dla EVB 4.1/4.3.....	7
Wykonanie	8
Przykładowa zawartość pliku z karty SD.....	9

W słoneczny dzień bez problemów zbiornik CWU uzyskuje temperaturę 65C (do takiej T sterownik pozwala ogrzewać wodę) jeszcze przed godziną... 13:00 , maksymalna odnotowana temperatura kolektorów podczas normalnej pracy to 95C. Uwaga woda o T>42-45C jest zbyt ciepła do użytku bezpośredniego.

- procedura obsługi kolektora słonecznego
- nowa procedura 1wire, czujniki DS18B20 na jednej szynie danych
- dla przewodów 1wire dłuższych niż 10m demontujemy rezystor 10k ohm z płytki (nad DS18B20) i dobieramy inny rezystor pomiędzy 4k - 6k ohm
- czujniki DS18B20 z jednej linii, definiowanie lokalizacji + zapis w eeprom przypisania
- detekcja utraty DS18, automat tryb awaryjny zapobiegający przegrzaniu kolektora załącza pompy
- sprzętowy zegarek
- zapisuje: datę; czas; wyniki pomiaru - poprawiono format, do pliku tekstowego "Temper.txt" na karte SD
- detekcja karty, automat ignorujący gdy brak karty, status karty na LCD oraz status zapisu
- ręczny zapis / automatyczny zapis co X minut
- poprawiony setup zegara
- wszystkie nastawy przechowywane w eeprom
- watchdog programowy

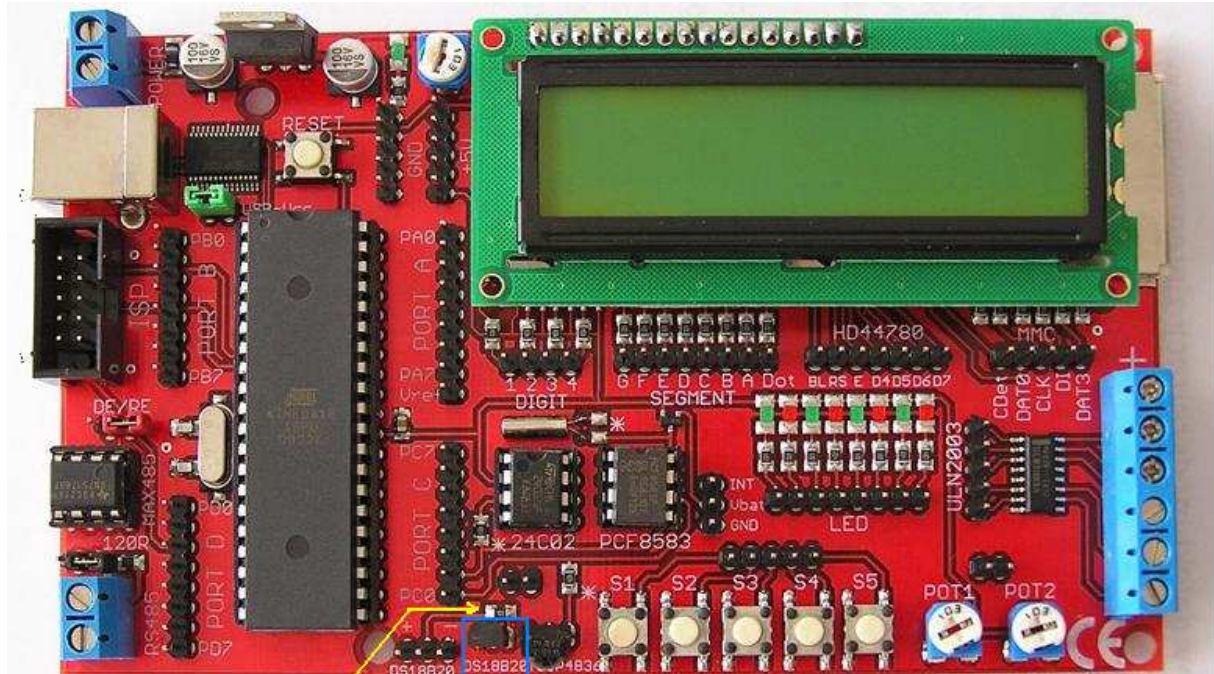
w trakcie opracowania:

- implementacja TCP/IP obsługa sterownika przez WWW
- zoptymalizowane zmienne (jeszcze do korekcji)
- LCD 20x4

Uruchomienie sterownika.

