

Flexibler Datensammler



Teil 2

Serieller Datenlogger für microSD-Speicherkarten

Der SDDSD1 ist ein leistungsfähiger Datenlogger, der die bidirektionalen Daten einer RS232-Schnittstelle mit Zeitstempeln versehen auf eine microSD-Karte speichert. Alternativ können von einer zweiten Schnittstelle serielle Rx/Tx-Signale mit einem Pegel von 3 bis 5 V aufgezeichnet werden, so dass der SDDSD1 auch direkt an einen Mikrocontroller angeschlossen werden kann, ohne die Datenkommunikation zu stören. Das beleuchtete Textdisplay und ein Dreh-drück-Schalter ermöglichen eine einfache Bedienung und durch die Batterien ist sogar eine mobile Datenerfassung möglich.

Anschluss finden

Die unterschiedlichen Anschlussmöglichkeiten des SDDSD1 zeichnen den Datenlogger für den Einsatz auf unterschiedlichsten Anwendungsgebieten aus, da er Datensignale sowohl auf Schaltungsebene als auch auf Geräteebene aufzeichnen kann.

Unter „Geräteebene“ kann beispielsweise die Messwertübertragung zwischen einem Multimeter und einem PC verstanden werden. In solch eine Verbindung kann nun, wie in Bild 13 und 17 gezeigt, der SDDSD1 einfach eingefügt werden. Dazu ist lediglich das Multimeter statt mit dem PC mit dem

SDDSD1 zu verbinden und dieses wiederum mit Hilfe eines RS232-Verlängerungskabels am PC anzuschließen. Verfügt der PC selber über keine RS232-Schnittstelle, so kann statt des Verlängerungskabels ein handelsüblicher USB-RS232-Adapter verwendet werden.

Für eine Aufzeichnung auf „Schaltungsebene“ ist hingegen wie in den Bildern 14 bis 16 der SDDSD1 direkt mit einer Mikrocontrollerschaltung zu verbinden, ohne einen RS232-Pegelwandlerchip (z. B. MAX232) zwischen dem Mikrocontroller und dem SDDSD1 zu benötigen. Der Anschluss erfolgt hierbei nicht über die RS232-Ports, sondern über die 3-bis-5-V-TTL-Schnittstelle des SDDSD1.

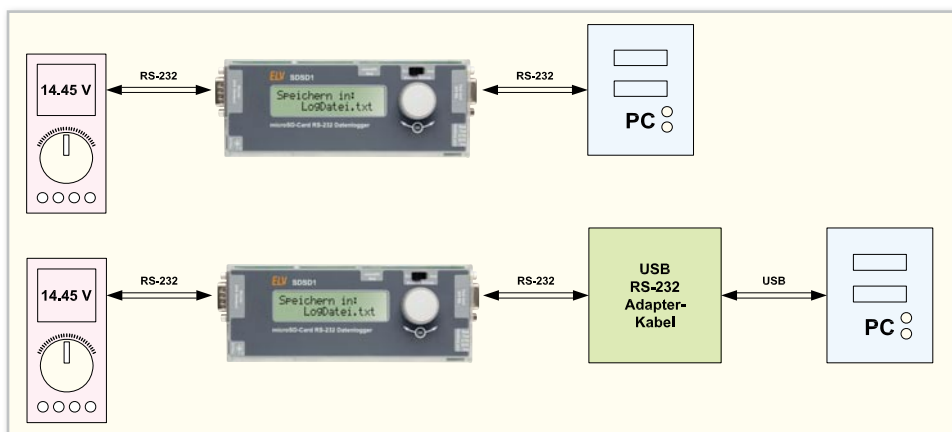


Bild 13: Einfügen des SDDSD1 in eine RS232-Verbindung auf Geräteebene – hier ein Multimeter mit serieller Schnittstelle an einen PC mit RS232 (oben) und mit USB-Port (unten).

Im Gegensatz zu den Spannungspegeln der RS232-Schnittstelle (TTL: High-Bit = 3–15 V, Low-Bit = 0–1,3 V) werden die Spannungspegel an diesen Eingängen nicht invertiert (TTL: High-Bit = 0–1,35 V, Low-Bit = 3,15–5 V), bevor sie zum aufzeichnenden Mikrocontroller des SDSA1 gelangen.

