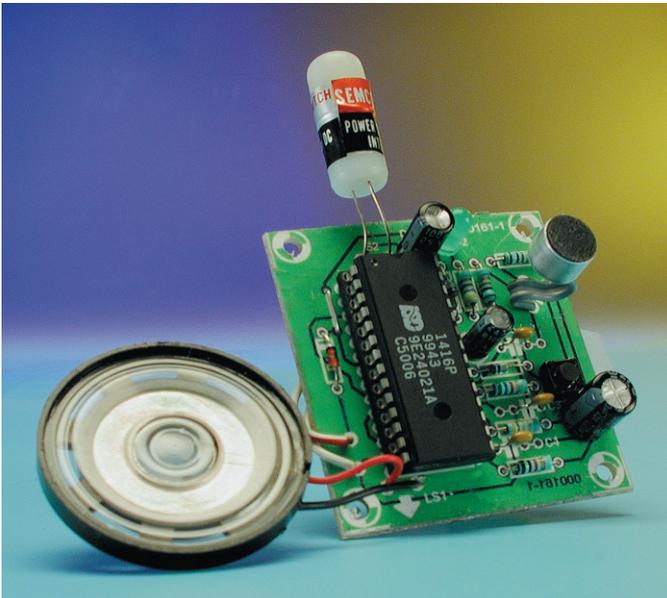


# Integrierter Sprachspeicher

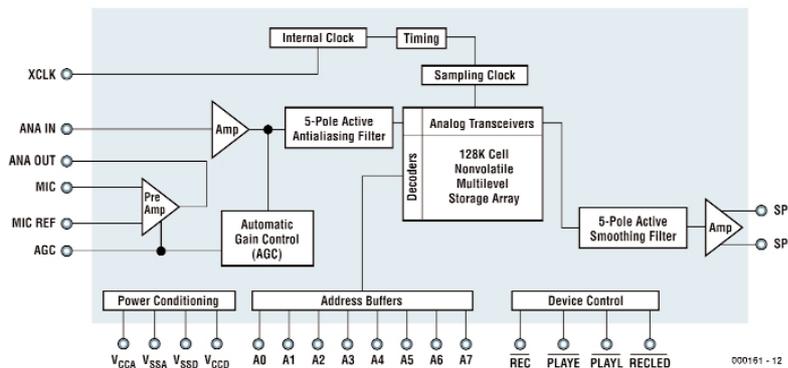
# 029



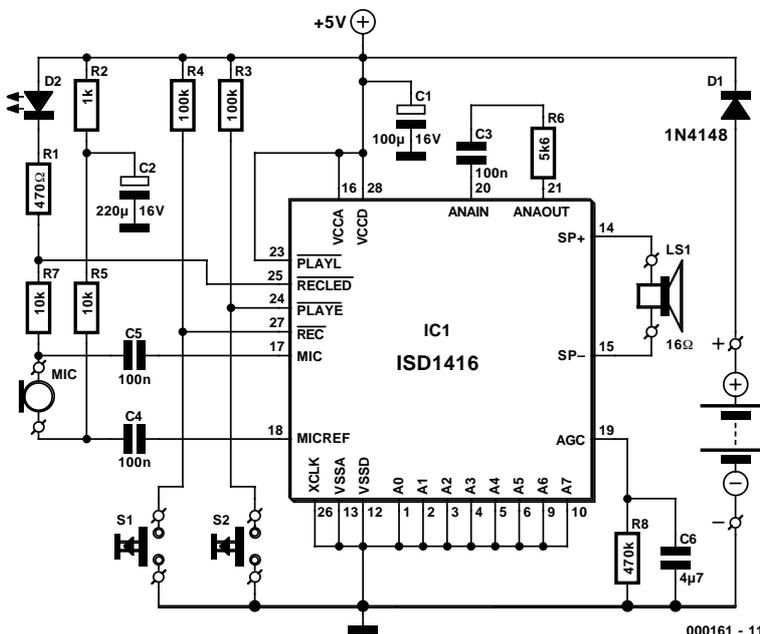
## Eigenschaften des ISD1416

- Hohe Aufnahme- und Wiedergabequalität
- 16 s Speicherfähigkeit
- Wiedergabesteuerung durch Flanken oder Pegel (Tastenbetrieb möglich)
- Automatische Abschaltung (Power down)
- Stromaufnahme im Power down-Modus circa 1 µA
- Spannungslose Speicherung
- Typisch 100 a Speichererhaltung
- Typisch 100.000 Aufnahmezyklen
- Takterzeugung "on chip"
- Betriebsspannungsbereich 4,5...6,5 V

