

ergibt sich folgendermaßen: Sie werden – ohne andere Metallteile in der Nähe – so teilweise überlappend positioniert, dass gerade ein Ton zu hören ist (siehe Skizze). Man muss ein bisschen experi-

mentieren und wenn man eine gute Empfindlichkeit erreicht hat, macht es Sinn, die Spulen zu fixieren, indem man sie z.B. in Epoxyd-Harz eingießt. Der Lohn der Mühe ist ein sehr einfach aufzubauender

Metalldetektor hoher Empfindlichkeit, der Metallarten unterscheiden kann und mit dem man nach Ende der Schatzsuche auch noch Radio hören kann ;-)

(040254ts)

Bidirektionaler Pegelkonverter

für I²C

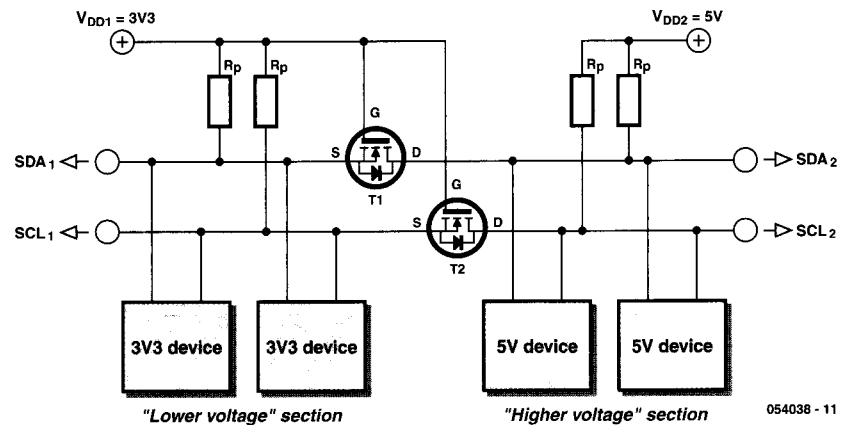
Von Luc Lemmens

Wenn Geräte via I²C kommunizieren sollen, aber unterschiedliche Versorgungsspannungen haben, ergibt sich ein Problem. Seine Nichtbeachtung gefährdet im besten Fall die Stabilität der Datenübertragung.

Ein Beispiel aus der Praxis: Eine Schaltung im 5-V-Betrieb tauscht Daten mit einem Low-power-Gerät (3,3-V-Betrieb). Einerseits kann der an die 5-V-Leitung angeschlossener Pull-up-Widerstand empfindliche 3,3-V-Logik stören oder gar zerstören – andererseits ist ein 3,3-V-Spannungshub an den SDA/SCL-Eingängen einer 5-V-Schaltung zu gering, um schlecht reproduzierbare Fehler zu vermeiden.

Pegelkonversion bei I²C erfordert zudem Bidirektionalität. Da der Bus mit Pull-ups und Open-collector- bzw. Open-drain-Treibern arbeitet, sind allerdings überraschend einfache Lösungen möglich:

Wie im Schaltbild zu sehen, reichen zwei gewöhnliche N-Kanal-MOSFETs vom Enhan-



054038 - 11

ment-Typ für die Pegelkonversion aus. An die 5-V-Seite kommen die beiden Drain-Anschlüsse, während die Source jedes FETs mit der 3,3-V-Seite verbunden wird. Beide Gates kommen einfach an +3,3 V.

Legt die 3,3-V-Seite eine Datenleitung auf „low“, dann ist das Gate soweit positiv um den jeweiligen FETs durchzuschalten und die 5-V-Seite ebenfalls gegen Masse zu ziehen. Umgekehrt wird einfach die parasitäre Diode eines MOSFETs (wenn

intern das Substrat mit Source verbunden ist) dazu genutzt, die 3,3-V-Seite mit auf Masse zu ziehen, wenn Low-Pegel auf der 5-V-Seite anliegt. Unter der Bedingung $V_{DD1} < V_{DD2}$ funktioniert das bis zu Pegelumsetzungen von 2 V auf 10 V.

(054038ts)

Literatur:

Philips Semiconductors
Application Note AN97055.

Li-Ion-Lader mit nur drei Bauteilen

Von Gregor Kleine

Eine sehr einfache Schaltung zum Laden von 4,2-V-Li-Ion-Akkus bietet Linear Technology (www.linear.com) mit dem LTC4054. Dieses SMD-IC im fünfpoligen SOT-23-Gehäuse benötigt nur zwei externe Elemente (die LED ist nicht zwingend notwendig): einen Entkopplungskondensator von mindestens 1 µF und einen ladestrombestimmenden Widerstand am

Pin 5 (PROG). Die hier gezeigten 1,62 kΩ bewirken einen Ladestrom I_{Cell} (Konstantstrom-Phase) von 600 mA. Nach der Formel

$$I_{Cell} = (V_{PROG}/R_{PROG}) \cdot 1000$$

kann der Ladestrom über R_{PROG} festgelegt werden, wobei $V_{PROG} = 1$ V ist.

Der Baustein arbeitet an Betriebsspannun-

gen von +5 V (± 1 V) und ist sogar für den Betrieb aus einem USB-Anschluss eines PCs geeignet. Das Ladeverfahren, zur risikolosen Behandlung der Zellen unterteilt sich in eine kurze Phase mit konstanter Leistung an der Zelle, gefolgt von einer Konstantstrom-Phase, bei der die Akkuspaltung linear ansteigt. Schließlich muss auf eine Konstantspannungs-Ladung übergegangen werden, wobei der Strom schnell abnimmt.