

Gmess_SD

Kurzanleitung

1.12.2010

Gmess_SD ist eine kleine Anlage zur Sammlung, Speicherung und Anzeige der folgenden Messwerte:

- Vorlauf-Temperatur der Heizung
- Rücklauf-Temperatur der Heizung
- Temperatur Warmes Wasser
- Außentemperatur
- Außentemperatur (Gewächshaus)
- GasZähler in m³, 2 Nachkommastellen, Summe
- GasZähler in m³, 2 Nachkommastellen für die Erwärmung des Warmwassers.
- Stromzähler der Heizung in kWh mit 3 Nachkommastellen

Die Anlage wurde mit einem Atmel Atmega32 Microcontroller realisiert. Das Programm ist in C realisiert.

Programm Speicher 32 kB
Daten Speicher2kB
EEPROM Speicher 1kB

Der Takt des Microcontroller ist 14,7456 Mhz, je Takt ein Befehl = 67ns je Befehl. Das ist relativ langsam aber ausreichen schnell für diese Zwecke. Dafür ist der Stromverbrauch gering, es werden nur ca. 15mA bei 5V = 0,075 W benötigt. Die Hintergrund Beleuchtung der Anzeige verbraucht 50mA. Alle 3 Anlagen (Alarm_Master, Alarm_Anzeige und Gmess_SD werden von einem 12V Stecker-Schaltnetzteil versorgt.

Das verwendete Programm ist auf meinem PC sowie auf dem Notebook im Laufwerk D im Verzeichnis **avr\gmess_sd** abgespeichert. Benötigt werden 15kB Programm Speicher, 906 Bytes für die Daten und 1kB im EEPROM (zyklischer Schreib-Wechsel).

Anzeige

Die Anzeige der Daten erfolgt über ein LCD-Display mit 4 Zeilen a. 20 Zeichen.

1	So 13.06.10 19:57:01	Fr 01.10.10 08:40:01
2	Vor 45,9 Rue 30,3	Vor 33,9 Rue 32,3
3	Aus - 5,5 Was 60,0	GWH 12,3 Was 55,3
4	G03456,12 B00000,00	S00145,062 B00174,84

Zeile 1: Der Wochentag, das Datum und die Uhrzeit .

Zeile 2: Die Vorlauf- und die Rücklauf-Temperatur der Heizung in °C.

Zeile 3: Im Wechsel die Außen- und Gewächshaus Temp. Sowie die WarmWasser Temp.

Zeile 4: G.... = GasZählerstand, B... = Gas Verbrauchsanteil für das warme Wasser,

Zeile 4: S.... = Stromzählerstand

Die Wechsel in Zeile 3 und 4 erfolgen im 30 Sekunden Abstand (siehe Menu Set Count).

Die Hintergrundbeleuchtung wird durch die Betätigung irgend einer Taste für eine Stunde

eingeschaltet.

Zusätzlich ist noch eine grüne und eine blaue LED eingebaut, die über das gleiche kleine Runde Fenster abstrahlen. Die grüne LED zeigt den Messimpuls der Gasuhr an. Die blaue LED leuchtet wenn das Brauchwasser erzeugt wird, bzw. wenn auf die SD Karte geschrieben wird.

Messverfahren

Die Temperaturen werden jeweils mit einem Dallas DS1822 Sensor gemessen. Dieser liefert die Temperatur in 12 Bits von -55°C bis + 125°C. Ein °C wird in 16 Teilen gemessen. Die Temperaturen werden alle 6 Sekunden neu gemessen. Die absolute Genauigkeit ist nur mit +-1°C definiert.

Der Gaszähler hat einen kleinen Magneten am Zählrad der letzten Kommastelle. Am Gaszähler wird mit einem Reed-Kontakt (alter Fahrrad Tacho Sensor) dieses Zählrad ausgewertet. Damit kann der Gasverbrauch auf 10 Liter genau erfasst werden. Über einen Schalter am drei-Wege Ventil wird die Brauchwasser Erzeugung oder Heizung ermittelt. Der Stromverbrauch wird mit einem digitalen Zusatzstromzähler ermittelt.. Dieser liefert über die sog. S0 Schnittstelle 1000 Impulse je kWh. Diese werden gezählt, nach je 2 Impulsen wird die Anzeige aktualisiert.