SD DS18 v.2.79
pirzol@hot.pl

Konfiguracja pin oraz podpięcie elementów pomiarowych oraz wykonawczych dla płytek prototypowych EVB 4.1/4.3 firmy <http://www.and-tech.pl/> na stronie „Konfiguracja pin dla EVB 4.1/4.3” str. 7

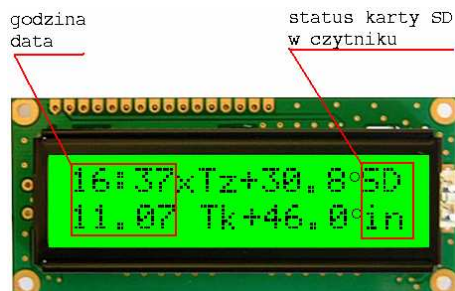


EVB v4.3 - prawidłowo opisane PINY SD

wylutować rezystor 10k ohm wstawić dobrany dla naszej linii 1wire

zdemontować DS18B20 dla układu produkcyjnego

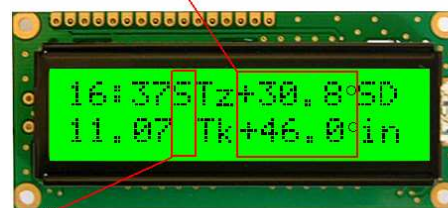
Przykładowe ekrany.



godzina
data

status karty SD
w czytniku

Tz - temperatura zbiornika CWU
Tk - temperatura kolektora



Statusy

Linia 1	zapis do pliku	: S
	aktywna pompa zbiornika	: x
Linia 2	zapis wykonany	: O
	aktywna pompa rezerwowa	: x

Godzina 16:37, Temperatura Zbiornika 30,8°C, Temperatura Kolektora 46,0°C, karta SD w czytniku. pracuje pompa zbiornika.

16:37xTz+30.8°SD
11.07 Tk+46.0°in

Godzina 16:37, Temperatura Zbiornika 30,8°C, Temperatura Kolektora 46,0°C, karta SD w czytniku. Trwa zapis danych na Kartę „S” (komunikat wyświetlany na sekundę).

16:37STz+30.8°SD
11.07 Tk+46.0°in

Jak wyżej, zapis wykonany “O”

16:37STz+30.8°SD
11.07OTk+46.0°in

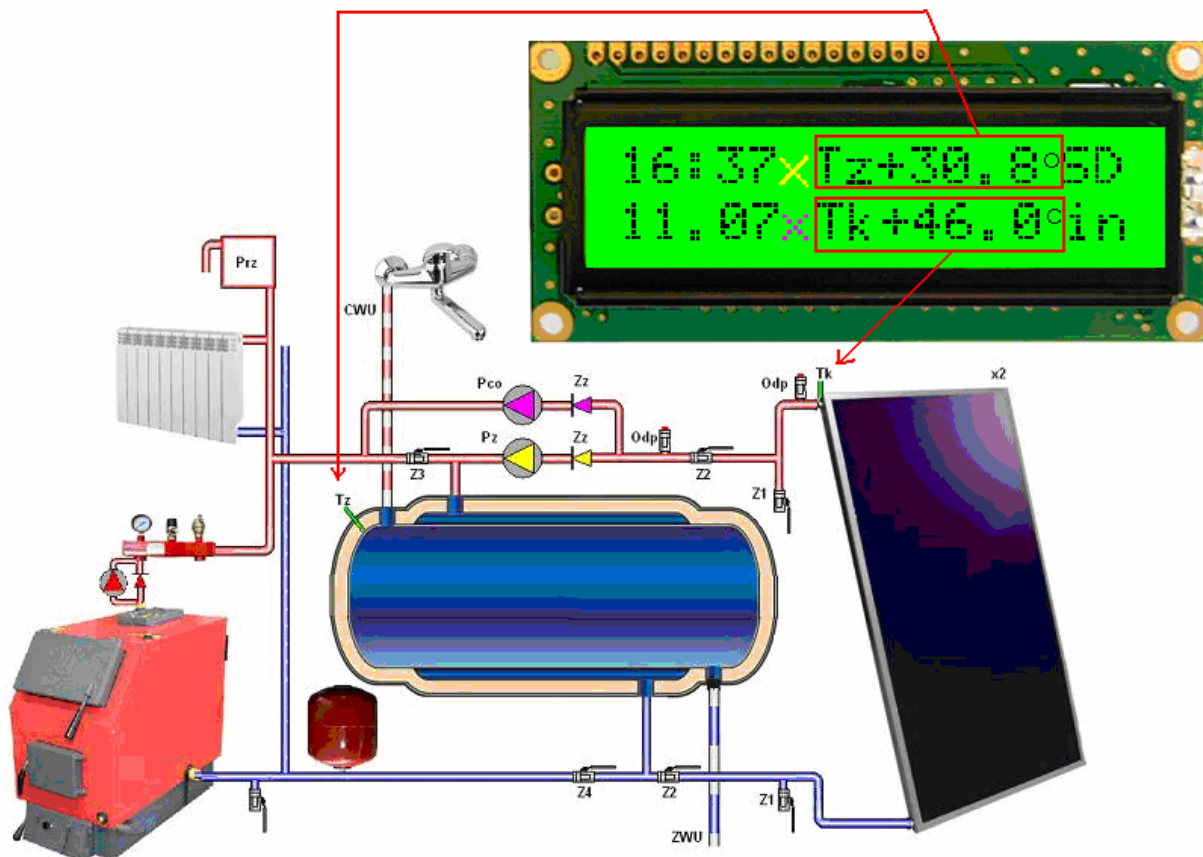
Godzina 16:47, Temperatura Zbiornika 30,8°C, Temperatura Kolektora 36,0°C, karta SD w czytniku. Pompy wyłączone.