In den Abbildungen 14 bis 17 sind die verschiedenen Anschlussarten skizziert. In diesen Beispielen sind nur RxD und TxD (in Bild 14 nur TxD) verbunden, obwohl es möglich ist, bis zu drei weitere Signal-Leitungen anzuschließen und deren Logik-Pegel aufzuzeichnen. Die dafür vorgesehenen Anschlüsse sind zwar auf dem SDSA1 mit RTS, CTS und „frei“ bezeichnet, jedoch können hier auch andere Signale angeschlossen werden. Der SDSA1 versucht nicht, diese Signale in einen „logischen Zusammenhang“ zueinander zu bringen oder diese zu „interpretieren“ – er zeichnet Pegelwechsel auf diesen Leitungen einfach direkt auf.

In Bild 14 ist der SDSA1 über nur zwei Leitungen (TxD und GND) mit einem Mikrocontroller verbunden. Diese Methode ist sehr praktisch zum Aufzeichnen bestimmter Ereignisse, die der Mikrocontroller über seine Schnittstelle ausgeben kann. Damit können z. B. Programmabläufe, Zustände oder Ereignisse über lange Zeiträume inklusive eines aussagekräftigen Zeitstempels protokolliert werden. Denkbare Anwendungsgebiete hierzu finden sich sehr leicht in der Systemüberwachung, bei der Dokumentation von Abläufen und in der Hard- und Softwareentwicklung.

In Bild 15 greift der SDSA1 die Daten auf einer bidirektionalen Verbindung zwischen zwei Mikrocontrollern ab. Dazu sind neben GND sowohl die TxD- als auch die RxD-Leitung anzuschließen. Diese Methode erlaubt eine vollständige Protokollierung der Datenübertragung, ohne in diese direkt einzugreifen. Der Anschluss kann sogar während der Laufzeit, also im aktiven Zustand, erfolgen (Hot Plugging), ohne dass die Verbindung auch nur für eine Millisekunde unterbrochen werden müsste.

In Bild 16 sind zwei Varianten der gleichen Anschlussmethode dargestellt. Der SDSA1 greift hier ähnlich wie in Bild 13 die bidirektionalen Daten zwischen einem Gerät (Mikrocontrollersystem) und dem PC ab. Im Gegensatz zu Bild 13 und zum noch folgenden Bild 17 erfolgt hier die Datenaufnahme „nah“ am Mikrocontroller über die TTL-Schnittstelle des SDSA1. Dabei ist es unerheblich, ob für die Verbindung zum PC einer der seltener werdenden RS232-Pegelwandler (z. B. MAX232) zum Einsatz kommt oder ein moderner USB-UART-Wandler-Chip, wie beispielsweise der FT232BM von FTDI oder der CP2102 von Silabs, die in vielen ELV-Entwicklungen eingesetzt werden.

In Bild 17 ist dasselbe System wie im oberen Teil von Bild 16 abgebildet, nur dass hier der SDSA1 (wie auch in Bild 13) direkt in die RS232-Verbindung eingefügt wurde. Dies kann, wie in der oberen Skizze von Bild 17 dargestellt, entweder durch ein Zwischenstecken in die bestehende Kabelverbindung oder wie im unteren Teil über eine sogenannte RS232-Breakout-Box (ein RS232-Verbindungskabel mit separat herausgeführten Messanschlüssen) erfolgen. Die Box hat den Vorteil, dass eine bestehende Verbindung nicht unterbrochen werden muss und der Datenlogger zu jedem Zeitpunkt auch während des Betriebs angeschlossen oder abgenommen werden kann (Hot Plugging).

