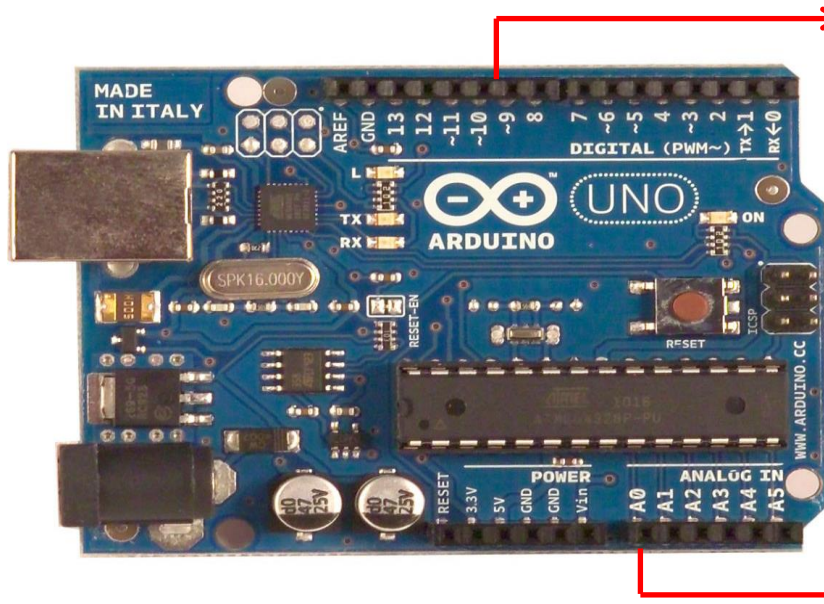


PID - Regler an einer PT₃-Regelstrecke mit dem ARDUINO und der Software WinFACT : von Edmund Gondecki/Bochum

An diesem Beispiel möchte ich die Kombination eines ARDUINO-Microcontrollers mit der Software WinFACT (Modul BORIS) zeigen.

Der ARDUINO fungiert hier als PID - Regler. Er stellt in diesem Falle einen preiswerten Regler dar, Es handelt sich um eine PT₃-Regelstrecke die schon einmal Gegenstand einer Abhandlung war. WinFACT dient hier als Visualisierung des Prozesses. Als Kopplungsmodul wird hier der Labjack U12 benutzt.

Die Grundlagen der Regelungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt.



Ausgang Pin 9 : PWM oder digitaler Ausgang für die Stellgröße y

Eingang Ao : Eingang für die Regelgröße x

Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

Die Modellregelstrecke :

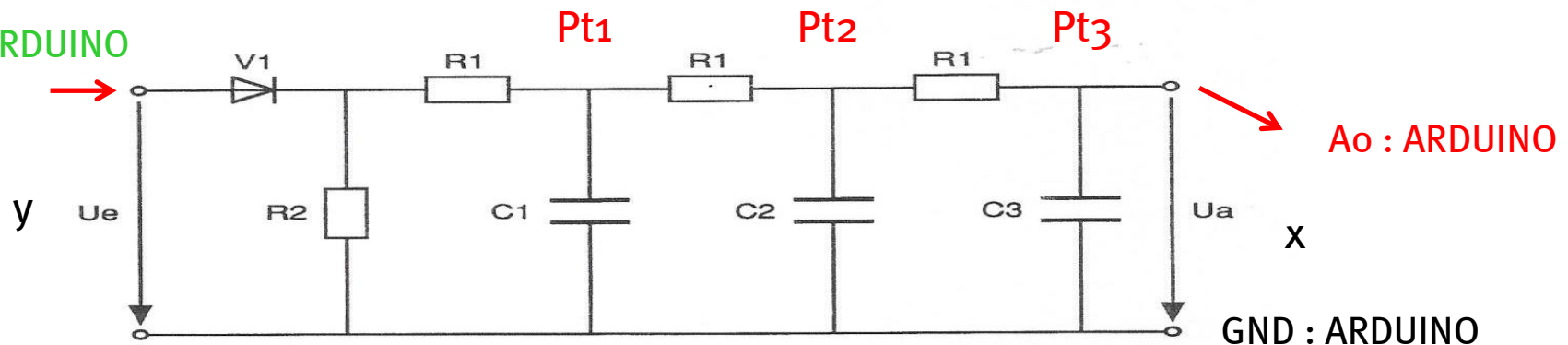
Es handelt sich um eine aus RC-Gliedern nachgebildete Regelstrecke mit 3 Verzögerungen (PT3-Strecke).

Sie entspricht dem Verhalten einer Dampftemperaturstrecke im Kraftwerk.