16:47 Tz+30.8°SD
11.07 Tk+36.0°in

Godzina 16:37, Temperatura Zbiornika 55,3°C, Temperatura Kolektora 86,1°C, brak karty SD w czytniku. Pracują pompy zbiornika i rezerwowa.

16:37xTz+55.3°SD
11.07xTk+86.1°er

Hydraulika, Kolektory co i gdzie:



Elementy instalacji solarnej:

- 2szt. kolektor płaski Hevalex
- 2szt pompa CO
- 2szt zawór zwrotny
- 2szt zawór kulowy
- 2szt zawór spustowy
- kolanka, rurki połączeniowe itp :)
- sterownik własnego pomysłu..

Pco - rezerwowa pompa cyrkulacyjna do pozbycia się nadmiaru ciepła z kolektorów (rozprasza ciepło w instalacji CO)

Pz - pompa cyrkulacyjna zbiornika CWU

Zz - zawory zwrotne

Odp - odpowietrzacze

Z1 - zawory spustowe

Z2 - zawory kulowe odcinające kolektory,

Z3 - zawór kulowy, zamknięty dla pracy na kolektorach, nie został zastąpiony zwrotnym aby umożliwić ogrzewanie CWU z pieca CO w cyklu grawitacyjnym,

Z4 - zawór kulowy, zawsze otwarty

Tk - pomiar temperatury Kolektorów

Tz - pomiar Temperatury zbiornika CWU

Funkcje zabezpieczeń realizują:

- istniejące elementy zabezpieczeń instalacji CO,
- rezerwowa pompa Pco.

Układ jest odporny na brak zasilania lub przegrzanie. W przypadku braku zasilania elektrycznego, ciśnienie rozgrzanej wody (której Temperatura może osiągnąć nawet 150C) w kolektorach spowoduje wypchnięcie wody do instalacji CO do naczynia wzbiorczego (przelewowe Prz). W prawidłowo wykonanej instalacji CO (układ otwarty) nawet nie zauważymy skoku ciśnienia, bo taka sytuacja nie wystąpi, nadmiar wody zostanie usunięty w Prz.

Sterowanie:

W słoneczny dzień bez problemów zbiornik CWU uzyskuje temperaturę 60C (do takiej T sterownik pozwala ogrzewać wodę) jeszcze przed godziną... 13:00, maksymalna odnotowana temperatura kolektorów podczas normalnej pracy to 95C. Uwaga woda o $T > 42-45C$ jest zbyt ciepła do użytku bezpośredniego.

Poniżej opis funkcji.