Die 2 Außentemperaturen sowie die genaue Zeit (DCF77) werden von der Alarm_Master Anlage über ein serielles UART Protokoll geliefert und ausgewertet.

1.12.2010:

Gas Therme Leistungsmessung. Dazu wird intern auf 10msek genau die Zeit bis zum Gaszählerimpuls gemessenen. Dann sind genau 0,01m³ Gas verbraucht. Daraus wird die aktuelle Leistung (üblich auf 1 Stunde) wie folgt berechnet (die Konstanten sind dem Gasversorger Mainova entnommen):

Leistung (kW) = 0,01m³ * 0,9534 * 11,227kW/m³ * 3600 / Sekunden

Das Ergebnis wird für 10sek in der ersten Zeile angezeigt, dafür entfällt das Datum.

Pow. 18,8kW 08:40:01

Die Leistung wird nicht abgespeichert, in der grafischen Auswertung wird die Leistung für je 5min berechnet. Die Messung am Gerät ist deshalb genauer.

Speicherung der Messdaten

Die Speicherung der gemessenen Daten erfolgt auf eine SD Karte. Zur Zeit sind 2 Karten mit je 1GB dafür vorgesehen. Diese Speichergröße wird nicht benötigt, aber es gibt leider keine kleineren mehr zu kaufen.

Jede Minute zur Sekunde 10 wird ein Datensatz von 32 Byte erzeugt, nach 15 Datensätzen ist ein Sektor (512 Byte) voll und wird auf die SD Karte geschrieben. Die SD Karte ist mit 99 Dateien vorformatiert. Jede Datei kann die Daten eines Tages aufnehmen, bei einem Datumswechsel oder einem Stromausfall wird auf die nächste Datei gewechselt. Dateinamen auf der SD Karte: data01.bla ... data99.bla.

Die verwendeten Zugriffsmethoden für die SD-Karte können leider **nicht** das Datum der Datei ändern, dafür wird in jedem Datensatz ein Zeitstempel (Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde) von 4 Bytes mitgeführt.

Am 1. Tag des Monats sollte die SD Karte ausgewechselt werden. Der Ablauf:

1. Taste Menu solange betätigen bis **SD Card** in der 3. Zeile erscheint.
2. Taste Set betätigen, der aktuelle Status sollte **SD Card init** sein.
3. Erneut Taste Menu betätigen bis **SD Card close** erscheint.
4. Mit Taste Set wird jetzt die Aufzeichnung beendet.
5. SD-Karte entnehmen.
6. **Die zweite SD-Karte einstecken.**
7. Taste Menu solange betätigen bis **SD Card** erscheint.
8. Taste Set betätigen, es soll der aktuelle Status **SD Card close** angezeigt werden.
9. Erneut Taste Menu betätigen bis **SD Card init** erscheint.
10. Mit Taste Set wird die Aufzeichnung gestartet. Es erscheint auf dem Display der erste Dateiname data01.bla.

Die entnommene Karte wird am PC ausgewertet.

Programm gatag.exe:

1. SD-Karte über einen SD-Kartenleser (USB) anschließen.
2. Auf die CMD Oberfläche wechseln.
3. Hier das Laufwerk der SD-Karte eingeben z.B: **I:** und <Enter>
4. **gatag** eingeben und <Enter>, jetzt werden die Messdaten ausgewertet.

Das Programm verdichtet die Messdaten und entfernt doppelte Datensätze. Für jeden Monat wird automatisch eine Datei erzeugt bzw. fortgeschrieben. Daher sind auch tägliche oder wöchentliche Updates der Daten möglich. Eine Monatsdatei erhält den Namen zB. **gmd1003.bl3** 10 für das Jahr 2010, 03 für den Monat März.

Die Monatsdatei wird im Laufwerk E: im Verzeichnis gmess erzeugt.

Formatierung der SD-Karte nach der Auswertung

1. Im Windows-Explorer den Arbeitsplatz auswählen
2. Laufwerk mit der SD-Karte mit der rechten Maus-Taste auswählen
3. Formatieren mit der linken Maus Taste auswählen.
4. SD Karte schnell formatieren.
5. Jetzt wieder die Kommando Fenster (CMD) öffnen.
6. Zum CD Laufwerk wechseln mit der Eingabe zB. **G:**
7. **gfrm data01.bla 1 1** eingeben. Damit werden 99 Messdateien erzeugt.
8. Fenster schließen, das Laufwerk freigeben und die Karte entnehmen und am GMESS Gerät für den nächsten Monat aufbewahren.

