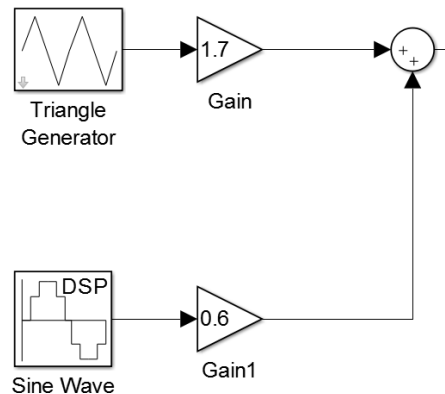


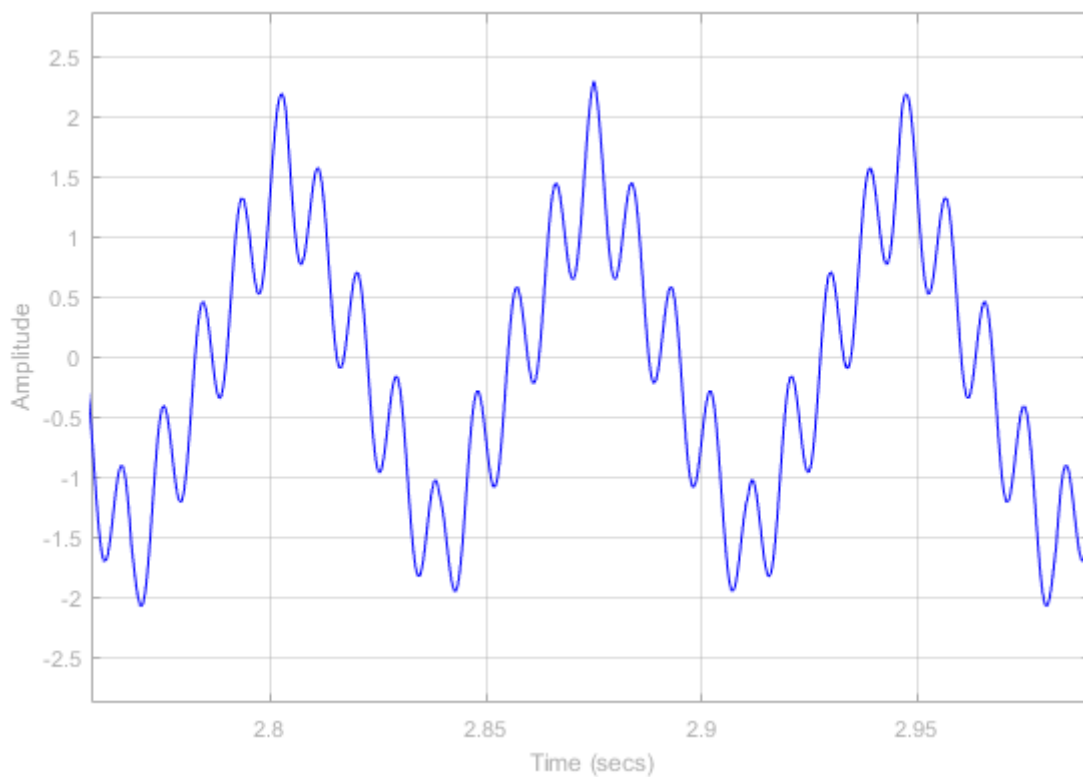
Dreieckssignal mit Störung

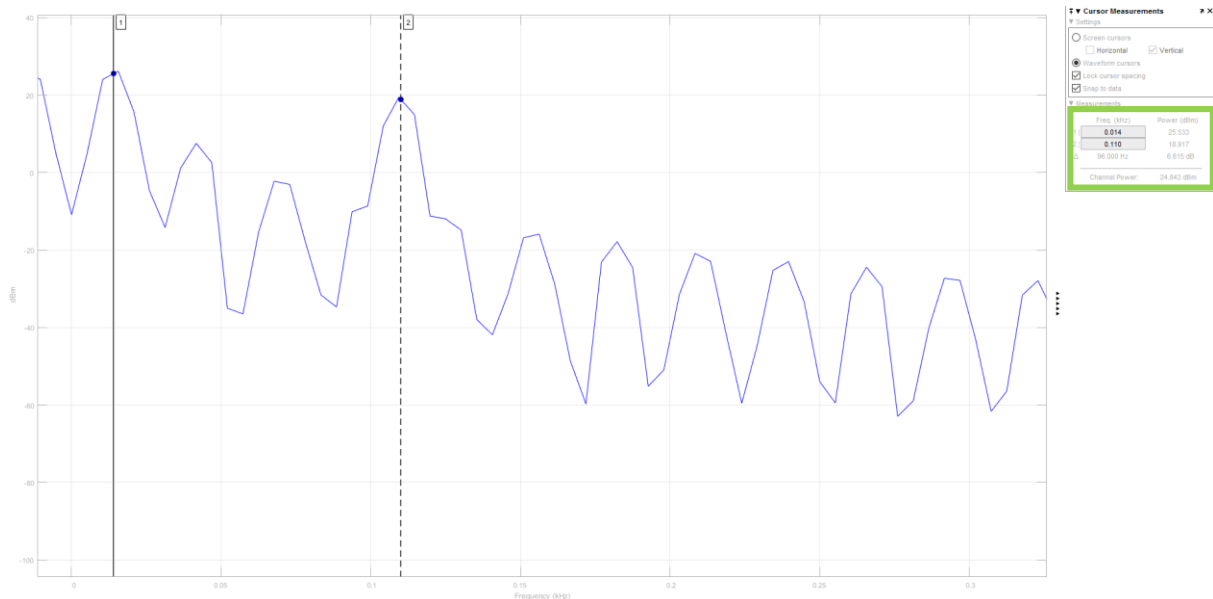
1. Signal mit Störung

Das Eingangssignal (Dreieck, 14 Hz, 90° Phase, Amplitude +/- 1,7) wurde mit einer sinusförmigen