Sterowanie dwoma pompami Pz i Pco w zależności od uzyskiwanych pomiarów Tz oraz Tk oraz zadanych ustawień:

- Jeżeli $[Tk - Tz \geq \Delta T]$ i $[Tz < T_{max_zb}]$ włącza Pz ogrzewając CWU
 - Jeżeli $Tk - Tz \leq \text{Histereza_off}$ wyłącza Pz
 - Jeżeli $Tk > T_{max \text{ solara}}$ włącza Pco oddając nadmiar energii w instalację CO,
 - Jeżeli $[Tk < T_{max \text{ solara}} - \text{około } 4]$ wyłącza Pco
- dokładny opis funkcji znajduje się w kodzie źródłowym.

Klawisze S2 i S3 - Menu ustawienia, zapis nastaw w pamięci (wartości dostępne również po zaniku zasilania):

S2 klawisz +

S1 klawisz -

S4 klawisz Menu/OK

brak reakcji kilka sekund, program automatycznie wyjdzie z menu ustawień

- DeltaT różnica temperatury pomiędzy Tz a Tk przy jakiej włączy się pompa Pz
- Tmax zbiornika, temperatura do jakiej pozwalamy się nagrzwać CWU w zbiorniku
- Tmax solara, temperatura przy której włączy się rezerwowa pompa Pco oddając nadmiar ciepła w instalację CO (spokojnie nie będzie sauny w domu ;)
- Pz manual, określa czy pompa Pz ma pracować też w trybie włączania ręcznego
- Reset Mem Tmax, resetuje zapamiętane maksymalne odczytane wartości Tz i Tk
- Histereza off, różnica Tz i Tk przy jakiej ma być wyłączana pompa Pz, z definicji musi być mniejsza niż DeltaT, ma zabezpieczyć zbiornik CWU przed oddawaniem ciepła do kolektorów lub przed zbyt dużym wychłodzeniem kolektora.

Menu Ustawień sterownika:

klawisz + ustawia 1,

klawisz – ustawia 0,

po wciśnięciu klawisza Menu/OK przechodzimy do danego podmenu (gdzie ustawimy 1) lub do kolejnej pozycji ustawień.

Ustawienia 2.79

Ustawienie zegarka czasu rzeczywistego. Ustawiamy godzinę, datę. Jeżeli mamy podtrzymanie baterijką 3V zegarek nawet po zaniku zasilania głównego 12V pamięta aktualną godzinę i czas.

```
Ustaw Zegar: 0
1 Tak, 0 Nie
```

Ustawienia dla pracy Solara – Kolektora, podstawowe parametry kiedy ma być załączana pompa i dopuszczalne wartości Temperatur, zbiornika i Kolektorów. **Wartości zapamiętywane w nielotnej pamięci EEPROM.**

```
Ustaw Solar: 0
1 Tak, 0 Nie
```

Ustawiamy Deltę - różnicę Temperatury Solara i Zbiornika przy której włączy się pompa zbiornika CWU.

```
Roznica d=T1-T2
d=15
```

Ustawiamy różnicę Temperatury Solara i Zbiornika przy której wyłączy się pompa zbiornika CWU. Zawsze musi być mniejsza od delty.

```
Histeresa off
Hist.=8
```

Maksymalna dopuszczalna T zbiornika CWU. Po jej osiągnięciu lub przekroczeniu pompa zbiornika CWU nie będzie aktywowana.

```
Tmax zbiornika
Tmax zbior.=65
```

Maksymalna dopuszczalna T Solara – Kolektorów. Po jej osiągnięciu lub przekroczeniu pompa rezerwowa będzie aktywowana aż kolektor zostanie schłodzony poniżej dopuszczalnej Tmax Solara.

```
Tmax solara
Tmax sol.=85
```

Ustawiamy który z czujników DS18B20 (pracują na jednej linii danych) będzie wskazywał nam T zbiornika, **Wartość zapamiętywana w nielotnej pamięci EEPROM.** Wykonujemy raz podczas pierwszego uruchomienia sterownika, lub po wymianie któregoś z czujników DS18B20. Każdy czujnik posiada unikalny ID cyfrowy, po podpięciu do magistrali zawsze zgłasza się na tej samej pozycji.

```
Ustaw ID DS: 0
1 Tak, 0 Nie
```

Ustawiamy który z czujników DS18B20 (pracują na jednej linii danych) będzie wskazywał nam T zbiornika, x oznacza wykrytą ilość czujników. Do prawidłowej pracy wymagane są 2 czujniki. **Wartość zapamiętywana w nielotnej pamięci EEPROM.**

```
Masz x DS18B20
Nr cz zbiornik=2
```

