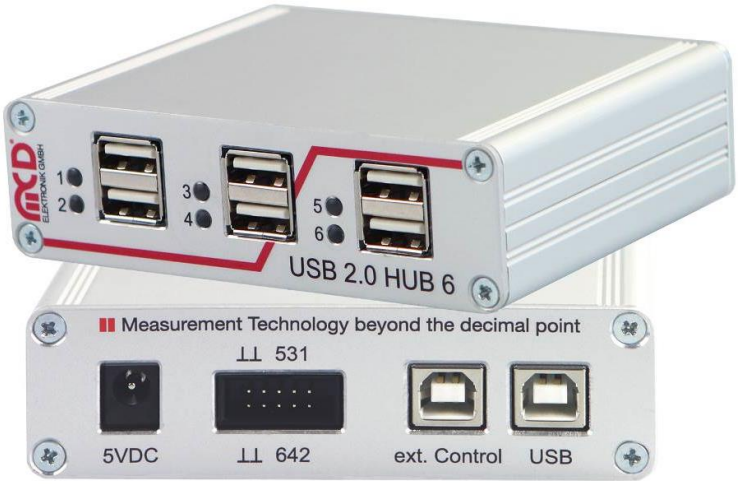
Bedienungsanleitung

USB-Hub 2.0 6-Port,

Schaltbar, 2 Steuereingänge



GET IN touch
WITH SENSITIVE TESTING

Softline
Modline
Conline
Boardline
Avidline
Pixline

Applikation

MCD Elektronik GmbH
Hoheneichstr. 52
75217 Birkenfeld
Telefon 0 72 31/78 405-0
Telefax 0 72 31/78 405-10
info@mcd-elektronik.de
www.mcd-elektronik.de
Sitz: Birkenfeld
Geschäftsführer: Bruno Hörter
Registergericht Mannheim
HRB 505692

Vorlagenversion: 5.4 / 2018-04-09
V 2.4 2021-04-14 MR (JJ)

Inhalt

1. ALLGEMEIN 3

2. LIEFERUMFANG 3

3. SICHERHEITSHINWEISE 3

4. INSTALLATION VON SOFTWARE, TREIBERN UND HARDWARE 4

4.1. INSTALLATION SOFTWARE 4

4.2. INSTALLATION TREIBER 4

4.3. HARDWARE ANSCHLIEßEN 4

5. HANDBUCH HARDWARE 6

5.1. EIGENSCHAFTEN 6

5.2. AUFBAU 7

5.3. ANZEIGE 7

5.4. PINBELEGUNG PARALLELEINGANG 7

5.5. FUNKTION DER USB - PORTS 8

5.5.1. Betriebsarten 8

5.5.2. Anschlusserkennung 8

5.5.3. Strommessung 8

5.5.4. Strombegrenzung 9

5.5.5. Host - Benachrichtigung 9

5.5.6. Verbindungsart 9

5.5.7. Polarität der Datenleitungen 9

5.6. STROMVERSORGUNG 10

5.6.1. Mit externem Netzteil 10

5.6.2. Über den USB - Host 10

6. HANDBUCH SOFTWARE 11

6.1. PROGRAMMOBERFLÄCHE 11

6.2. PROGRAMMEINSTELLUNGEN 11

6.3. USB-HUB KONFIGURATION 13

6.4. USB-HUB KOMMANDOZEILE 14

6.5. KOMMANDOZEILEN – TOOL 15

6.6. BEISPIEL-PROGRAMMIERUNG ZUR FERNSTEUERUNG 16

7. TECHNISCHE DATEN 17

8. SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG 18

1. Allgemein

Der USB - Hub kann alleine am USB - Host betrieben werden (Bus - powered) oder zusätzlich mit einem 5 VDC - Netzteil mit wenigstens 17 W Ausgangsleistung bzw. 3,3 A Ausgangsstrom (Self - powered), was für 500 mA Ausgangsstrom auf jedem USB - Port ausreichend ist. Für den maximalen Ausgangsstrom von 5 A wird ein Netzteil mit 5,2 A (26 W) benötigt. Die Erkennung und Umschaltung zwischen Bus - / und Self - powered erfolgt automatisch. Durch Anschließen oder Abziehen der externen Spannungsversorgung wird der USB - Hub neu enumeriert.

Dieser USB - Hub verfügt über sechs USB 2.0 Downstream - Ports, die per USB einzeln ein - und ausgeschaltet werden können. Beim Ausschalten werden die Versorgungsspannung (+ 5 V) und die Datenleitungen über Halbleiterschalter getrennt. Die Steuerung erfolgt über den Toolmonitor USB - Hub (PC - Software). Ob und welche Ports nach dem Einschalten aktiv sind, kann konfiguriert und gespeichert werden.

Der USB 2.0 Hostanschluss dient gewöhnlich auch zur Steuerung des USB - Hubs. Alternativ dazu kann die Steuerung aber auch über einen anderen Host am zusätzlichen USB 2.0 - Anschluss auf der Rückseite erfolgen. Neben dieser Steuerung über USB können Ports alternativ auch über externe Steuereingänge ein - und ausgeschaltet werden.

Ob und welche Ports nach dem Einschalten des USB - Hubs aktiv sein sollen (z.B. um Zugriff auf Maus oder Tastatur zu haben), kann in einem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt werden.

Eine im Gerät speicherbare Nummer hilft bei der Unterscheidung mehrerer USB-Hubs 6-Port an einem PC.