Schaltbild der Regelstrecke :

Übersichtsschaltplan einer Regelstrecke PT 3:

PIN 9 : ARDUINO



$R1 = 10 \text{ k}\Omega / 0,5 \text{ W}$

$R2 = 3,4 \text{ k}\Omega / 0,5 \text{ W}$

$C1 = 1 \text{ mF} / 20 \text{ V}$

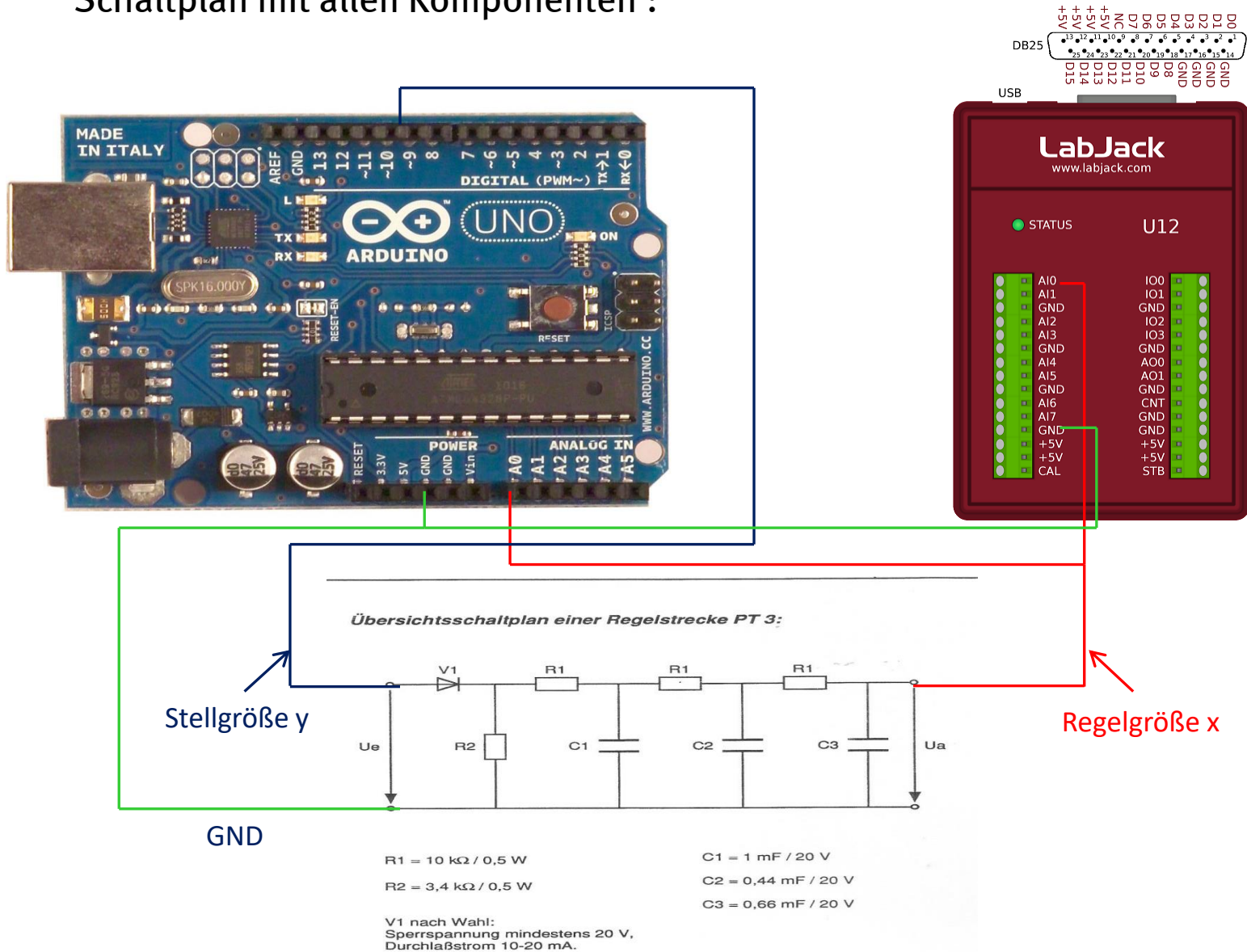
$C2 = 0,44 \text{ mF} / 20 \text{ V}$

$C3 = 0,66 \text{ mF} / 20 \text{ V}$

V1 nach Wahl:
Sperrspannung mindestens 20 V,
Durchlaßstrom 10-20 mA.

Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

Schaltplan mit allen Komponenten :



Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

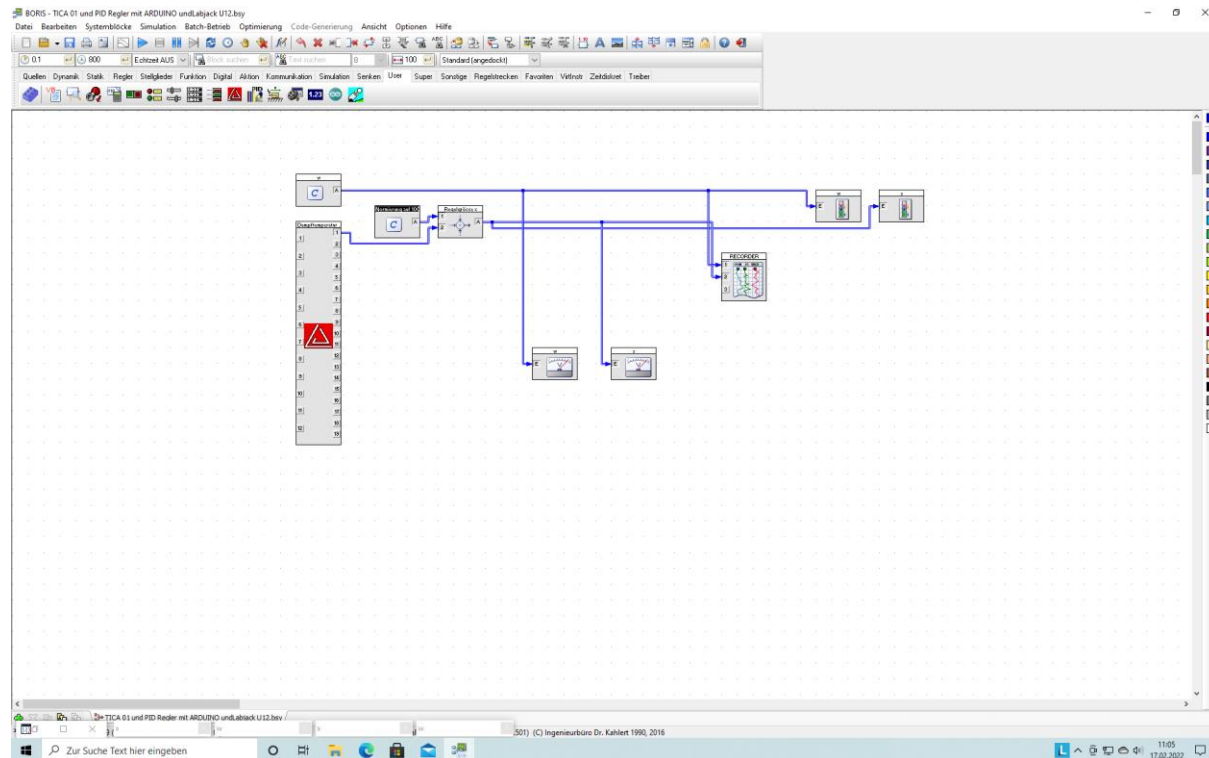
Vorbereitungen für die Kopplung mit dem ARDUINO :

1. Download des Treibers für den Labjack U12 der Firma Kahlert und Installation.
2. Ist der Treiber installiert, findet man im Userblockbereich das Labjacksymbol.
Nun kann die Erstellung der Visualisierung mit der Software WinFACT (BORIS) beginnen.
3. Das fertige Visualisierungsprogramm befindet sich unter dem Namen „TICA 01 und PID-Regler mit ARDUINO und Labjack U12“ im Anhang dieses Beispiels.
4. Das ARDUINO Programm ist ebenfalls beigefügt.

Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

Im folgenden stelle ich die WinFACT Struktur und das ARDUINO Programm vor..

Im nachstehenden Blockschaltbild erkennt man die Struktur des WinFACT Programmes :



Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

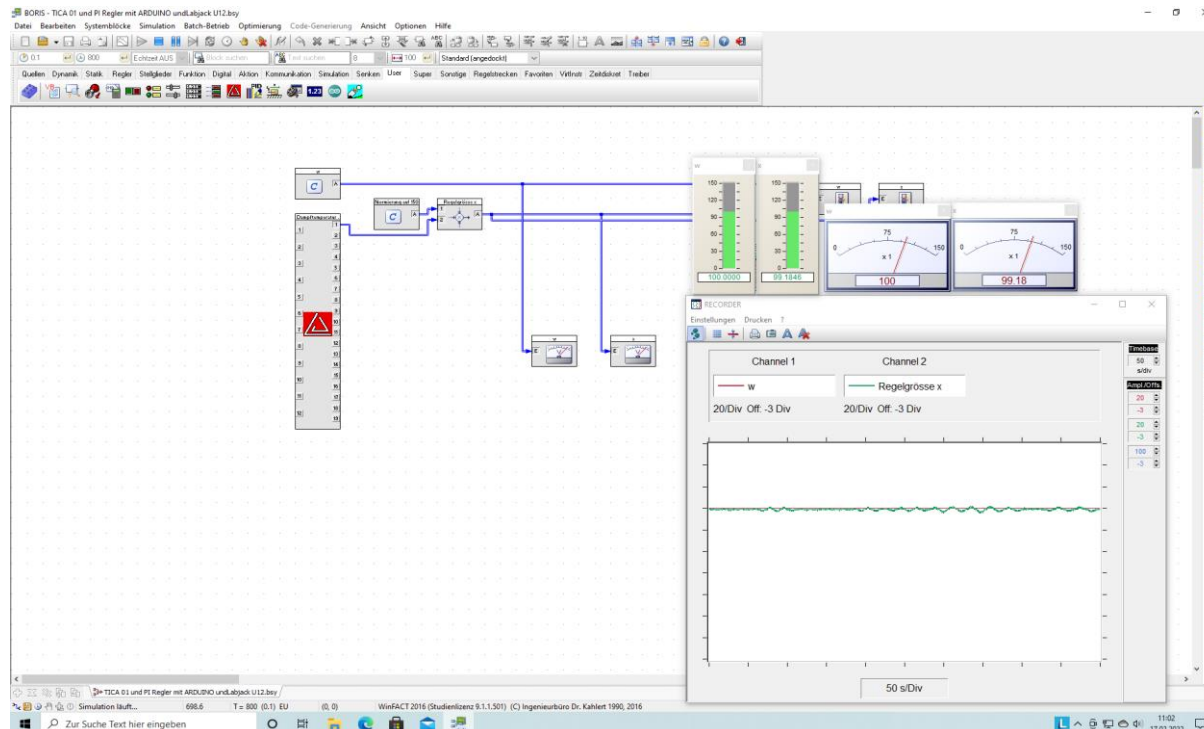
Erläuterungen zum Blockschaltbild :

Am Eingang Alo (1) des Labjack ist die Regelgröße x angeschlossen. Die Normierung auf 100 entspricht der Dampftemperaturregelung.

Als Visualisierungselemente dienen hier x -t Schreiber, Bargraph und Zeigerinstrument. Die aktuell im ARDUINO eingestellte Führungsgröße kann über die Konstante w angepasst werden.

Das Beispiel kann nun individuell verändert werden.

Visualisierung der Regelung :



Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

Das ARDUINO Programm :

```
#include <PID_v2.h> // PID Regler aus einer Bibliothek

#define PIN_INPUT 0 // Festlegung des Eingangs für die Regelgröße x
#define PIN_OUTPUT 9 // Festlegung des Ausgangs für die Stellgröße y

// Festlegung der Reglerparameter
double Kp = 1, Ki = 1, Kd = 3;
PID_v2 myPID(Kp, Ki, Kd, PID::Direct);

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Öffnung der seriellen Schnittstelle (Visualisierung durch den seriellen Monitor)
  myPID.Start(analogRead(PIN_INPUT), // Start des Reglers : Einlesen der Regelgröße x
    0, // Anfangswert für die Stellgröße y
    100); // Führungsgröße w = 100
}

void loop() {
  const double input = analogRead(PIN_INPUT); // Eingabe der Regelgröße x in den Regelalgorithmus
  const double output = myPID.Run(input); // Berechnung der Stellgröße
  analogWrite(PIN_OUTPUT, output); // Ausgabe der Stellgröße y auf Kanal 9 (PWM Ausgang)
  Serial.print("Regelgröße x:"); // Angabe der Regelgröße auf dem Monitor
  Serial.println(input); // Regelgröße x
  Serial.print("Führungsgröße w:"); // Angabe der Führungsgröße auf dem Monitor
  Serial.println(100); // Führungsgröße w
}
```

Regelungstechnik mit dem ARDUINO und der Software WinFACT

Das Programm dient als Einstieg und kann natürlich beliebig, dann auch mit Sensoren und Aktoren angepasst werden. Hier haben wir ja nur eine Simulation vorliegen, mit der man üben kann. Zur Zeit arbeite ich an einer stetigen Regelung mit dem ARDUINO.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung:

Edmund Gondecki

e-Mail : [doellergondecki@online .de](mailto:doellergondecki@online.de)