Handbuch
USB-Isolatoren

W&T

Version	1.1
Typ	33001, 33204

© 07/2011 by Wiesemann & Theis GmbH

Irrtum und Änderung vorbehalten:

Da wir Fehler machen können, darf keine unserer Aussagen ungeprüft verwendet werden. Bitte melden Sie uns alle Ihnen bekannt gewordenen Irrtümer oder Missverständlichkeiten, damit wir diese so schnell wie möglich erkennen und beseitigen können.

Führen Sie Arbeiten an bzw. mit W&T Produkten nur aus, wenn sie hier beschrieben sind und Sie die Anleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Eigenmächtiges Handeln kann Gefahren verursachen. Wir haften nicht für die Folgen eigenmächtigen Handelns. Fragen Sie im Zweifel lieber noch einmal bei uns bzw. Ihrem Händler nach!

Die USB-Schnittstellen stationärer Rechner weisen leider den grundsätzlichen Nachteil auf, über keine galvanische Trennung der Signalleitungen zu verfügen.

In vielen Applikationen der Consumer-Welt ist diese Einschränkung nicht relevant, da die an den PC angeschlossenen USB-Geräte in der Regel über den Bus versorgt werden und nicht über zusätzliche Anschlüsse Bezug zu einer zweiten Masse oder zum Schutzleiter aufweisen.

In den Bereichen Messwerterfassung, Steuerungstechnik oder z.B. Medizintechnik ist eine galvanische Entkopplung der verbundenen Geräte jedoch unerlässlich, um gegenseitige Beeinflussungen durch Ausgleichsströme über die USB-Leitung auszuschließen.

Wiesemann & Theis bietet daher galvanische Trennungen für USB - Schnittstellen an, die auf den folgenden Seiten mit ihren technischen Daten und Anschluss-Beispielen beschrieben sind.

Aktuelle Informationen zu Neuentwicklungen finden Sie im Internet unter http://www.wut.de oder in den Email-Kurzinfos des W&T Interface-Clubs, zu dem Sie sich auf der W&T Homepage anmelden können.

Inhalt

USB-Isolator, 1kV, #33001 5

Funktion 5
Spannungsversorgung 5
Anzeige-Elemente 6
Geschwindigkeits-Umschaltung 6
Anschluss-Beispiel 7
Technische Daten 8

USB-Isolator Industry, 4kV, #33204 9

Funktion 9
Spannungsversorgung des Isolators 9
Ausgangsspannung des Isolators 10
Anzeige-Elemente 10
Geschwindigkeits-Umschaltung 11
Anschluss-Beispiel 12
Technische Daten 13

English manual 15

USB Isolator, 1kV, #33001

Funktion

Der Wiesemann & Theis USB-Isolator #33001 trennt Low-Speed und Full-Speed USB-Verbindungen galvanisch mit einer Isolationsspannung von mindestens 1000V DC. Der Isolator vermeidet damit Ausgleichsströme, die durch Potentialunterschiede zwischen den verbundenen Geräten über die Daten und Versorgungsleitungen des USB fließen können. Zu diesem Zweck wird der Isolator lediglich in die bestehende USB-Verbindung eingefügt und über ein externes Netzteil mit Spannung versorgt.

Spannungsversorgung

Der USB-Isolator benötigt zur Stromversorgung der galvanisch getrennten Isolatorseite und eines busversorgten Endgerätes ein externes Netzteil.

Ein geeignetes Steckernetzteil gehört zum Lieferumfang des Isolators. Prinzipiell kann jedoch jedes beliebige 5V DC-Netzteil mit USB-Ausgang eingesetzt werden, das einen Ausgangsstrom von mindestens 0,5A liefert.

Die Versorgungsspannung wird über eine Mini-USB-Buchse an der Seite des Isolators zugeführt. Die Buchse ist am Isolator mit „Power Connector“ gekennzeichnet. Ein passendes Adapterkabel zum Anschluss des Netzteils liegt dem Isolator bei.