Funkcja restartu sterownika, umożliwia np. aktualizację oprogramowania bez rozbierania obudowy (*lub wymuszony reset magistrali danych gdy zasilacz buforowy podawał napięcie poniżej dopuszczalnego progu dla sterownika, linia 1wires z czujnikami DS18B20 może ulec wtedy zawieszeniu*).

```
Restart ? : 0 _  
1 Tak, 0 Nie _
```

Funkcja testu wyjść sterujących pompami, gdy chcemy sprawdzić które gniazdo 230V steruje pompą zbiornika a kturę pompą rezerwową. Umożliwia chwilowe ręczne załączenie danego wyjścia.

```
Test Pomp : 0 _  
1 Tak, 0 Nie _
```

Ustawiamy co ile minut sterownik wykona zapis pomiaru temperatury do pliku Temper.txt na kartę SD.

Ustawienie 0 powoduje wyłączenie zapisu. Zapisywane wartości:

```
„,[data];[czas];[nr_czujnika];[odczyt_T];[nr_czujnika];[odczyt_T]”
```

```
"2010-06-22;22:50;1;14.0625;2;40.0625;"
```

```
Zapis na SD  
co min 5 _
```

Koniec menu ustawień.

```
Koniec Menu _
```

Konfiguracja pin dla EVB 4.1/4.3

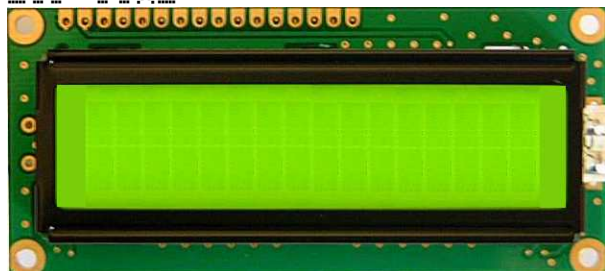
```
' EvB 4.1 / 4.3
',
' BETA :) v2.79 dla ATMEGA_32
',
' poprawiono konfiguracje klawiszy +/- w menu ustawień
' dodano watchdog
',
' termometr
' - (2 x DS18B20 na wspólnej magistrali 1wire)
' - dodano 3 czujnik ? NIE
' - identyfikacja ID przy starcie
' SD karta
' - zapis do pliku Temper.txt na karcie SD co 3 min, data, godzina+ pomiary
' - nowe menu, ustawianie Zegara i co ile zapisywac do pliku
' - detekcja braku karty
' - detekcja file systemu (musi byc FAT)
' - zapis reczny SW2

' Wyjścia przekaźnikowe
' - sterowanie wyjściami przekaźnikowymi (BETA)
',
' płytki evb4.1
',
' U W A G A (PINY tak jak to jest opisane na płycie 4.1 (v. dla SD z błędami + prawidłowe!)
',
' - dla przewodów 1wire dłuższych niż 10m demontujemy rezystor 10k ohm z płytki (nad DS18B20) i dobieramy
' inny rezystor pomiędzy 4k - 6k ohm (pomiędzy +5V a szynę danych)
',
' PortA.0 przekaznik 1 pompa zbiornik
' PortA.1 przekaznik 2 pompa awaryjnie na kaloryfer
' zegarek
' klawisze sterujące (reczne uruchamianie zapisu S2)
' PortB.0 sw1 -/Down
' PortB.1 sw2 +/UP/Reczny Save Temp do pliku na SD
' PortB.2 sw4 Menu/Ok
' PortB.3 test obecności karty SD w czytniku PortB.3
',
' zegarek
' PortD.4 JP(1) od zegarka zaraz nad DS18b20 i odbiornikiem IR 1wire = Portd.4
',
' czytnik SD
' PortB.4 CLK (faktycznie DAT3)
' PortB.5 DI
' PortB,6 DAT0
' PortB,7 DAT3 (faktycznie CLK)
',
' LCD 2x16
' PortC.0 D7
' PortC.1 D6
' PortC.2 D5
' PortC.3 D4
' PortC.4 E
' PortC.5 RS
',
' zegarka i magistrali I2C
' PortC.6 rezystor 10kOhm +5V
' PortC.7 rezystor 10kOhm +5V
```

```
' karta przekaznikowa
' PortA.0 1.ULN2003(od dołu 0-5)przekaznik_1
' PortA.1 2.ULN2003(od dołu 0-5)przekaznik_2
' doysterowania przekaznika musimy zasilić płytke z 12V, bez tego swieca tylko LEDY
' UWAGA nie łączyc równocześnie 12V i zasilania z USB !
```

```
SD DS18 v.2.79
_pirzol@hot.pl_
```

LCD 16x2



W kolejnej wersji LCD 20x4

Wykonanie

Największy problem informatyka i elektronika, do czego to upakować żeby żona z domu nie wyrzuciła :D.