Der USB-Hub wird über eine virtuelle serielle Schnittstelle mit einfachen Textkommandos (siehe Kapitel 9) gesteuert. Dadurch besteht die Möglichkeit, den USB - Hub auch unter Linux zu verwenden. Sofern das Betriebssystem nicht bereits USB serielle Converter der Firma FTDI nativ unterstützt, können Linux - Treiber unter http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm gefunden werden.

Zusätzlich kann der Toolmonitor USB-Hub 6-Port installiert werden, der eine Bedienoberfläche zur Steuerung und Konfiguration des USB - Hubs zur Verfügung stellt. Er spricht den USB - Hub über die virtuelle serielle Schnittstelle an und bietet seinerseits ein Interface zur Fernsteuerung. Als Interface kommt hierbei COM / DCOM oder eine .Net - Assembly zum Einsatz. Dadurch kann der Toolmonitor USB-Hub in einer Vielzahl von Applikationen eingebunden werden (MCD TestManager CE, LabView®, Microsoft Visual Studio® (C#, C++, Visual Basic), Microsoft Office® (z.B. Excel®), Open Office®). Es steht auch ein Kommandozeilen - Tool zur Verfügung.

Bestellnummer: # 122536

2. Lieferumfang

1x USB-Hub 2.0 6-Port, schaltbar (2 Steuereingänge)
1x USB - Speicherkarte mit Installationssoftware
1x USB - A auf USB - B Verbindungskabel 0,8 m

3. Sicherheitshinweise

Der USB-Hub 6-Port ist zur Verwendung in Innenräumen vorgesehen. Er darf keiner Nässe ausgesetzt werden. Das Gerät enthält keine vom Anwender austauschbaren Teile. Eine eventuelle Reparatur muss durch eine ausgebildete Fachkraft erfolgen. Vor dem Öffnen des Gehäuses müssen alle Leitungen vom Gerät getrennt werden.

4. Installation von Software, Treibern und Hardware

4.1. Installation Software

Auf der beigelegten USB - Speicherkarte befindet sich im Verzeichnis *„Laufwerk:\Software\Installer“* die Installationsdatei für den Toolmonitor. Zur Installation die Datei *„USBHub6Install.msi“* starten und dem Installationsdialog folgen.

4.2. Installation Treiber

Für den USB - Hub sind die Treiber im Betriebssystem integriert. Für die Steuerung wird der Treiber unter Windows® (ab Windows® 7) automatisch von Windows® Update nachgeladen. Bei älteren Windows® - Versionen (ab Windows® XP) oder wenn keine Internetverbindung besteht kann der Treiber manuell installiert werden. Die Installationsdatei dafür befindet sich auf der mitgelieferten USB - Speicherkarte im Verzeichnis *„Laufwerk:\Software\Treiber“*. Starten Sie bitte die dortige Datei „CDMxxxxx_Setup.exe“ (xxxxx ist eine Zahl, die die Versionsnummer bezeichnet). Nach der Installation dauert es noch einige Sekunden und der USB - Hub ist einsatzbereit.

Die mitgelieferte USB - Speicherkarte kann nicht am USB - Hub ohne Netzteil betrieben werden. Bitte schließen Sie ein geeignetes Netzteil am USB - Hub an oder stecken Sie die USB - Steckkarte in einen USB - Anschluss an ihrem PC.

4.3. Hardware anschließen

Der USB-Hub kann alleine am USB - Host betrieben werden (Bus - powered) oder zusätzlich mit einem 5 VDC - Netzteil (Self - powered) mit wenigstens 17 W Ausgangsleistung bzw. 3,3 A Ausgangsstrom, was für 500 mA Ausgangsstrom auf jedem USB - Port inklusive Versorgung des Hubs ausreichend ist. Für den maximalen Ausgangsstrom von 5 A wird ein Netzteil mit 5,2 A (26 W) benötigt. Schwächere Netzteile können zu Funktionsstörungen durch Überlastung führen.

Schwächere Netzteile können verwendet werden. Jedoch steht es dann in der Verantwortung des Anwenders, dass diese nicht überlastet werden. Anzeichen für Überlastung sind Verbindungsabbrüche und Fehlermeldungen wegen USB - Überstroms.

Anschließen oder Abziehen der externen Spannungsversorgung meldet den USB-Hub am Betriebssystem ab und mit der geänderten Spannungsversorgung (Bus - powered / Self - powered) wieder an. Die Ports schalten währenddessen aus und schalten nach der Wiederanmeldung in ihren ursprünglichen Zustand. Ohne Netzteil muss der USB - Hub an einem PC - USB - Anschluss oder aktiven Hub angeschlossen sein. Es stehen dann je Port maximal 100 mA zur Verfügung und maximal 400 mA in der Summe, da für den USB-Hub in dieser Situation ebenfalls 100 mA zu veranschlagen sind. Maßgeblich ist hierbei der benötigte Strom, mit dem sich die angeschlossenen Geräte anmelden und nicht die (ggf. geringere) tatsächliche Stromaufnahme.

Der Anschluss für das externe Netzteil ist eine DC - Gerätebuchse für Hohlstecker mit wahlweise 2,1 mm oder 2,5 mm Innendurchmesser und maximal 6 mm Außendurchmesser. Die Polarität ist dabei beliebig (jedoch keine Wechselspannung!).

