

## 6.3. Datadrivers

### 6.3.1 Einleitung

Da die 2 Mikrocontroller nicht beide zusammen kommunizieren können, sondern jeweils nur einer der beiden seine Daten übertragen kann muss der Datendriver so konzipiert werden, dass jeweils nur ein Mikrocontroller seine Daten über das Datenkabel senden kann.

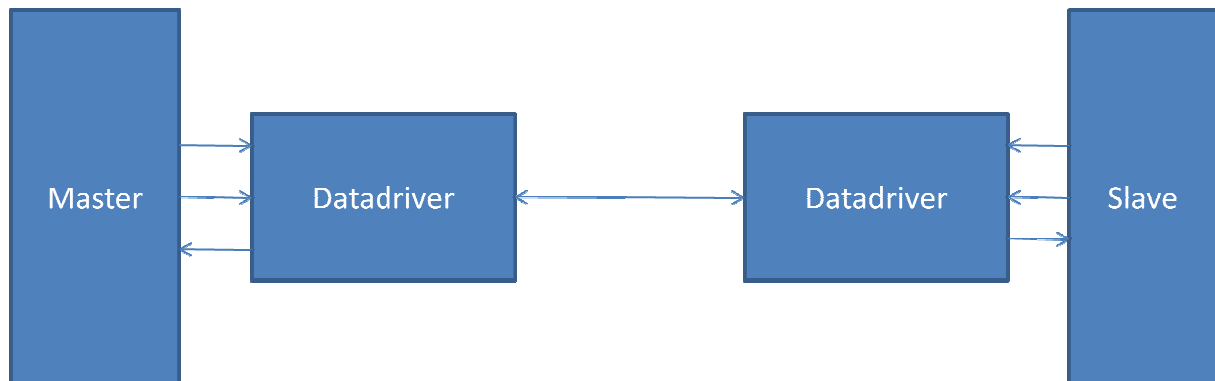


Abb. 44: Blockschaltbild (Datendriver).

Der Datadrivers der die Master-Station mit der Slave-Station verbindet muss so ausgelegt werden dass die Daten der Slave-Station übertragen werden ohne dass es Fehler gibt, da die Datenleitung bis zu 1000m lang sein kann.

### 6.3.2 Anforderungen an den Datendriver

- Die Datenübertragungsspannung beträgt 24V.
- Der Mikrocontroller verträgt nur 5V.
- Der Datadrivers muss zwischen Sender und Empfänger wechseln.
- Die Übertragungsrate soll so hoch wie Möglich sein.

### 6.3.3 Auswahl der Bauteile für den Datendriver

Damit der Datadrivers Hohe Übertragungsrate hat wurden Transistoren gewählt der Familie NPN und PNP der BC500 Reihe. Die Widerstände liegen alle im Kilo Ohm Bereich, wodurch die Schaltung Wenig Strom zieht. Um das Signal auf einer langen Distanz zu Übertragen wird das Signal auf 24V angehoben. Da der Angeschlossene Mikrocontroller aber nur maximal 5V verträgt, werden die Daten über eine Zehnerdiode auf Maximal 5V wieder begrenzt.

### 6.3.4 Aufbau des Datendrivers

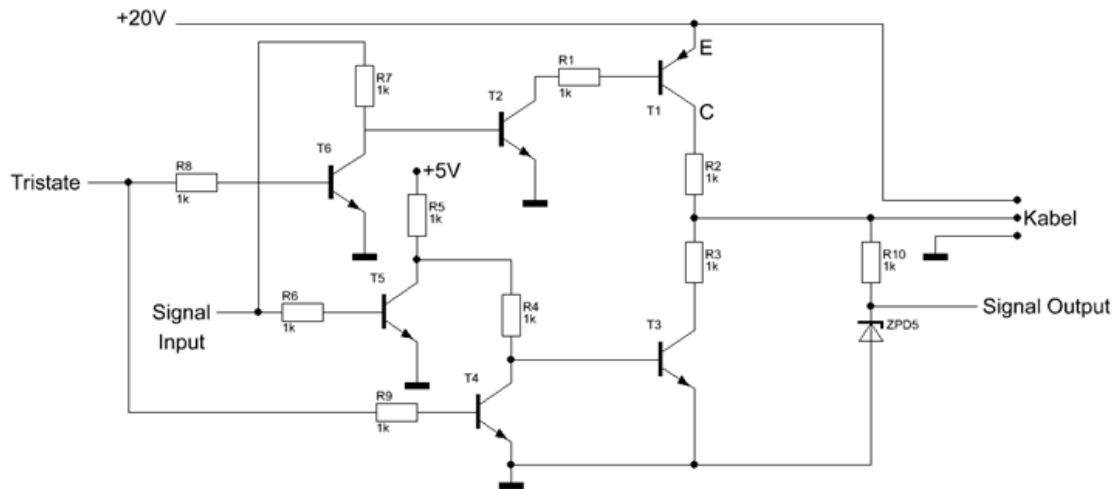


Abb. 45: Aufbau des Datendrivers

Die Schaltung funktioniert mit einer Betriebsspannung von 20V...24V. Der Datadrivers besitzt auf der Seite des Mikrocontrollers 2 Eingänge, den Tristate und den Signal Input. Und hat 2 Ausgänge, den Signal Output und das Datenkabel.