Udało się wpasować płytkę w obudowę plastikową w taki sposób, że mam dostęp do karty SD oraz do interfejsu USB, dzięki czemu mogę bez rozbierania obudowy:

- aktualizować oprogramowanie sterownika
- wyjmować kartę z logami pracy sterownika



Moduł wykonawczy oraz zasilanie zostało przeniesione do kotłowni. Dodatkowo w obudowie zmieścił się moduł zabezpieczający piec węglowy CO przed przegrzaniem.

Przykładowa zawartość pliku z karty SD.

Normalny dzień w domu, czyli CWU eksploatowana w zmywarce (bezpośrednio podpięta oraz w kuchni) i w pralce.

```
"2010-07-09;11:50;1;66.75;2;48.5;"
"2010-07-09;11:55;1;67.0;2;49.4375;"
"2010-07-09;12:00;1;67.5;2;50.25;"
"2010-07-09;12:05;1;68.25;2;50.25;"
"2010-07-09;12:10;1;69.0625;2;50.0;"
"2010-07-09;12:15;1;69.8125;2;49.6875;"
"2010-07-09;12:20;1;70.5;2;50.625;"
"2010-07-09;12:25;1;71.25;2;51.625;"
"2010-07-09;12:30;1;71.9375;2;52.3125;"
"2010-07-09;12:35;1;71.9375;2;52.875;"
"2010-07-09;12:40;1;72.375;2;53.8125;"
"2010-07-09;12:45;1;71.875;2;53.8125;"
"2010-07-09;12:50;1;71.875;2;54.5;"
"2010-07-09;12:55;1;72.4375;2;54.4375;"
"2010-07-09;13:00;1;73.125;2;54.4375;"
"2010-07-09;13:05;1;73.6875;2;54.75;"
"2010-07-09;13:10;1;74.5;2;54.375;"
"2010-07-09;13:15;1;75.1875;2;54.125;"
"2010-07-09;13:20;1;75.8125;2;54.8125;"
"2010-07-09;13:25;1;76.5;2;54.625;"
"2010-07-09;13:30;1;77.25;2;54.25;"
"2010-07-09;13:35;1;77.875;2;54.5625;"
"2010-07-09;13:40;1;78.0;2;57.1875;"
"2010-07-09;13:45;1;78.0625;2;58.3125;"
"2010-07-09;13:50;1;77.5625;2;58.9375;"
"2010-07-09;13:55;1;77.75;2;58.5;"
"2010-07-09;14:00;1;78.25;2;57.6875;"
"2010-07-09;14:05;1;78.1875;2;58.75;"
"2010-07-09;14:10;1;78.5625;2;58.375;"
"2010-07-09;14:15;1;79.1875;2;57.6875;"
"2010-07-09;14:20;1;79.6875;2;57.0;"
"2010-07-09;14:25;1;80.25;2;56.4375;"
"2010-07-09;14:30;1;80.6875;2;56.125;"
"2010-07-09;14:35;1;80.625;2;59.25;"
"2010-07-09;14:40;1;79.9375;2;60.3125;"
"2010-07-09;14:45;1;79.75;2;60.75;"
"2010-07-09;14:50;1;79.875;2;60.4375;"
"2010-07-09;14:55;1;80.0;2;60.5625;"
"2010-07-09;15:00;1;80.125;2;60.4375;"
"2010-07-09;15:05;1;79.375;2;61.25;"
"2010-07-09;15:10;1;78.4375;2;61.0;"
"2010-07-09;15:15;1;78.4375;2;60.6875;"
"2010-07-09;15:20;1;78.6875;2;59.9375;"
"2010-07-09;15:25;1;79.0;2;58.9375;"
"2010-07-09;15:30;1;79.3125;2;58.125;"
"2010-07-09;15:35;1;79.5;2;57.4375;"
"2010-07-09;15:40;1;79.375;2;59.25;"
"2010-07-09;15:45;1;79.25;2;60.1875;"
```