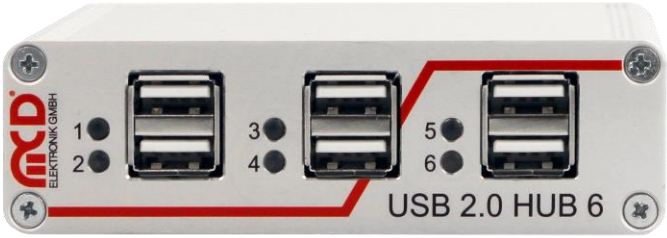


Abbildung 1: Frontansicht des USB-Hubs

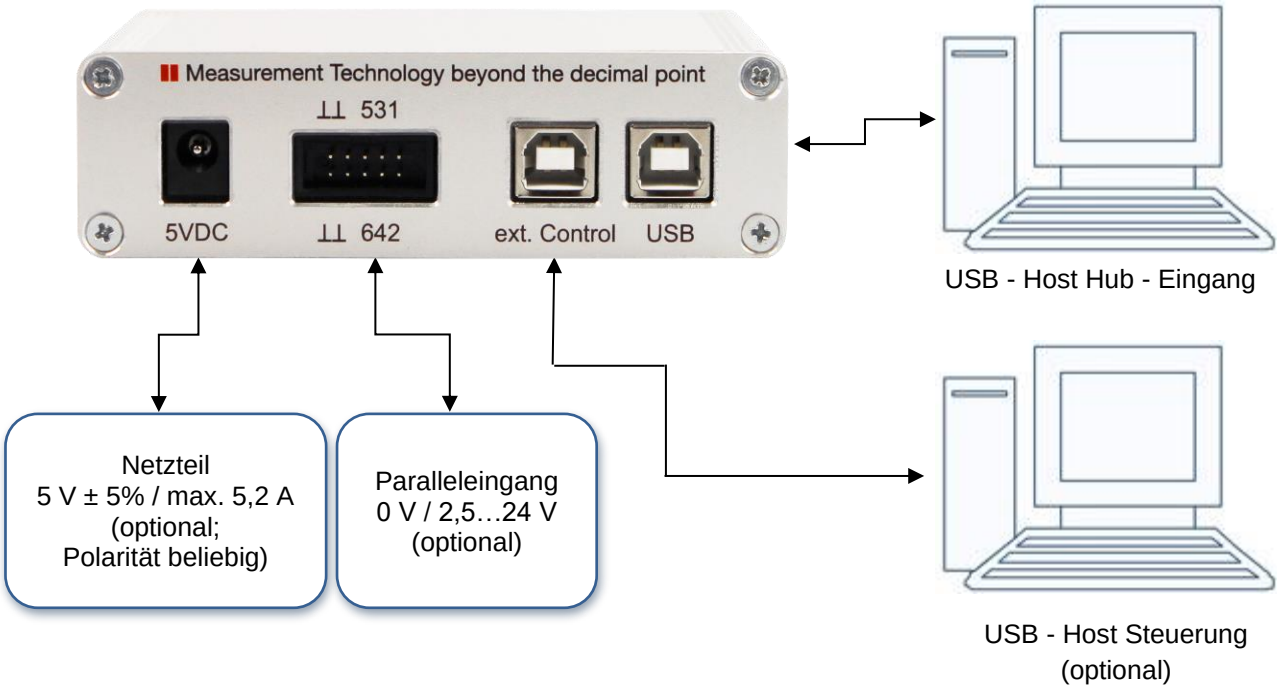


Abbildung 2: Anschluss des USB-Hubs an Ihrem PC

Der USB-Hub kann entweder über den Hub - Eingang („USB“; rechts) oder einen externen Steuereingang („ext. Control“; links) gesteuert werden. Wird der externe USB - Steuereingang mit einem weiteren Host verbunden, so wird die Steuerung über diesen geführt und auf dem Hub - Eingang verbleibt nur die reine USB-Hub - Funktionalität. Alternativ können die USB - Ports bei entsprechender Konfiguration auch über den Paralleleingang ein - und ausgeschaltet werden.

Wenn am Hub - Eingang („USB“; rechts) kein USB - Host angeschlossen ist, dann bleiben bzw. werden alle USB - Ports abgeschaltet. Eine Ausnahme bilden hier nur reine Ladeports (DCP oder Ladegerätemulation), sofern ein Netzteil angeschlossen ist. Sobald und so lange ein USB - Host angeschlossen ist, werden die Ports wie eingestellt eingeschaltet.