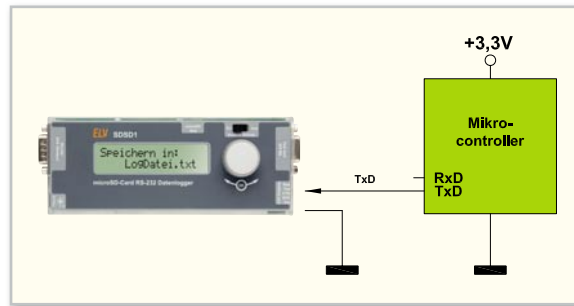


Bild 14: Aufzeichnen der seriellen Ausgabe (z. B. zur Protokollierung) eines Mikrocontrollersystems

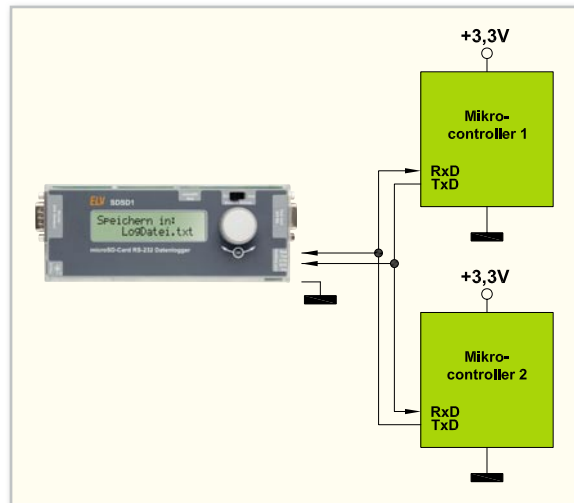


Bild 15: Aufzeichnen der bidirektionalen Kommunikation zweier miteinander verbundenen Mikrocontrollersysteme

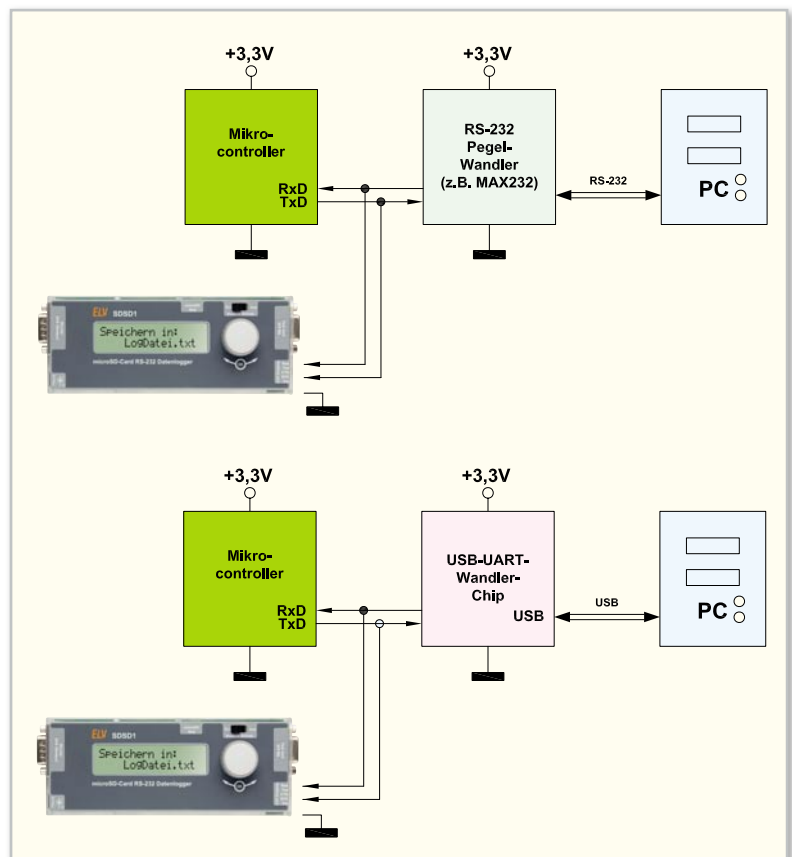


Bild 16: Aufzeichnen der bidirektionalen Kommunikation zwischen einem Mikrocontrollersystem und einem PC über die TTL-Schnittstelle des SDSA1. Oben bei einer RS232-PC-Verbindung und unten bei einer USB-PC-Verbindung mit Hilfe eines USB-Treiber-Chips.