Störung (110Hz, Amplitude 0,6) addiert:



Das entsprechende Signal sieht im Zeit bzw. Frequenzbereich wie folgt aus:



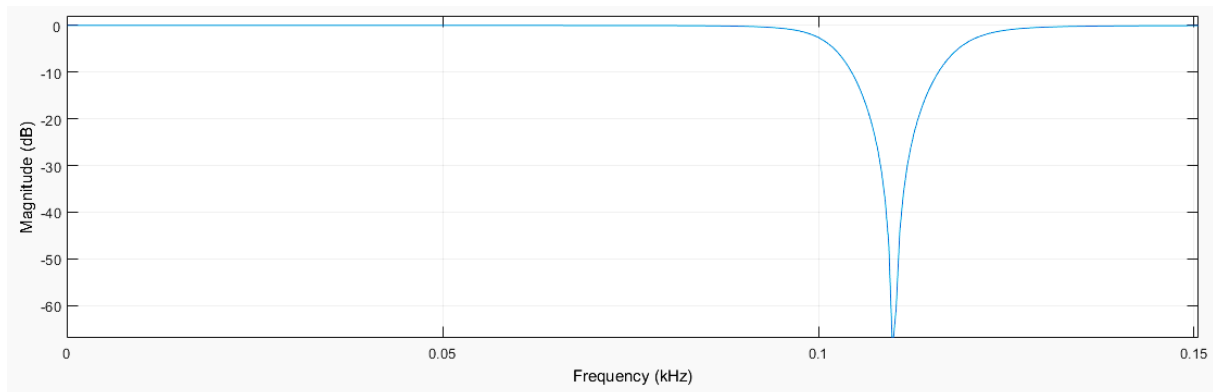


Mittels Cursormessung ist die eingespeiste Störung bei 110 Hz deutlich zu erkennen (Cursor 2).