5. Handbuch Hardware

5.1. Eigenschaften

- **USB - Downstreamports**
  - 6 Ports, einzeln schaltbar mit bis zu 2,5 A je Port; Gesamtausgangsstrom bis zu 5 A
  - Jeder Port ist mit einer rücksetzbaren Überstromabschaltung abgesichert
  - Strombegrenzung einstellbar
    - Schutz angeschlossener Geräte vor Überstrom durch angepasste Abschaltgrenze
  - Einstellbare Ladegerätemulation für viele mobile Geräte (z.B. CDP, DCP, …)
    - Ein Automatikmodus probiert verschiedene Profile durch
  - Erkennung, ob ein Gerät an einen Port angeschlossen wurde
    - Erkennt auch, wenn Geräte angeschlossen sind, die kein USB - Device sind (z.B. USB - Ventilator, USB - Leselampe, …)
  - Strommessung für jeden Port (Auflösung ca. 10 mA)
    - Erkennung von Defekten (z.B. zu hohe / zu niedrige Stromaufnahme)
    - Messung des Stromverbrauchs angeschlossener Geräte
  - Anzeige für Port / Kanal: ein / aus / Überstrom / Ladung / Ladeende / kein angeschlossenes Gerät
    - Betriebszustand jederzeit von außen erkennbar
- **Host - Anschluss**
  - Steuerung über den USB - Hubanschluss oder zusätzlichen USB - Steueranschluss
    - Hub - Funktionalität und Steuerung des USB-Hubs über nur ein Kabel
    - Ermöglicht alternativ den Anschluss des USB-Hubs an einen Host (z.B. Embedded Host) bei gleichzeitiger Steuerung mit einem anderen Host (z.B. PC)
  - Abschaltbare Host - Benachrichtigung
    - Erlaubt das automatisierte Wiedereinschalten nach einem Überstromereignis an einem USB - Port ohne Benutzereingriff
- **Paralleler Steuereingang mit internen Pull - up Widerständen**
  - Ermöglicht die Steuerung über externe Bedienelemente wie Schalter, Relais, OpenCollector - Ausgänge und Steuerspannungen von 0 V (low) und 2,5 - 24 V (high)
    - Polarität (Active low / Active high) und Priorität (Paralleleingang / Steuerung über USB) für jeden Port einzeln konfigurierbar
- **Sonstiges**
  - Automatische Polungskorrektur des angeschlossenen Netzteils (keine Verpolung möglich)
  - Rückspeiseschutz vom Netzteil zum USB - Host
    - Schützt den USB - Port des PCs, wenn dieser abgeschaltet ist
  - Robustes und kompaktes Metallgehäuse
  - Betriebszustand beim Einschalten (z.B. aktive USB - Ports und Relais - Kanäle) kann bestimmt und gespeichert werden
    - Kann bei entsprechender Einstellung auch als USB - Ladegerät ohne USB - Host fungieren
    - Definierter Betriebszustand beim Einschalten passend zu jeder Anwendung
  - Benutzerdefinierte Kennzeichnung des USB-Hubs zur Unterscheidung von mehreren USB-Hubs an einem steuernden Host
  - USB - konforme Neunummerierung des USB-Hubs und angeschlossener Geräte beim Anschließen oder Entfernen des Netzteils
  - Fernsteuerung mit allen Betriebssystemen und Programmiersprachen
  - Installationspaket mit sämtlichen Programmierschnittstellen

5.2. **Aufbau**

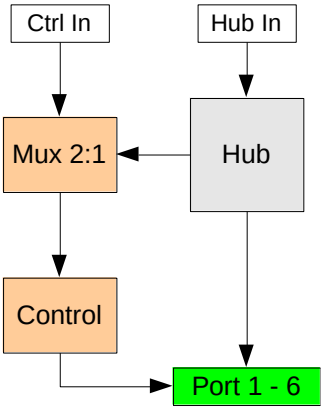
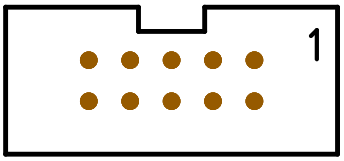


Abbildung 3: Aufbau des USB-Hubs

5.3. **Anzeige**

○ ○	USB - Port abgeschaltet
☀ ○	USB - Port eingeschaltet, aber kein Gerät angeschlossen. Diese Funktion ist abschaltbar.
● ○	USB - Port eingeschaltet
● ○	Ladung aktiv (hell) Nur wenn kein Standardport (SDP).
● ○	Ladung beendet (dunkel) Nur wenn kein Standardport (SDP).

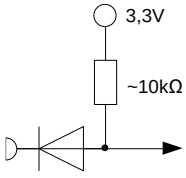
5.4. **Pinbelegung Paralleleingang**



GND	**GND**	**Port 5**	**Port 3**	**Port 1**
GND	**GND**	**Port 6**	**Port 4**	**Port 2**

Abbildung 4: Pinbelegung Paralleleingang

Einen Eingangspin mit positiver Spannung (High - Pegel) zu beschalten oder offen zu lassen hat dieselbe Wirkung. Ein Signalwechsel findet erst mit der Verbindung zum GND Potential (Low - Pegel) statt. Ob der jeweilige Port bei High - oder Low - Pegel einschaltet, kann konfiguriert werden.



5.5. Funktion der USB - Ports

5.5.1. Betriebsarten

Der USB-Hub stellt sechs highspeedfähige USB 2.0 Ports bereit. Jeder Port kann in einer von vier Betriebsarten versetzt werden. Diese vier Betriebsarten sind:

1. Standard - Port (SDP):
   Wenn der maximale Strom überschritten wird, so wird der Port abgeschaltet.
2. Ladefähiger Port (CDP):
   Wie der Standard - Port, jedoch gibt er sich dem angeschlossenen USB - Gerät nach der USB Batterieladespezifikation V1.2 (USB-IF BC1.2 CDP) als ladefähiger USB - Port zu erkennen.
3. Dedizierter Ladeport (DCP BC1.2)
   Der Port gibt sich dem angeschlossenen USB - Gerät nach der USB Batterieladespezifikation V1.2 (USB-IF BC1.2 DCP) als dediziertes Ladegerät zu erkennen.
   Der Strom wird auf den maximal möglichen Wert begrenzt.
   Es ist in dieser Betriebsart keine USB - Kommunikation mit dem angeschlossenen Gerät möglich!
4. Ladegerät - Emulation
   Der Port versucht, sich mit dem angeschlossenen Gerät auf ein Ladeprotokoll zu einigen. Dazu werden verschiedene Varianten nacheinander durchprobiert, unter anderem YD/T-1591 (2009) sowie kompatible Varianten zu vielen tragbaren Geräten von Apple® und RIM®.
   Der Strom wird auf den maximal möglichen Wert begrenzt.
   Es ist in dieser Betriebsart keine USB - Kommunikation mit dem angeschlossenen Gerät möglich!