Die 99 Dateien haben eine Größe von je $97 \cdot 512 = 49664$ Bytes. Das ergibt in der Summe ca. 5MB. Da die SD Karten nicht beliebig oft beschrieben werden können ergibt sich ein Vorteil. Der interne Controller der SD Karte verteilt die Schreibzugriffe auf wenig benutzte Bereiche. Damit wird die Lebensdauer der Karte erhöht.

Stromausfall

Bei einem Stromausfall werden die Messwerte im internen EEPROM gespeichert. Wenn vorher die Aufzeichnung auf eine SD-Karte aktiv war, wird nach dem Einschalten des Stromes auf eine neue Datei umgeschaltet. Für die Auswertung der Daten spielt das aber keine Rolle.

Da die Heizung ohne Strom nicht funktioniert, gehen keine Daten verloren.

Synchronisation des Gaszählerstandes oder des Stromzählerstandes:

Vor dem Start der Aufzeichnung mit der SD-Karte sollten die Zählerstände für Gas und Strom mit den aktuellen Zählerständen abgeglichen werden.

Voraussetzung: Über das Menu Password muss eine PIN eingegeben werden. Bei richtiger Eingabe sind für die Dauer von eine Stunde Änderungen der Zähler möglich. Das Passwort bzw. PIN lautet 5432. Die Eingabe ist etwas kompliziert, so ist das password menu 4 mal hintereinander aufzurufen und mit der Auswahl von 5, 4, 3 und 2 zu setzen. Dann wird über das Menu „Set Count“ der entsprechende Zähler ausgewählt.

Die angezeigten Werte für den Gas- oder Stromzählerstand kann mit dem echten Zählerstand synchronisiert werden. Dazu gibt es für jede Stelle des Zählers einen Menu Eintrag. Und über Set und wieder Menu kann jede Stelle von 0-9 eingestellt werden. Die 3.Nachkommastelle des Stromzählers kann nicht verändert werden. Hier sollte immer eine Null erscheinen.

Gmess-sd Menu

Die menu Steuerung ist über 2 Taster realisiert: **Set** und **menu++**. Zuerst wird die Taste **menu++** betätigt bis der gewünschte Parameter in der 3. Zeile angezeigt wird (wrap around). Mit dem Taster **Set** wird der Parameter ausgewählt und es erscheint der im Gerät eingestellte Wert. Mit dem Taster **menu++** kann ein neuer Wert ausgewählt werden. Mit einem erneuten **Set** wird der Wert übernommen und das Menu beendet.

Menu	Submenu	Bedeutung
retur V31	keine	Verlassen der Menusteuerung V31 = Programm Version
Displ.LED	ret aus ein	Menu eine Stufe zurück Beleuchtung der Anzeige einschalten Beleuchtung der Anzeige ausschalten
UartTrace	ret aus ein	Menu eine Stufe zurück Trace ausschalten Trace einschalten
UartErr %	ret aus ein	Menu eine Stufe zurück Anzeige der Fehler aus. Uart Übertragungs Fehler anzeigen
Password	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9, bei Auswahl des Parameters Password wird mit Set die Position 0-3 des Passwortes angezeigt.

?x0000,00 G S B	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9 Wenn ? dann Passwort eingeben oder Counter setzen
G0x000,00	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
G00x00,00	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
G000x0,00	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
G0000x,00	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
G00000,x0	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
G00000,0x	ret 0 9	Menu eine Stufe zurück Zahleneingabe 0 bis 9
1822SerNr	ret aus DS1 DS5	Menu eine Stufe zurück Serien Nummern Anzeige aus Auswahl der DS1822 Bausteine und Anzeige der Seriennummer
1822Data	ret aus DS1 DS5	Menu eine Stufe zurück Daten Anzeige aus Auswahl der DS1822 Bausteine und Anzeige der 9 Datenbytes
SD Card	ret close init	Menu eine Stufe zurück SD Card frei bzw freigeben SD Card Init starten
SD Infos	ret FAT Curr	Menu eine Stufe zurück Fat Infos: Sektoren je Cluster Curr. Datei, Sektor # und Sektoroffset
Set Count	Ret G/S Gas	Menu eine Stufe zurück Wechselnde Anzeige GAS / Strom Gas Zählerstand anzeigen + stellen