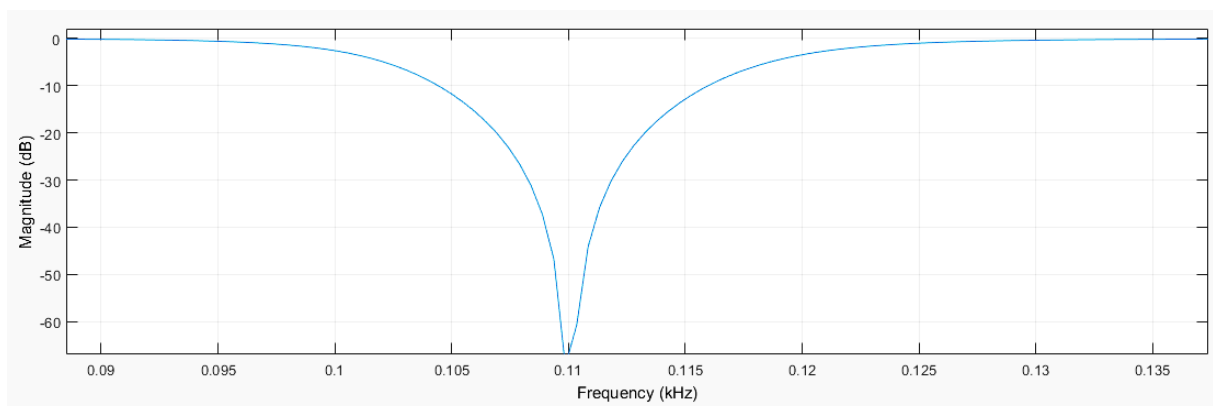
2. Filter

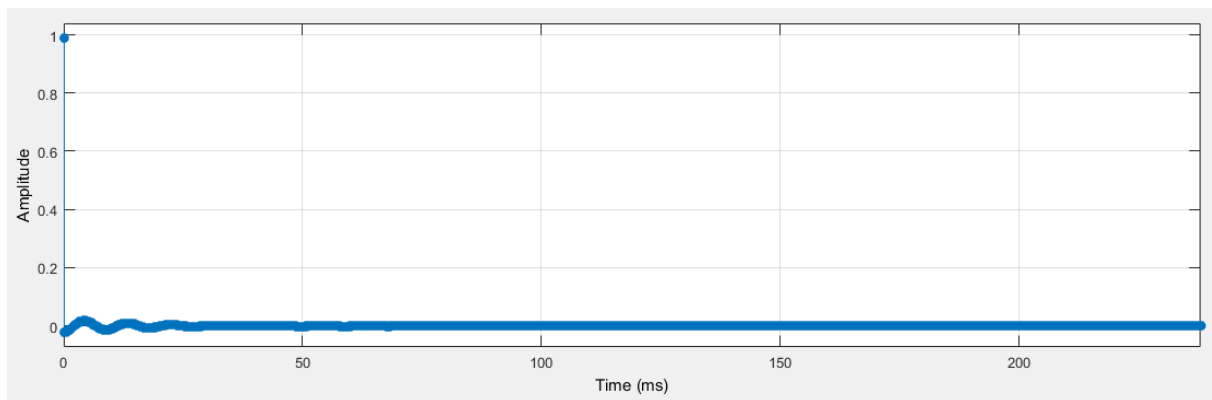
Der Filter ist ein Butterworth-IIR Filter mit definierter Ordnung von 4. Die erste Stopp-Frequenz wurde auf 100.5 Hz gesetzt, die zweite Stopp-Frequenz auf 120.5.

Amplitudengang:

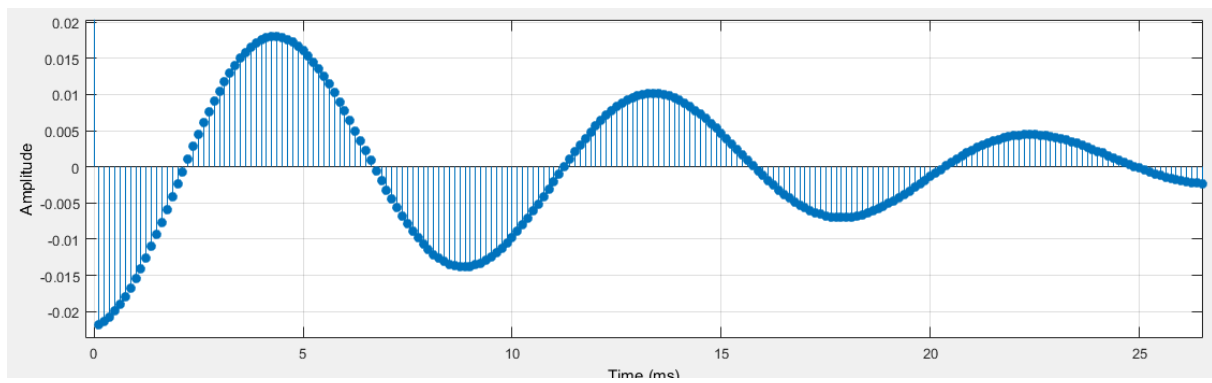
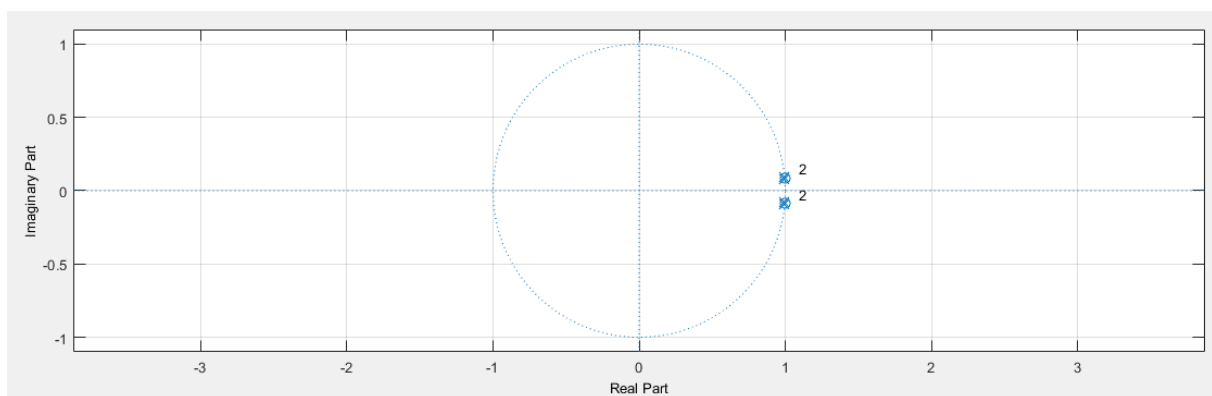