1 ISD1400 SERIES BLOCK DIAGRAM



2

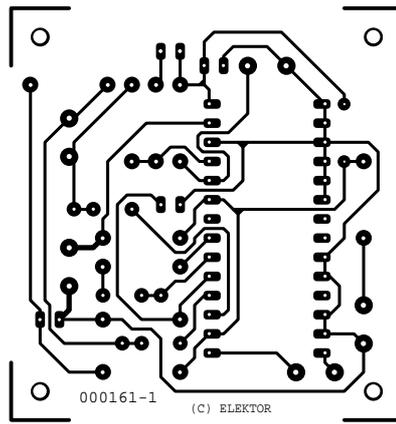
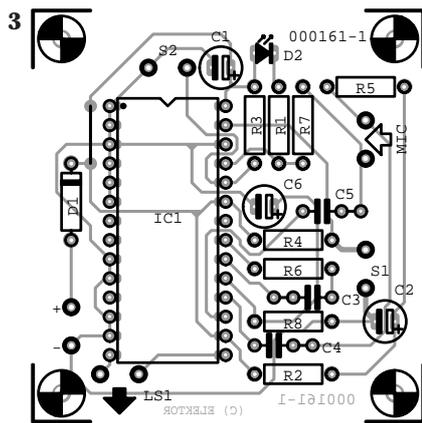


Mit integrierten Sprachspeichern lassen sich herrlich verrückte Applikationen realisieren. Die vorliegende Schaltung wird beim Autor in der Toilette eingesetzt, um potentielle "Stehend-Pinkler" zu ermahnen, sich doch bitte auf die Brille zu setzen. Ein Sensor (ein Quecksilberschalter) detektiert, wenn die Brille hochgeklappt wird und aktiviert den (abgesetzt angebrachten) Sprachspeicher. Der als bald ertönende Wiedergabetext kann nach Belieben vom Hausherrn gewählt werden.

Herz der Schaltung ist ein Sprachspeicher von ISD (Integrated Storage Devices, jetzt im Besitz der Firma Winbond) eingesetzt, der auch in verschiedenen Anrufbeantwortern und in der *Voice Memo*-Uhr von Braun verwendet wird. Das dreiteilige Datenblatt (...1400\_1.pdf, 1400\_2.pdf, 1400\_3.pdf, kann man der Winbond-Website

[www.winbond-usa.com/products/isd\\_products/chipcorder/datasheets/1400/1400\\_1.pdf](http://www.winbond-usa.com/products/isd_products/chipcorder/datasheets/1400/1400_1.pdf)

entnehmen. Die Blockschaltung in **Bild 1** zeigt, dass der ISD1416 die komplette



## Stückliste

### Widerstände:

R1 = 470  $\Omega$   
 R2 = 100 k  
 R3, R4 = 100 k  
 R5, R7 = 10 k  
 R6 = 5k6  
 R8 = 470 k

### Kondensatoren:

C1 = 100  $\mu$ / 16 V stehend  
 C2 = 220  $\mu$ / 16 V stehend  
 C3...C5 = 100 n  
 C6 = 4 $\mu$ 7/ 16 V stehend

### Halbleiter:

D1 = 1N4148  
 D2 = LED high efficiency  
 IC1 = ISD1416 (Conrad 164984)

### Außerdem:

S1 = Drucktaster mit Arbeitskontakt  
 S2 = Drucktaster mit Arbeitskontakt oder Neigungsschalter (Conrad 700444) oder Photodiode (BPW34)  
 Mi1 = Elektretmikrofon (Conrad 302155)  
 PC1, PC2 = Lötnägel  
 LS1 = Lautsprecher 16  $\Omega$