	kWh Bgas	Strom Zählerstand anzeigen + stellen Brauchwasser Gas Zählerstand stellen
Power kW	ret aus ein	Menu eine Stufe zurück Power Anzeige aus Power Anzeige ein (default)
Set Loop (TEST)	ret aus ein	Menu eine Stufe zurück Loop aus 2,4 Sekunden Loop, Test Watchdog

Das Windows Programm Gmausw.exe

Gmausw ist ein Windows-Programm (in Visual Basic 2010), das die gesammelten Messdateien des Programms gatag.exe grafisch auswertet. Gmausw ist über die übliche Windows Methode zu starten. Über den menü-Punkt Datei wird ein Dateiauswahl Dialog gestartet. Hier kann eine Monatsdatei der Form **gmd1003.bl3** ausgewählt werden. Diese Datei wird komplett eingelesen. Die darin enthaltenen Tage sind danach in der ComboBox auswählbar. Über den Button **Tag auswählen** werden die Tagesdaten über Linien grafisch dargestellt.

5 Linien sind für die Temperaturen, dafür gilt die Beschriftung der linken y-Achse.

Für die 2 Gasverbrauchs Linien gilt die Beschriftung der rechten y-Achse.

Eine Linie ist für den Stromverbrauch (erst ab Juni 2010 aktiv), es gilt die 2. Skala in kWh auf der rechten y-Achse.

1.12.2010: In der Tagesauswertung wird zusätzlich die mittlere Leistung je 5min als Kurve angezeigt. Wie alle Kurven kann die Anzeige ausgeschaltet werden.

Die x-Achse ist die Zeit-Achse. Jede Linie kann an oder ausgeschaltet werden über die entsprechende Checkbox.

Zusätzlich bietet das Programm eine Analyse der Monatsdaten.

Folgende Linien bzw. Kurven bzw. Texte werden angezeigt:

- Maximale Temperatur des Tages.
- Minimale Temperatur des Tages.
- Mittelwert der Temperatur des Tages.
- Mittel der Differenz Temperatur zum Heizungseinschaltwert.
- Gasverbrauch des Tages.
- Gasverbrauch für das Brauchwasser des Tages.
- Summe des Gasverbrauchs im Monat (Summe Brauchwasser und Heizung)
- Summe des Gasverbrauchs im Monat nur für das Brauchwasser.
- Summe des Stromverbrauchs im Monat

Ablesen eines Punktes:

Mit der Maus genau auf den Punkt zielen und die linke Maus-Taste betätigen. Es erscheint ein kleines gelbes Fenster mit den x- und den beiden y- Werten. Wird die rechte Maustaste benutzt, so wird der y-Wert für das Gas statt in m³ in kW angezeigt. So kann leicht die reale Heizleistung der Terme ermittelt werden indem man 2 Punkte auswertet und die Differenz bestimmt. Liegen die 2 Punkte genau 1 Stunde auseinander, so ist die Differenz die Leistung der Heizung in kW.

Auswertung von 2 Stunden:

CheckBox **2 Stundenauswertung** anklicken, es erscheint sofort die Auswertung für 2 Stunden. In der ComboBox daneben kann die Startzeit von 0 bis 22 ausgewählt werden. Der Gasverbrauch wird in der 2 Stundenauswertung mit einem verändertem Maßstab angezeigt.

Das Programm gdiag.exe

Dies ist ein kleines Tool, das von der CMD-Oberfläche gestartet wird. Es wird eine Monatsdatei der Form **gmd1003.bl3** als Input erwartet und für jeden Datensatz werden die Messwerte in eine Zeile ausgegeben.

Umleitung der Ausgabe in eine Datei: Eingabe: **gdiag gmd1003.bl3 > mtxt.txt**

Mit einem Datei Editor (UltraEdit-32) kann diese Datei eingelesen werden. Die Werte sind über ein Semikolon getrennt. Damit ist eine Eingabe in eine Tabellenkalkulation möglich.