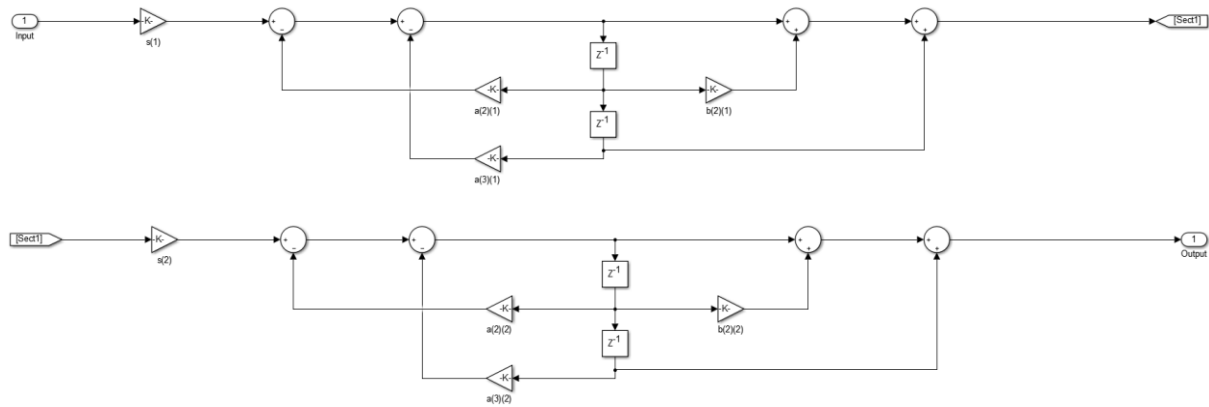
Zur genaueren Darstellung wurde der Bereich um die Bandsperren-Frequenz größer dargestellt:



Impulsantwort:

Zur genaueren Darstellung wurde der vordere Bereich unter Ausschluss des Wertes 1 beim Zeitpunkt 0 erneut dargestellt:

**Pol/Nullstellen:**

Struktur:**Filterkoeffizienten:**

$$s(1) = 0.99446178813825614$$

$$a(2)(1) = -1.979810101526196$$

$$a(3)(1) = 0.98825043053133255$$

$$b(2)(1) = -1.9925342846471645$$

$$s(2) = 0.99446178813825614$$

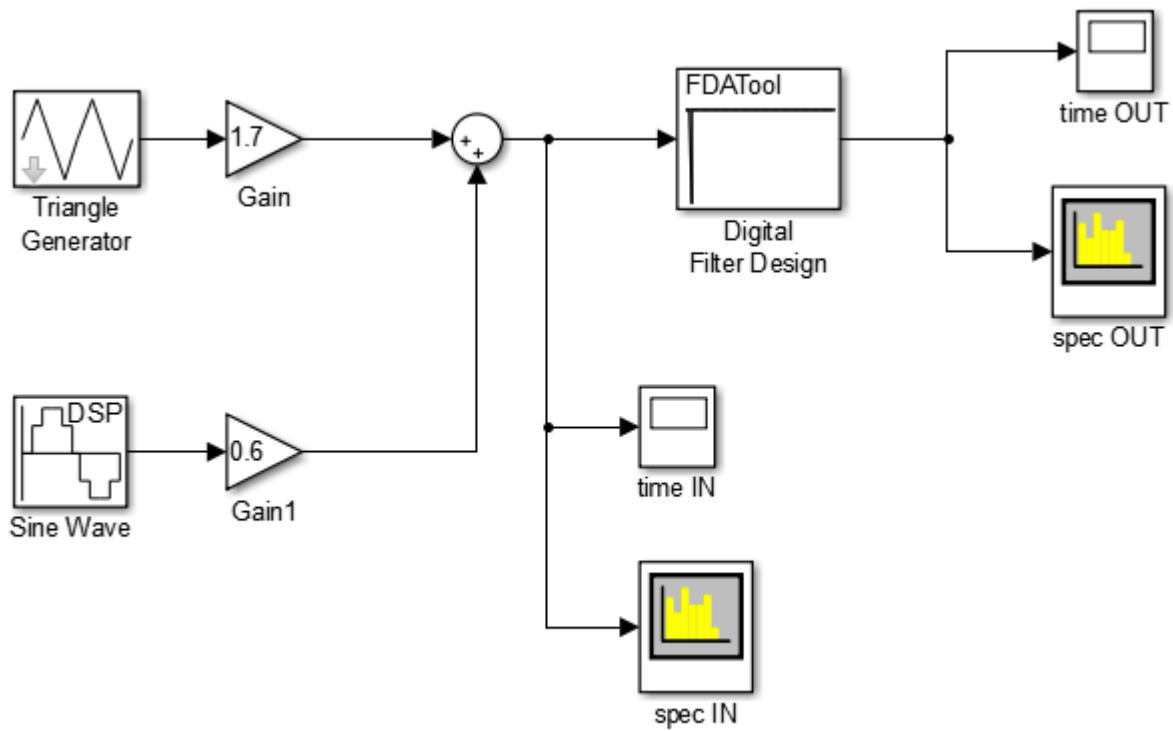
$$a(2)(2) = -1.9831278714394518$$

$$a(3)(2) = 0.98965857061752782$$

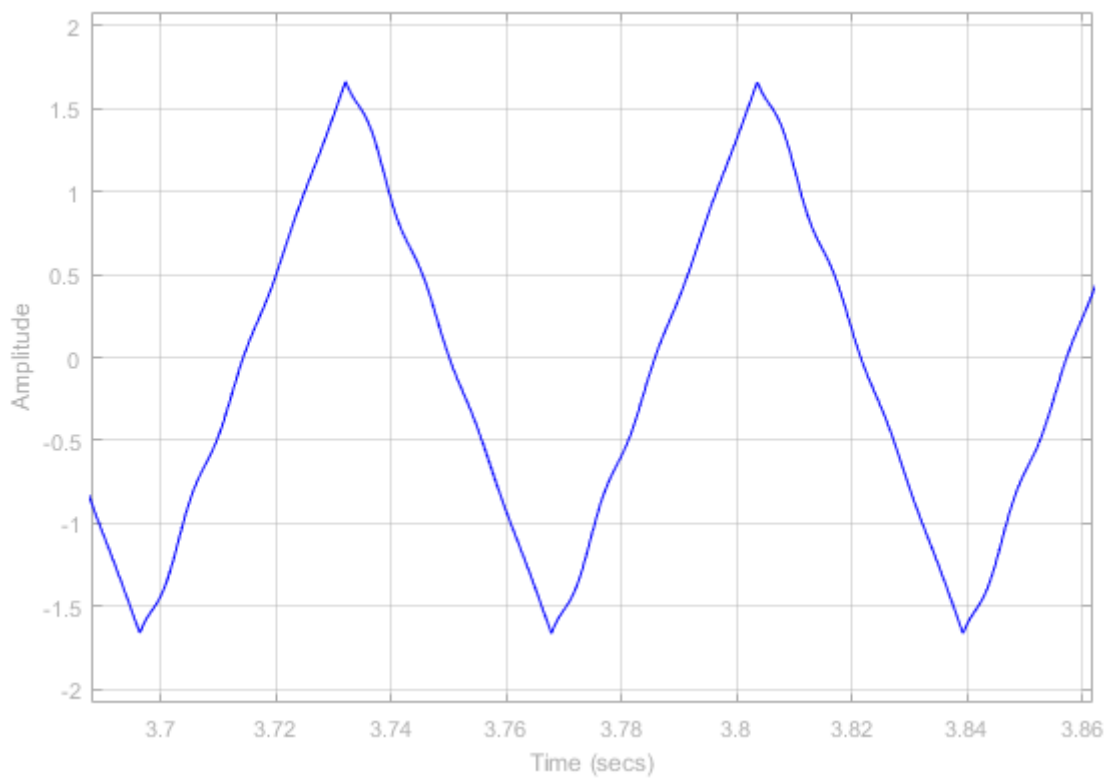
$$b(2)(2) = -1.9925342846471645$$

3. Filter anwenden

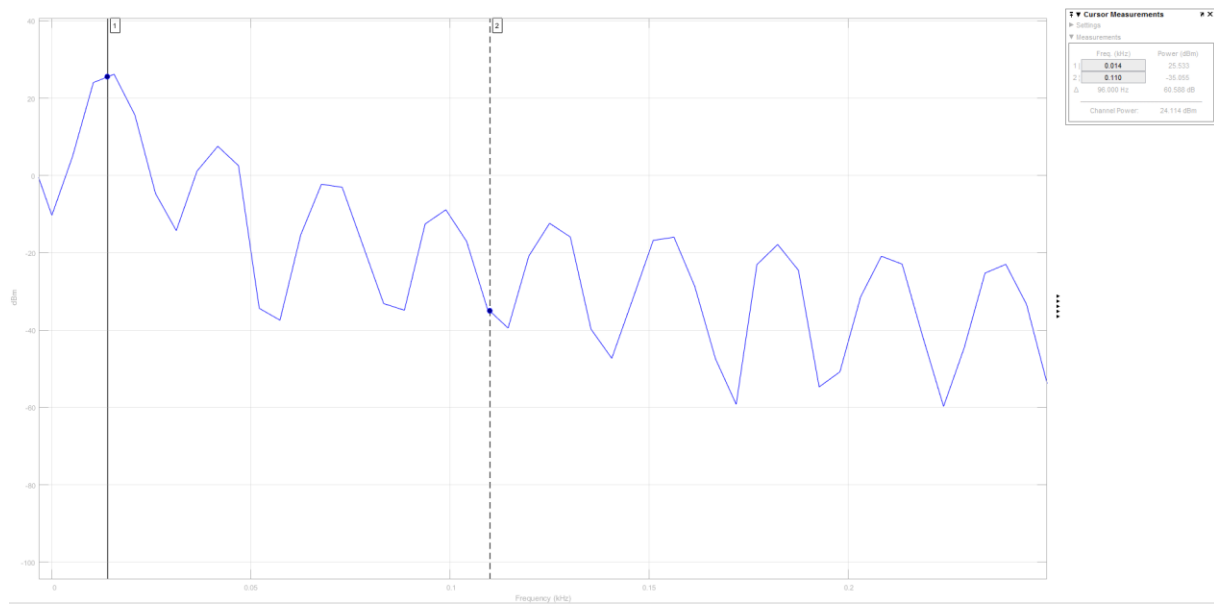
Das Filter wurde wie folgt in der Schaltung angewendet:



Dabei entsteht folgendes Ausgangssignal:



Der Frequenzgang des Ausgangssignals sieht wie folgt aus:



Man kann deutlich erkennen, dass die unter Punkt 1 eingespeiste Störung nicht mehr vorhanden ist. Der Amplitudenunterschied beträgt 52 dB.

4. C-Code

```
float x=0,y=0;
```

```
float w11=0,w21=0,w31=0;
```

```
float w2=0;
```

```
float w12=0,w22=0,w32=0;
```

```
float s1=0.99446178813825614;
```

```
float a21=-1.979810101526196;
```

```
float a31=0.98825043053133255;
```

```
float b21=-1.9925342846471645;
```

```
float b31=1;
```

```
float s2=0.99446178813825614;
```

```
float a22=-1.9831278714394518;
```

```
float a32=0.98965857061752782;
```

```
float b22=-1.9925342846471645;
```

```
float b32=1;
```

```
void ISR(void)
```

```
{
```

```
    x=Eingang;
```

```
    w11=X*s1-w21*a21-w31*a31;
```

```
    w2=w11+b21*w21+b31*w31;
```

```
    w12=w2*s2-w22*a22-w32*a32;
```

```
    y=w12+b22*w22+b32*w32;
```

```
    //Zeitglied-Verzögerung 1. Block
```

```
    w31=w21;
```

```
    w21=w11;
```

```
    //Zeitglied-Verzögerung 2.Block
```

```
    w32=w22;
```

```
    w22=w12;
```

```
    Ausgang=y;
```

```
    return;
```

```
}
```