Auf dem Signal Output liegt das gleiche Signal an als auf dem Datenkabel jedoch ist diese Spannung auf maximal 5V begrenzt durch die Zehnerdiode von 5V.

### 6.3.5 Tristate

Mit dem Tristate kann der Datadrivers zwischen Sender und Empfänger eingestellt werden. Liegt eine logische „1“ an dem Tristate, so wird das Eingangssignal durch T6 und T4 auf Masse geschaltet. Dadurch kann der Datadrivers nicht mehr Senden und funktioniert als Empfänger. Ist am Tristate eine logische „0“ so sind T4 und T6 geöffnet und das Eingangssignal kann weiter fließen.

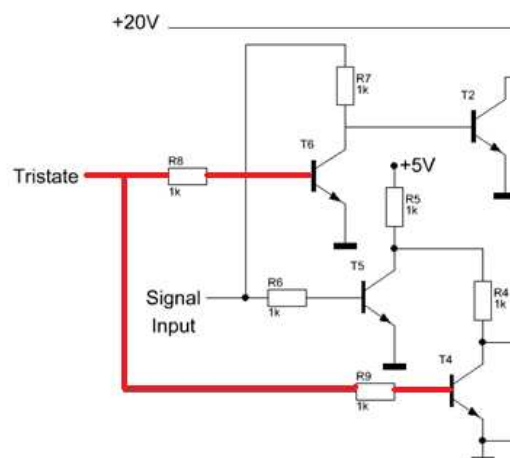


Abb. 46: Tristate

### 6.3.6 Signal Input

#### 6.3.6.1 Logisch 1 am Eingang

Der Transistor T5 schaltet wodurch an T3 V anliegen und dieser sperrt. Gleichzeitig schaltet T2 durch wodurch die Basis von T1 auf Masse gezogen wird. T1 der ein PNP transistor ist schaltet durch und somit liegt die Betriebsspannung an Datakabel.

#### 6.3.6.2 Logisch 0 an Signal Input

Durch die 0V an T2 sperrt dieser wodurch der Transistor T1 nicht mehr leitend ist. Gleichzeitig sperrt T5 wodurch an T3 die 5V anliegen und dadurch dieser durchschaltet und der Datakabel auf Masse gezogen wird.

### 6.3.7 Widerstände

Die Widerstände müssen so ausgelegt sein dass sie bei 20V Betriebsspannung den Basisstrom dämpfen.

Ein gebräuchlicher Wert hierfür ist 10kΩ bei 24V. Da der Tristate jedoch mit 5V arbeitet reichen hierfür auch schon 1kΩ Widerstände. Damit an dem Kollektor von T5 eine Last hängt und an der Basis von T3 der Strom begrenzt wird und außerdem noch T4 eine Ohmsche belastung besitzt, wird ein Spannungsteiler verwendet.

Wobei  $R_4=R_5=1/2 R = 1/2 * 10k\Omega = 5k\Omega$ .

R2 und R3 dienen dazu im schlimmsten Fall einen Kurzschluss von der Betriebsspannung auf die Masse zu verhindern.

R10 wird so berechnet dass der Strom niedrig ist und auf der Zehnerdiode 5V anliegen.

$$U = U_{zpd} + I * R_{10}$$

$$I * R_{10} = U - u_{zpd}$$

$$R_{10} = \frac{U - U_{zpd}}{I}$$

$$R_{10} = \frac{20V - 5V}{5mA}$$

$$R_{10} = 3k\Omega$$

### 6.3.8 Schaltung

#### Bestückungsfolie

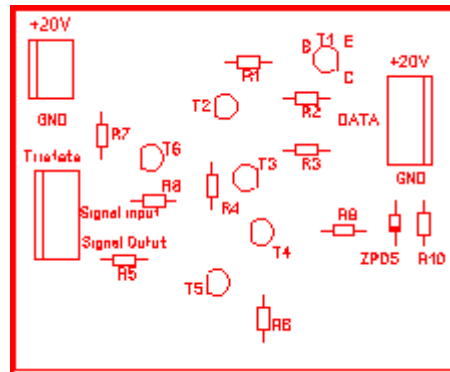


Abb. 47: Bestückungsfolie (Datadrivers).

#### Layout

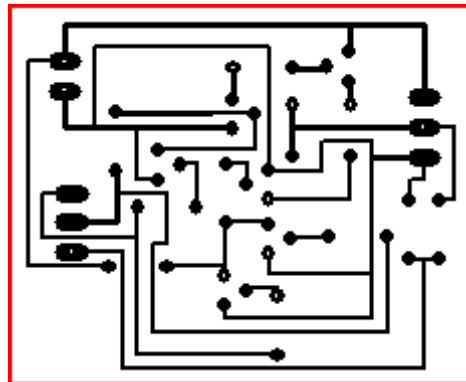


Abb. 48: Layout (Datadrivers).