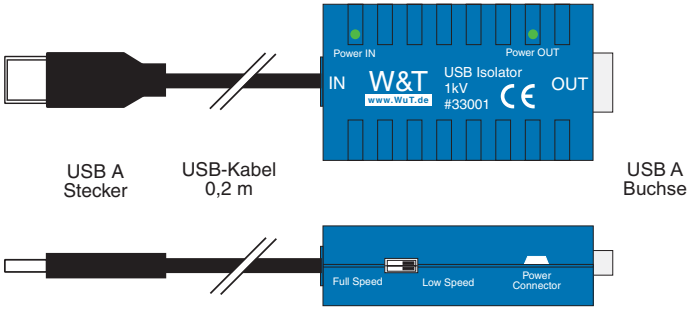
Der USB A - Stecker des Versorgungskabels darf unter keinen Umständen mit einem zweiten USB-Port des USB-Hosts oder Hubs verbunden werden, der am Upstream-Port des Isolators angeschlossen ist. Eine solche Verbindung würde die galvanische Trennung des Isolators überbrücken und damit unwirksam machen. Eine galvanisch getrennte Spannungsquelle ist daher zwingend erforderlich.

Anzeige-Elemente

Der Isolator verfügt über zwei grüne Leuchtdioden, die die korrekte Spannungsversorgung des Isolators anzeigen. Die mit *Power IN* bezeichnete LED signalisiert die korrekte Versorgung der Upstream-Seite des Isolators durch den USB-Host oder Hub, während die *Power Out* - LED entsprechend die Versorgung der Downstream-Seite anzeigt.

Geschwindigkeits-Umschaltung

Der USB-Isolator #33001 unterstützt USB-Devices, die im „Full Speed"-Modus mit 12 MBit/s oder im „Low Speed"-Modus mit 1,5 MBit/s arbeiten. Die Umschaltung zwischen beiden Geschwindigkeiten erfolgt am USB-Isolator mittels zweier seitlich angebrachter Schiebeschalter, die mit „Low Speed" und „Full Speed" bezeichnet sind.

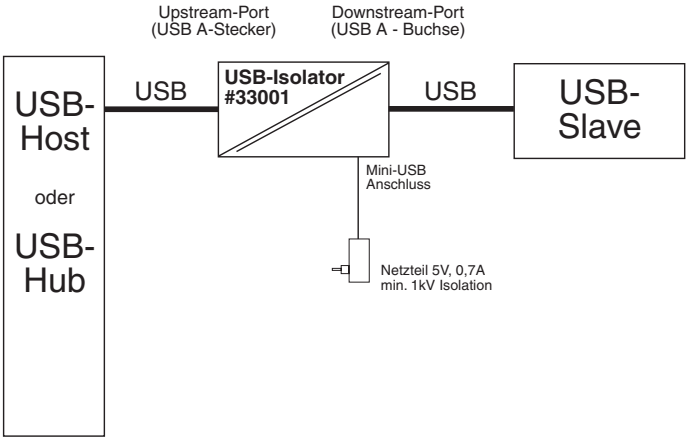


Jeweils einer der Schalter konfiguriert die Upstream- und die Downstream-Seite des Isolators.

Da eine Geschwindigkeits-Konvertierung mit dem Isolator nicht realisierbar ist, müssen sich beide Schalter immer in derselben Position befinden. Eine unterschiedliche Einstellung der beiden Ports führt dazu, dass eine Datenübertragung nicht möglich ist.

Ab Werk sind die Isolatoren auf die Full Speed - Betriebsart eingestellt.

Anschluss-Beispiel



Technische Daten

Isolationsspannung:	min. 1kV DC
USB-Geschindigkeit:	Full Speed (12 MBit/s), Low Speed (1,5 MBIt/s)
Stromversorgung:	
Upstream-Port:	USB-versorgt
Downstream-Port:	5V DC aus mitgeliefertem Netzteil
Stromaufnahme:	
Upstream-Port:	max. 8 mA
Downstream-Port:	max. 8 mA zzgl. Strombedarf des angeschlossenen USB-Slaves
USB-Anschlüsse:	
Upstream-Port:	USB A - Stecker mit 20 cm Kabel
Downstream-Port:	USB A - Buchse in Gehäuse integriert
Umgebungstemperatur:	
Isolator:	Lagerung: -40..+70°C, Betrieb: 0..+70°C
Netzteil:	Lagerung: -40..+70°C, Betrieb: 0..+40°C
Zulässige Luftfeuchtigkeit:	0..90% relative Feuchte (nicht kondensierend)
Gehäuse:	Kunststoff-Kleingehäuse, 55 x 30 x 16 mm
Gewicht:	ca. 35 g
Lieferumfang:	USB-Isolator USB-Netzteil 5V / 0,7A Versorgungskabel Mini-USB, 5-pol.