Dedizierter Ladeport - Anschluss und Ladegerät - Emulation können auch ohne einen angeschlossenen Host aktiv sein (Betrieb als autarkes Ladegerät).
Aufgrund der vielfältigen - auch herstellerspezifischen - Ladeschemata kann es keine Garantie geben, dass die Batterieladung mit einem bestimmten mobilen Gerät gelingt und keine Schäden auftreten!
Für den Betrieb als Ladeport oder Ladegerät ist der Anschluss eines Netzteils zwingend notwendig.

Für die Betriebsarten „Dedizierter Ladeport“ und „Ladegerät-Emulation“ sollte für eine zuverlässige und korrekte Funktion die Anschlusserkennung (siehe unten) aktiv sein. Andernfalls kann der Ladeversuch fehlschlagen.

5.5.2. Anschlusserkennung

Die USB - Ports verfügen über eine Funktion um zu erkennen, wann ein USB - Gerät angeschlossen wird. Dies funktioniert auch bei angeschlossenen Geräten, die nur den Strom aus dem Anschluss nutzen (wie z.B. USB - Ventilatoren oder - Leselampen). Die Anschlusserkennung kann für jeden Port einzeln abgeschaltet werden, falls der kleine Prüfstrom zu unerwarteten Problemen führen sollte.

In der Betriebsart CDP kann es sein, dass der Anschluss eines Gerätes zwar erkannt, sein Entfernen aber nicht erkannt wird. Das hat aber keine Auswirkungen auf die anderen Funktionen des USB-Hubs. Das Anschließen eines normalen USB - Geräts oder das Aus - und Einschalten des Ports setzt die Anschlusserkennung wieder zurück.

5.5.3. Strommessung

Jeder USB - Port verfügt über eine Einrichtung zur Strommessung mit einer Auflösung von ca. 10 mA. Damit kann die tatsächliche Stromaufnahme des angeschlossenen Geräts ermittelt und überwacht werden. Dies betrifft sowohl Betriebsströme von USB - Geräten und Nicht - USB - Geräten als auch Ladeströme.

5.5.4. Strombegrenzung

Die Schaltschwelle für die Strombegrenzung kann für jeden USB - Port einzeln in Stufen von 500 mA bis 2500 mA eingestellt werden. Grundsätzlich ist die Strombegrenzung unabhängig von der Nutzung einstellbar, jedoch werden folgende Grenzen empfohlen:

Betriebsart	*Strombegrenzung*
Standard - Port (SDP)	500 mA
Ladefähiger Datenanschluss (CDP)	1500 mA - 1800 mA
Dedizierter Ladeport nach BC 1.2 (DCP)	2000 mA - 2500 mA
Ladegerät - Emulation	2000 mA - 2500 mA

Die meisten USB - Steckverbinder sind mit 1,5 A bis 1,9 A spezifiziert. Daher sollte in der Regel die Strombegrenzung nicht höher als 2000 mA eingestellt werden.
Der gesamte Ausgangsstrom kann nicht mehr als 5000 mA betragen. Wird versucht, eine höhere Begrenzung einzustellen, so gibt es eine Fehlermeldung. Das angeschlossene Netzteil muss den Ausgangsstrom und den Betriebsstrom für den USB-Hub (siehe Technische Daten - Kapitel 8) bei stabiler Spannung von 5 V bereitstellen können.

5.5.5. Host - Benachrichtigung

Wenn aus einem USB - Port zu viel Strom entnommen wird, so schaltet dieser ab und benachrichtigt das Betriebssystem darüber. Dieses fordert dann einen Benutzereingriff, um den USB - Port wieder in Betrieb zu nehmen. In automatisierten Systemen kann dies unerwünscht sein. Zu diesem Zweck kann für bestimmte oder alle USB - Ports die Host - Benachrichtigung abgeschaltet werden. Die Wiederinbetriebnahme erfolgt dann über die steuernde Anwendung. Dazu muss der betreffende Port erst gezielt aus - und dann wieder eingeschaltet werden.

Die Reaktion des Betriebssystems auf Überstromereignisse kann je nach Version und eingesetztem Treiber vom oben beschriebenen Verhalten abweichen. Port 5 und Port 6 können keine Host - Benachrichtigung generieren!

5.5.6. Verbindungsart

Es kann für jeden Port einzeln ermittelt werden, ob eine USB 2.0 - Verbindung zustande gekommen ist.
Auch die Verbindung zum Host (PC) kann auf diese Weise abgefragt werden.

5.5.7. Polarität der Datenleitungen

Für spezielle Anwendungen können die D+ und D- Datenleitungen für jeden Port einzeln vertauscht werden. Diese Funktion wird normalerweise nicht genutzt.

Der USB-Hub startet nach Ausführung dieses Befehls neu. Alle angeschlossenen Geräte werden vorübergehend von der Betriebsspannung getrennt.

