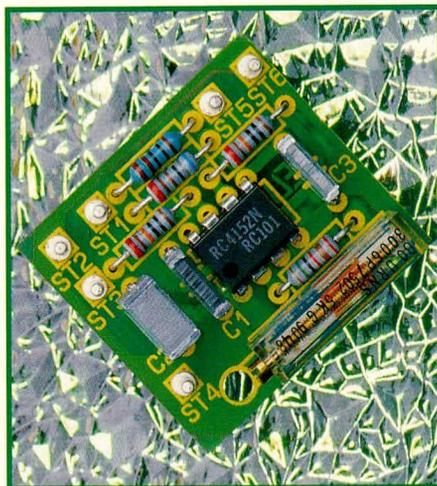


ELV-Applikation: aus U mach f

Zur Umsetzung von Eingangsspannungen in dazu proportionale Ausgangsfrequenzen dient die hier vorgestellte Schaltung. Der U/f-Wandler öffnet auch Ihrem Computer das Tor zur Welt der analogen Signale.

In der Meßtechnik fallen fast alle physikalisch erfaßbaren Größen in analoger Form an. Um sie für den Computer aufzubereiten, müssen sie digitalisiert werden. Diese Aufgabe übernehmen A/D-Wandler. Sie stellen die Verbindung zwischen Analog- und Digital-Technik her.

Die hier vorgestellte kleine und sehr preiswerte Schaltung arbeitet als U/f-Konverter. Bei diesem Verfahren wird eine Spannung in eine dazu proportionale Frequenz umgesetzt. Ein Computer kann die eingehende Frequenz leicht in den entsprechenden digitalen Wert umrechnen. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß nur ein Bit zur Abfrage der anliegenden Frequenz benötigt wird. Alle anderen A/D-



Wandler besetzen bei einer Auflösung von mehreren Bit immer mindestens einen kompletten Port des Computersystems.

Der Einsatz des U/f-Wandlers ist auch für andere Zwecke interessant. Müssen Meßgleichspannungen über längere Distanzen geführt werden, bietet sich die Verwendung dieser Schaltung an. Auch das Telefonnetz kann so Spannungswerte in Form von Frequenzen übertragen.

Der U/f-Wandler RC 4152 erreicht eine Auflösung von 10 Bit bei einer Nichtlinearität von 1 %. Trotz dieser ordentlichen Daten liegt der Preis des ICs unter 3 DM.

Die Eingangsspannung darf die Betriebsspannung des Wandlers nicht überschreiten. Bei einer Versorgung mit 12 V

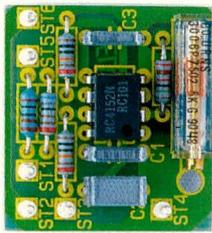
kann sie zwischen 0 und 10 V liegen und wird in eine proportionale Frequenz entsprechend der Außenbeschaltung des ICs umgesetzt.

Die Schaltung

Nur eine Handvoll Bauteile sind nötig, um einen kompletten Spannungs-/Frequenz-Wandler aufzubauen. Im Mittelpunkt der Schaltung steht der Wandler vom Typ RC 4152. Dieser setzt eine an seinem Eingang anliegende Gleichspannung in eine proportionale Frequenz um.

Die äußere Beschaltung des ICs ist minimal. Über den 100 kΩ Widerstand R1 gelangt die Gleichspannung auf den Ein-

Ansicht des betriebsfertigen U/f-Wandlerbausteins



gang. Der 10 nF Kondensator C1 dient zur Unterdrückung von Störspannungen. Da der RC 4152 einen Ausgang mit offenem Kollektor besitzt, muß R6 eingesetzt werden. Befindet sich allerdings eine größere Entfernung zwischen der Meßschaltung und der Auswertungelektronik, so sollte der Widerstand in der Nähe der Auswertungelektronik untergebracht werden. Mit den Werten der beiden Kondensatoren C2 und C3 wird die maximal mögliche Ausgangsfrequenz festgelegt.

Tabelle 1		
$f_{out\ max}$	C2	C3
DC - 100 kHz	100 nF	1 nF
DC - 10 kHz	1 µF	10 nF
DC - 1 kHz	10 µF	100 nF

Durch Ändern der Kapazitätswerte kann die Schaltung den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden. Dabei ist allerdings zu beachten, daß im kleinsten Modus bei einer Ausgangsfrequenz von max. 1 kHz ein Jitter auftritt. In Zusammenarbeit mit normalen Frequenzzählern stört dies aber nicht.

Soll das Ausgangssignal jedoch absolut jitterfrei sein, muß die Schaltung etwas erweitert werden. Nehmen Sie den 10 kHz-

Frequenzbereich und schalten hinter den U/F-Wandler einen Frequenzteiler. Bei Einsatz eines CD 4518 erhalten Sie ein sauberes, durch 10 geteiltes Signal, welches keinen Jitter mehr aufweist.