USB Isolator Industry, 4kV, #33204

Funktion

Der Wiesemann & Theis USB-Isolator Industry #33204 trennt Low-Speed und Full-Speed USB-Verbindungen galvanisch mit einer Isolationsspannung von mindestens 4000V DC. Der Isolator vermeidet damit Ausgleichsströme, die durch Potentialunterschiede zwischen den verbundenen Geräten über die Daten und Versorgungsleitungen des USB fließen können. Zu diesem Zweck wird der Isolator lediglich in die bestehende USB-Verbindung eingefügt.

Spannungsversorgung des Isolators

Der USB-Isolator #33204 wird in der Regel vom USB-Host mit Strom versorgt und speist über einen integrierten, isolierenden DC/DC-Wandler das angeschlossene USB-Endgerät.

Bei Anschluss busversorgter Endgeräte, die dem USB mehr als 300mA Strom entnehmen, ist jedoch der Anschluss eines zusätzlichen Netzteils erforderlich. Die Versorgungsspannung wird in diesem Fall über einen 5,5/2,1mm-Hohlstecker an der Unterseite des Gerätegehäuses auf der Upstreamseite des Isolators eingespeist.

Die galvanische Trennung ist bei allen Versorgungs-Optionen sichergestellt: das Endgerät erhält seine Versorgung immer über den integrierten DC/DC-Wandler, der eine Isolationsspannung von min. 6 kV aufweist.

Wichtig: Zur Versorgung des Isolators ist prinzipiell jedes beliebige USB-Netzteil mit hinreichender Leistungsfähigkeit geeignet, solange das mitgelieferte Versorgungskabel verwendet wird. Bei Verwendung eines 5V-Netzteils mit Hohlstecker muss dagegen dessen Polarität beachtet werden: Außenkontakt = „+“, Mittenkontakt = „-“. Anderenfalls wird die interne Sicherung des Isolators zerstört.

Ausgangsspannung des Isolators

Die Ausgangsspannung V_{Bus} des W&T USB-Isolators 33204 wird auf der galvanisch getrennten Seite der Baugruppe über ein mehrstufiges L-C-Filter geführt.

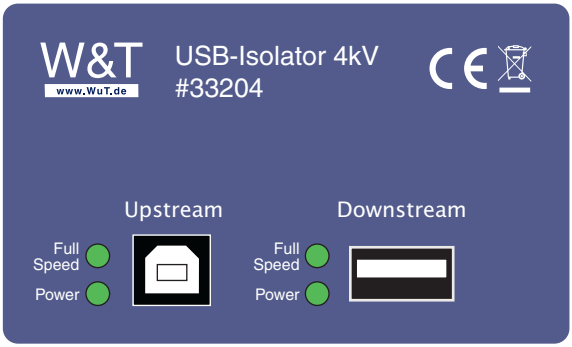
Diese zusätzlichen Bauteile verringern die Störungen erheblich, die der integrierte DC/DC-Wandler der Bus-Versorgung des angeschlossenen Endgerätes überlagert.

Durch die gefilterte Ausgangsspannung eignet sich der Isolator somit auch zum Anschluss von hochwertigem Audio-Equipment, das über eine USB-Schnittstelle zur Verbindung mit einem Rechner verfügt.

Der maximale Ausgangsstrom des Isolators beträgt 1A.

Anzeige-Elemente

Der Isolator verfügt über jeweils ein Leuchtdiodenpaar für den Upstream- und den Downstream-Port, das in der Nähe des jeweiligen Steckverbinders angebracht ist.