5.6. Stromversorgung

5.6.1. Mit externem Netzteil

Der USB-Hub erkennt ein externes Netzteil, wenn eine Spannung von mehr als 4,8 V an die DC - Buchse angelegt wird. Sinkt die Spannung auf etwa 4,7 V ab, so wird das Netzteil als wieder abgezogen erkannt. Das Netzteil sollte daher eine Spannung von wenigstens 5 V haben und nicht höher als 5,25 V. Die Polarität der angeschlossenen Spannung wird geräteintern korrigiert. Der Strombedarf hängt von den angeschlossenen Geräten und den eingestellten Strombegrenzungen ab. Dies bedeutet, dass die Spannung im gesamten genutzten Leistungsbereich nicht kleiner als 4,7 V oder größer als 5,25 V werden darf. Der USB-Hub verhindert, dass Strom vom Netzteil über das USB - Kabel zum Netzteil fließt, sofern die Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Zu hohe Netzteilspannungen gefährden den USB-Hub und die daran angeschlossenen Geräte!

5.6.2. Über den USB - Host

Die Stromversorgung des USB-Hubs und daran angeschlossener Geräte kann auch über den USB - Hostanschluss erfolgen. In diesem Fall darf der Gesamtstrom für USB-Hub und Geräte zusammen nicht über 500 mA betragen. Ein Port am USB-Hub kann dann maximal 100 mA zur Verfügung stellen. Werden diese Einschränkungen nicht beachtet, kann es zu Fehlermeldungen, Verbindungsabbrüchen und anderen Fehlfunktionen kommen. Es sollten daher in diesem Betriebsfall nur Geräte angeschlossen werden, die eine eigene Stromversorgung besitzen oder nur sehr wenig Strom vom USB - Anschluss brauchen (z.B. Tastatur).

Es kann eingestellt werden, dass der USB-Hub sich am Betriebssystem nur anmeldet, wenn ein externes Netzteil angeschlossen ist.[1] Infolgedessen werden angeschlossene Geräte nur mit Spannung versorgt, wenn ein externes Netzteil die Stromversorgung sicherstellt.

[1] Diese Funktion ist ab Firmwareversion V1.20 verfügbar.

6. Handbuch Software

6.1. Programmoberfläche

Nach Start des Toolmonitors stellt sich die Oberfläche wie folgt dar:

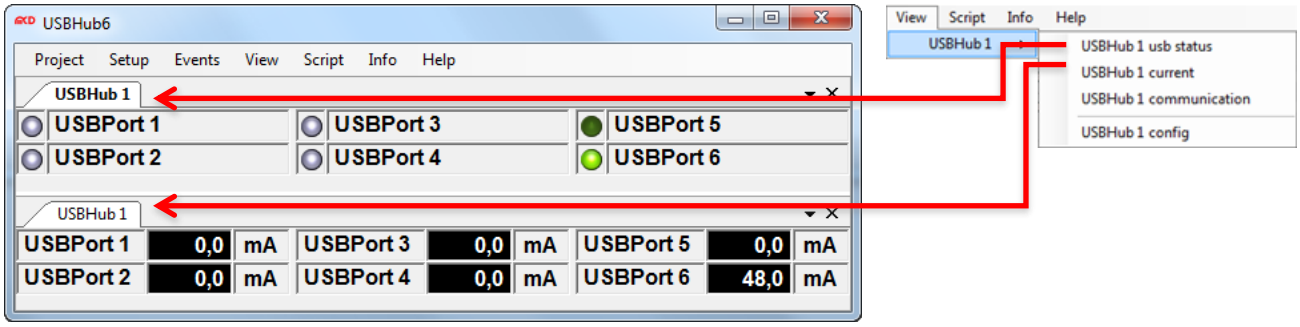


Abbildung 5: Start - Oberfläche des Toolmonitors

Der Schaltzustand eines jeden Ports und Stromfluss aus jedem Port wird angezeigt.

	Port abgeschaltet
	Port eingeschaltet; kein angeschlossenes Gerät erkannt
	Port eingeschaltet; angeschlossenes Gerät erkannt oder Erkennungsfunktion abgeschaltet
	Port ist aus, obwohl er eingeschaltet sein sollte Mögliche Ursache: • Überstrom - Abschaltung • Angeschlossenes Gerät speist Strom in den Hub zurück • Der Hub ist mit einem Netzteil versorgt und fehlende USB - Verbindung am USB - Hubanschluss (hinten rechts) und angeschlossenes USB - Kabel am USB – Steueranschluss.

In der Programm - Hilfe finden Sie weiterführende Informationen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Funktionen beschrieben:

6.2. Programmeinstellungen

Unter *Setup* → *Options* werden die grundlegenden Einstellungen vorgenommen. Für eine erste Inbetriebnahme sind die Voreinstellungen ausreichend.