Elektronik enthält, die zur Aufnahme und Wiedergabe von Sprache oder Musik erforderlich ist. Selbst ein nahezu autonomer Mikro-Vorverstärker mit Differenzeingängen ist vorhanden. Eine automatische Verstärkungssteuerung (AGC) verhindert Übersteuerungen. Das RC-Glied R8/C6 bestimmt das Timing der AGC. Das verstärkte Mikrosignal wird extern durch C3 und R6 gefiltert und durchläuft ein auf einen Line-Verstärker folgendes 5-poliges Anti-Aliasing-Filter, bevor es mit einer Frequenz von 8 kHz abgetastet wird. Das Timing des A/D-Wandlers übernimmt hier die interne Taktquelle, es kann aber auch ein externer Takt eingesetzt werden.

Die Samples werden in einem 128 k großen, nichtflüchtigen EEPROM-Array gespeichert, was nach Adam Riese einer maximalen Aufnahmedauer von 16 s entspricht. Winbond bietet integrierte Sprachspeicher mit Aufnahmedauern bis 2 Minuten an. Interessant ist, dass die Samples nicht rein digital, sondern als quasi-analoge Spannungswerte mit 256 Pegeln pro Speicherzelle gespeichert werden. Dadurch erreicht man bei gegebener Abtastfrequenz eine wesentlich höhere Speicherdichte als mit herkömmlichen digitalen Speichertechniken. So ist eine gute Sprachqualität garantiert.

Das EEPROM-Array lässt sich nicht nur "am Stück" beschreiben, sondern in mehrere Segmente unterteilen, so

dass mehrere Nachrichten einzeln aufgenommen und wiedergegeben werden können. Die Eingänge A0...A7 werden zur Konfigurationseinstellung und zur Speicheradressierung genutzt.

Das IC besitzt vier Anschlüsse zur Steuerung: je einen flanken- und einen pegelsensitiven Wiedergabeeingang, einen Aufnahmeeingang sowie einen Ausgang, der während der Aufnahme auf Masse gezogen wird. Der Ausgang aktiviert das Mikro und bringt eine LED zum Leuchten.

Bei der Wiedergabe kommt ein aktives fünfpoliges Glättungsfilter zum Einsatz, das ein Ausgangsverstärker mit symmetrischen Ausgängen abschießt. An diese Ausgänge kann man, wie ein Blick auf die Schaltung in **Bild 2** beweist, direkt einen 16- $\Omega$ -Lautsprecher anschließen. Die Qualität dieses Lautsprechers ist maßgeblich an der Wiedergabequalität beteiligt. Auch sonst ist die externe Beschaltung des ISD1416 minimal. Das Elektret-Mikrofon ist über zwei Koppelkondensatoren symmetrisch angeschlossen und nur im Aufnahme-

modus aktiv, wenn der RECLEAD-Anschluss auf Masse liegt. Nur dann kann auch die LED leuchten.

Der Aufnahme-Eingang wird von einem Tastenkontakt bedient, die Wiedergabe durch einen (Neigungs-) Schalter oder Taster oder einer Photodiode eingeleitet. Da der flankensensitive Wiedergabeeingang genutzt wird, lässt sich eine einmal eingeleitete Wiedergabe nicht stoppen. Man kann eine Photodiode (BPW34) parallel oder anstatt des Schalters/Tasters einsetzen. Sie lässt sich zum Beispiel in der Mitte einer Zielscheibe verstecken. Trifft man mit einem Laserpointer ins Schwarze, so ertönt Beifall oder eine Lobpreisung des Schützen. Die Zahl der Anwendungen ist Legion ...

Die kleine Schaltung kann auf der (nicht im Elektor-Service erhältlichen) Platine in **Bild 3** aufgebaut werden. Layout und Bestückungsplan lassen sich dem Download-Bereich der Elektor-Website entnehmen. Dank der geringen externen Beschaltung steht aber auch einem Aufbau auf Lochraster nichts im Wege.

Die Stromaufnahme während der Wiedergabe liegt bei etwa 25 mA. Nach der Wiedergabe schaltet das IC in einen *Power down*-Modus, wobei die Schaltung etwa 90  $\mu$ A aufnimmt. Da dürften die beiden zur Stromversorgung eingesetzten Lithium-Zellen (CR2032) lange halten.

(000161)hg