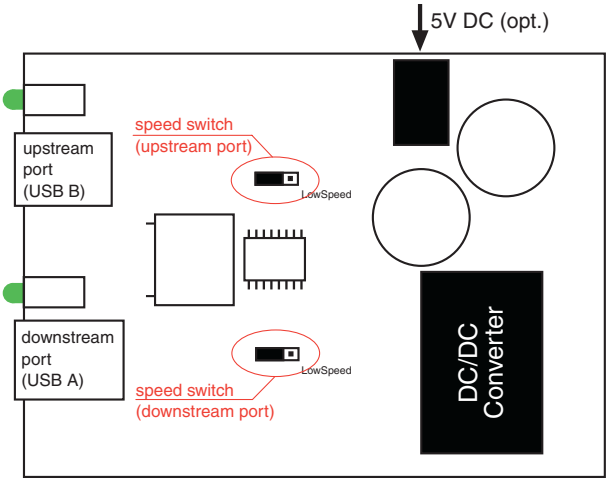
Die „Power“-LED des Leuchtdiodenpaars signalisiert die korrekte Spannungsversorgung des zugehörigen Isolator-Ports, während die „Full Speed“-LED die eingestellte Geschwindigkeit des Isolators anzeigt.

Geschwindigkeits-Umschaltung

Der USB-Isolator #33204 unterstützt USB-Devices, die im „Full Speed“-Modus mit 12 MBit/s oder im „Low Speed“-Modus mit 1,5 MBit/s arbeiten.

Die Umschaltung zwischen beiden Geschwindigkeiten erfolgt mittels zweier Steckbrücken, die sich im Inneren des Isolators befinden. Jeweils eine der Brücken konfiguriert die Upstream- und die Downstream-Seite des Isolators.

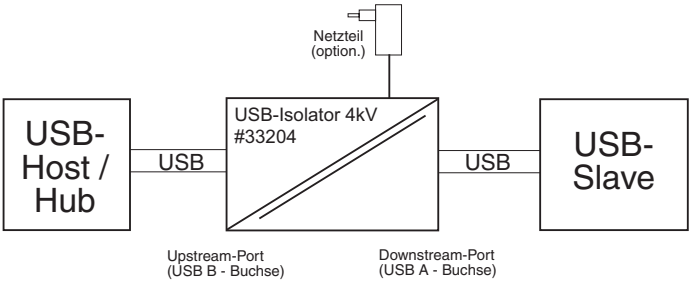
Steckt der Jumper in der mit „Low Speed“ gekennzeichneten Position, so arbeitet der korrespondierende Isolator-Anschluss in der 1,5 MBit-Betriebsart, während der Port in der anderen Position des Jumpers im Full Speed - Betrieb arbeitet.



Da Low Speed Devices inzwischen eher selten anzutreffen sind, ist der USB-Isolator 33204 ab Werk auf die Full Speed - Betriebsart eingestellt.

Eine Geschwindigkeits-Konvertierung ist mit dem Isolator nicht realisierbar, so dass sich beide Brücken immer in derselben Position befinden müssen. Eine unterschiedliche Einstellung der beiden Ports führt dazu, dass eine Datenübertragung nicht möglich ist.

Anschluss-Beispiel



Technische Daten

Isolationsspannung:	min. 4kV DC (bei allen Versorgungsoptionen)
Luft- und Kriechstrecken:	> 8mm
USB-Geschindigkeit:	Full Speed (12 MBit/s), Low Speed (1,5 MBit/s)
Stromversorgung:	USB-versorgt, alternativ bei hohen Lasten aus externem 5V-Netzteil
Stromaufnahme:	ca. 90mA + 1,3 * Iout (Iout = Strombedarf des angeschlossenen USB-Slaves)
Max. Ausgangsstrom:	USB-versorgt: 0,3 A mit Netzteil: 1 A
USB-Anschlüsse:	
Upstream-Port:	USB B - Buchse
Downstream-Port:	USB A - Buchse
Umgebungstemperatur:	Lagerung: -40..+70°C Betrieb: 0..+60°C
Zulässige Luftfeuchtigkeit:	0..90% relative Feuchte (nicht kondensierend)
Gehäuse:	Kunststoff-Kleingehäuse, 105x75x45mm
Gewicht:	ca. 200 g
Lieferumfang:	USB-Isolator Industry, 4 kV USB-Kabel USB-A / USB-B USB-Netzteil 5V / 0,7A mit Vers.-Kabel USB-A / Hohlstecker