Zur genauen Einstellung des Skalenfaktors dient der Trimmer R4.

Zum Aufbau

Die Platine ist mit den wenigen Bauteilen schnell bestückt. Setzen Sie die Kondensatoren nach der Tabelle 1 für den gewünschten Frequenzbereich ein. Auch der RC 4152 kann direkt eingelötet werden.

Nach der Bestückung kann der erste Probelauf stattfinden. Verbinden Sie die

Stückliste: U/f-Wandler

Widerstände

- 1kΩ R 6
- 6,8kΩ R 5
- 15kΩ R 3
- 100kΩ R 1, R 2
- Spindeltrimmer, 5kΩ R 4

Kondensatoren

- 1nF C 3*
- 10nF C 1
- 100nF C 2*

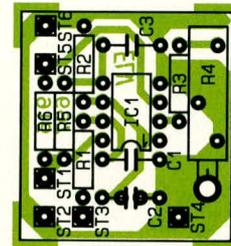
Halbleiter

- RC4152 IC 1

Sonstiges

- Lötstifte, 1,3mm ST 1- ST 6

* siehe Tabelle



Bestückungsplan der Platine des U/f-Wandlers

Platine mit der Versorgungsspannung. An ST1 schließen Sie die positive Versorgungsspannung von +12 bis 18 V an und ST2 legen Sie auf Masse. Damit besitzt der Wandler nun einen Eingangsspannungsbereich von 0 bis 10 V.

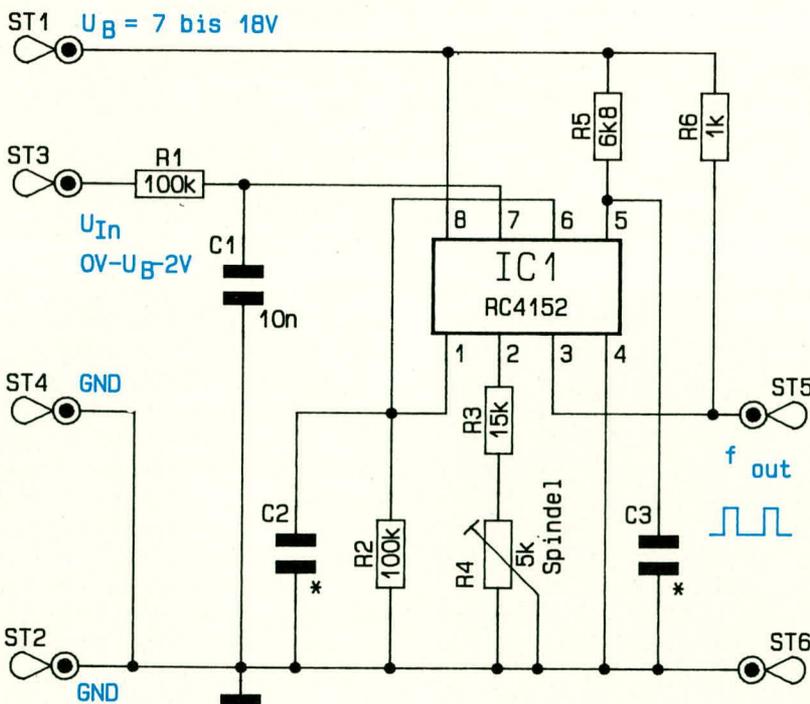
Da der RC 4152 bereits ab 7,0 V Betriebsspannung einwandfrei arbeitet, beschränkt sich dann auch die zulässige Eingangsspannung auf max. 5 V, da die größte Meßspannung ca. 2 V unterhalb der Betriebsspannung liegt.

Der Abgleich

Der Wandler ist problemlos abzugleichen. Dazu klemmen Sie einen Frequenzzähler an den Ausgang der Schaltung. Er wird an die Stifte ST5 und ST6 angeschlossen. Jetzt wird eine bekannte Gleichspannung, möglichst in der Nähe des Meßbereichendwertes, d.h. zwischen 8 - 10 V, auf den Eingang gegeben.

Mit dem Spindeltrimmer R4 gleichen Sie nun die Frequenz entsprechend der Eingangsspannung ab. Je nach Wahl der Kondensatoren gleichen Sie das Potentiometer bei einer Eingangsspannung von 10 V auf 1, 10 oder 100 kHz ab.

Damit ist der Aufbau und Abgleich des U/F-Wandlers abgeschlossen, und er ist bereit für den ersten Einsatz. **ELV**



Schaltbild des U/f-Wandlers

Technische Daten:	
Versorgungsspannung:	7 -18 V
Eingangsspannung:	-0,2 V bis V_{cc}
max. Ausgangsstrom:	20 mA
max. Verlustleistung:	500 mW