### 6.3.9 Bestückungsliste

R1,R6,R7 = 10kΩ

R2,R3 = 100Ω

R10 = 3kΩ

R4,R5 = 5kΩ

R8,R9 = 1kΩ

### 6.3.10 Baudrate

$$\Delta t = \frac{U * C}{I_c}$$

$$\Delta t = \frac{20V * 0.17\mu F}{5mA}$$

$$\Delta t = 680\mu s$$

$$\text{Baudrate} = \frac{1}{680\mu\text{s}}$$

$$= 1470$$

Dies ist die Maximale Übertragungsrate bei einer Kabellänge von 1000 Meter.

## 6.4. Temperaturregelung

### 6.4.1 Einleitung

Da die Slavestation in einer unbeheizten Umgebung hängt wo es noch dazu feucht ist, muss die Messstation beheizt werden um zu verhindern dass die Station oxidiert und dadurch zerstört wird.

Eine optimale Temperatur wäre 20°C.

Da die Heizungsregelung über den Mikrocontroller Atmega8 geregelt wird muss der Heizwiderstand über einen Schalter ein- beziehungsweise ausgeschaltet werden. Hierzu ist ein Mosfet am besten geeignet. Entschieden haben wir uns für den IRF530N. Da der IRF530N bei 5V an Gate sicher schaltet und er ohne Kühlkörper auskommt. Um Störungen zu verhindern wird vom Gate aus Source ein Widerstand gesetzt der im hohen kΩ Bereich liegen sollte. Z.b. = 100kΩ

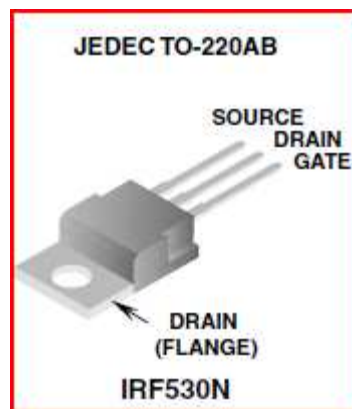


Abb. 48: Mosfet (IRF530N).

### 6.4.2 Programm

```
'temperaturregelung
```

```
$crystal = 8000000
```

```
'8mhz
```

```
$regfile = "m8def.dat"
```

```
'Atmega8
```

```
Config Porta = Output
```

```
Dim
```

```
-----
```

```
'regler
```

```
Regler:
```

```
  If Temp < 20 Then           'wenn die temperatur unter 20 Grad
```

```

Porta.0 = 1          fällt schaltet sich die Heizung ein
Else
Porta.0 = 0          'Ist die Temperatur über 20 grad wird
End If               die Heizung wieder ausgeschaltet.
Return
  
```

Mit diesem Teil des Programmes der Slavestation wird die Heizung auf 20°C geregelt. Hierzu wurde ein einfacher Zweipunktregler verwendet der den Sollwert (20°C) mit dem Momentanwert vergleicht. Ist die Temperatur in der Slavestation Geringer als 20°C so wird der Innenraum geheizt. Andernfalls schaltet sich die Heizung aus.

### 6.4.3 Heizung

Als Heizung wurde nach ein paar Versuchen ein 100Ω Leistungswiderstand verwendet. Parallel zum Widerstand liegt eine LED. Diese ermöglicht es in den Test zu sehen ob die Heizung gerade im Betrieb ist oder nicht.



Abb. 49: Foto der Heizung.

## 6.5. LCD-Display

Das LCD Gehäuse ist aus Stoßfestem Plexiglas und Hart-PVC. Dadurch ist es Geeignet für den Rauen Betrieb in der Mine und ist somit unempfindlich gegen Stöße.

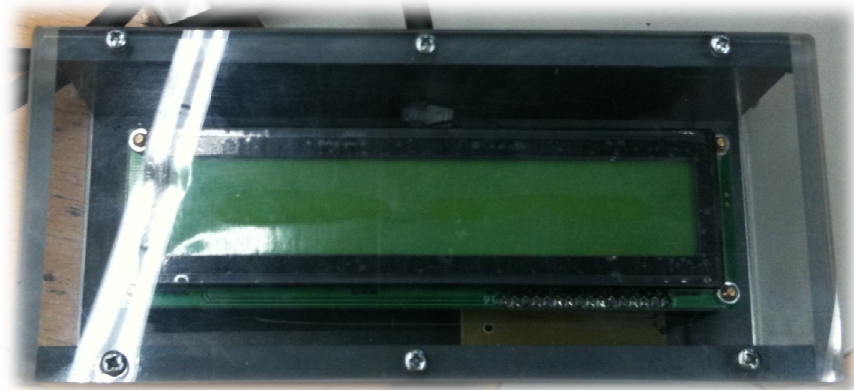


Abb. 50: LCD-Display.

## 6.6. Slavestation-Gehäuse

Das Gehäuse der Slavestation besteht aus einem PVC Industriegehäuse. Zur besseren Isolierung gegen die Kälte in der Mine ist das Ganze Gehäuse in eine 5mm dicke Neoprenschiicht eingepackt. Dies bewirkt dass die Heizung weniger benutzt werden muss und somit kann auch Energie eingespart werden.



Abb. 51: Slavestation-Gehäuse.