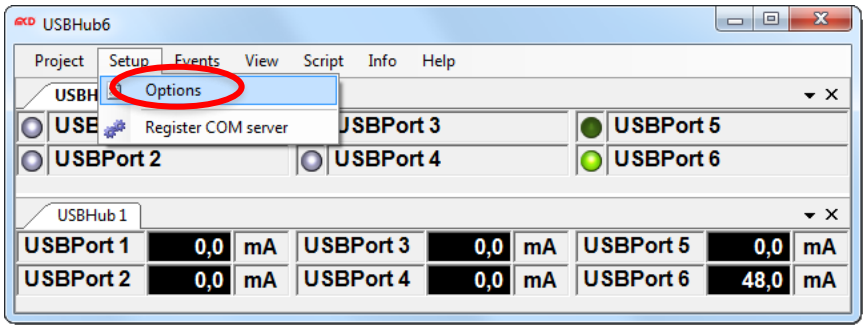


Abbildung 6: Programmeinstellungen vornehmen

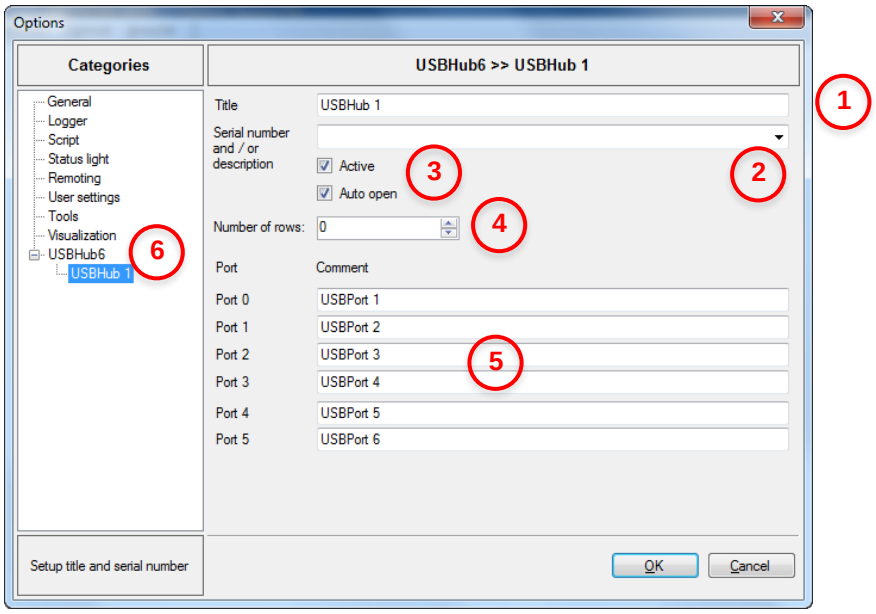


Abbildung 7: Menü Options

1	Hier kann ein Name für den USB-Hub vergeben werden.
2	Sind mehrere USB-Hubs angeschlossen, so kann hier ausgewählt werden, welcher unter oben angegebenem Namen angesteuert werden soll.
3	Diese beiden Haken sollten immer gesetzt sein.
4	Bestimmt, in wie vielen Zeilen die USB - Ports dargestellt werden. Bei einem Wert von Null wird dies automatisch in Abhängigkeit von der Größe des Fensters vorgenommen.
5	Hier können die USB - Ports mit Namen versehen werden z.B. die Namen der angeschlossenen Geräte.
6	Im „USBHub6“ kann die Anzahl der zu steuernden USB-Hubs eingestellt werden. Neue Hubs bekommen den Namen „USBHub“ mit aufsteigender Nummerierung.

Der USB-Hub kann über den Konfigurationsdialog eingestellt werden. Diesen finden Sie in der Standardeinstellung unter *View → USBHub 1 → USBHub 1 config*:

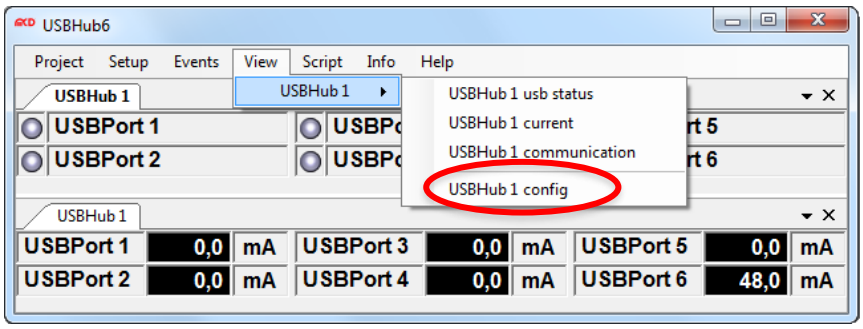


Abbildung 8: Konfigurationsdialog

6.3. **USB-Hub Konfiguration**

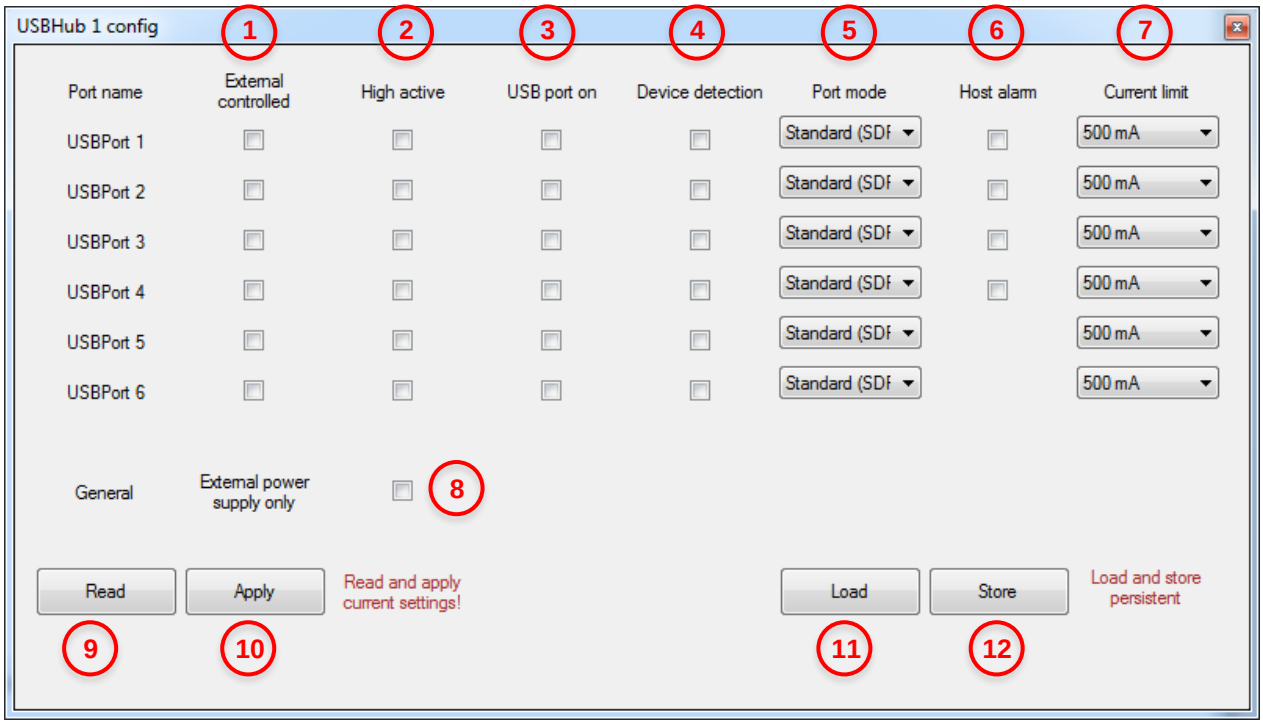


Abbildung 9:USB-Hub Konfiguration

1	Ein gesetzter Haken in dieser Spalte bewirkt, dass der entsprechende USB - Port nicht mehr über USB sondern über das entsprechende Signal am Paralleleingang ein - und ausgeschaltet wird.
2	Diese Einstellung hat nur dann eine Wirkung, wenn der entsprechende Port auf Parallelportsteuerung („External controlled“) gestellt wurde. Ist der Haken hier gesetzt, so wird der USB - Port bei einem High - Pegel am entsprechenden Paralleleingang eingeschaltet, ansonsten bei einem Low - Pegel. Ein offener Parallelporteingang entspricht einem High - Pegel.
3	Diese Einstellung hat nur dann eine Wirkung, wenn der entsprechende Port <u>nicht</u> auf Parallelportsteuerung („External controlled“) gestellt wurde. Schaltet den entsprechenden USB - Port ein, wenn der Haken gesetzt wird.
4	Schaltet die Geräteerkennung ein. In der Betriebsart DCP und Ladegerätemulation ist die Geräteerkennung für eine korrekte Funktion notwendig. Geräte, die weniger als 1 mA vom USB - Port aufnehmen, werden häufig nicht erkannt und der Port wird dann nicht freigegeben. Für diesen Fall kann die Geräteerkennung abgeschaltet werden.
5	Versetzt den entsprechenden Port in den Betriebsmodus SDP, CDP, DCP oder Ladegerätemulation.
6	Mit dieser Funktion wird ein Überstromereignis an das Betriebssystem gemeldet und diesem die weitere Behandlung überlassen. Ohne diese Funktion schaltet sich der Port wieder ein, sobald die Überlast entfernt wurde. Die Hostbenachrichtigung steht nur für die ersten vier Ports zur Verfügung.
7	Stellt die Strombegrenzung je Port ein. In der Summe können maximal 5000 mA eingestellt werden. Ohne Netzteil sind maximal 100 mA je Port erlaubt (500 mA in der Summe).
8	Erzwingt die Spannungsversorgung mit externem Netzteil (benötigt Firmware V1.20 und höher).
9	Liest die aktuell eingestellte Konfiguration aus.
10	Wendet, die im Dialog eingestellte, Konfiguration an. Sie geht verloren, wenn die Spannungsversorgung zum USB-Hub unterbrochen wird.

11	Liest die aktuell gespeicherte Konfiguration aus.
12	Speichert, die im Dialog eingestellte Konfiguration, aber wendet sie nicht an. Diese Konfiguration wird nach dem Wiederherstellen einer unterbrochenen Stromversorgung vom USB-Hub wiederhergestellt.

6.4. **USB-Hub Kommandozeile**

Unter *View → USBHub 1 → USBHub 1 communication* kann ein Fenster zur direkten Kommunikation mit der Steuereinheit des USB-Hubs geöffnet werden:

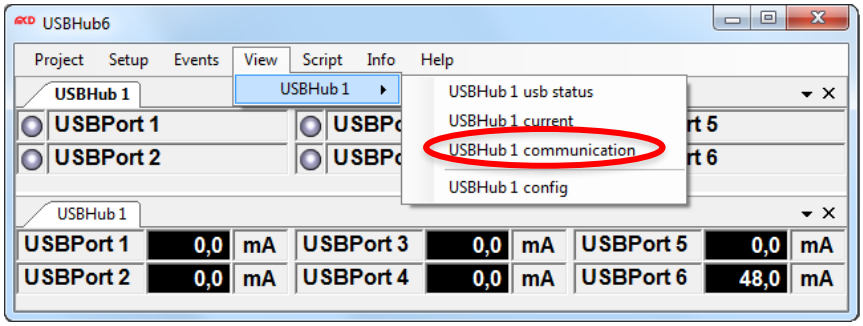


Abbildung 10: Kommandozeile des USB-Hubs

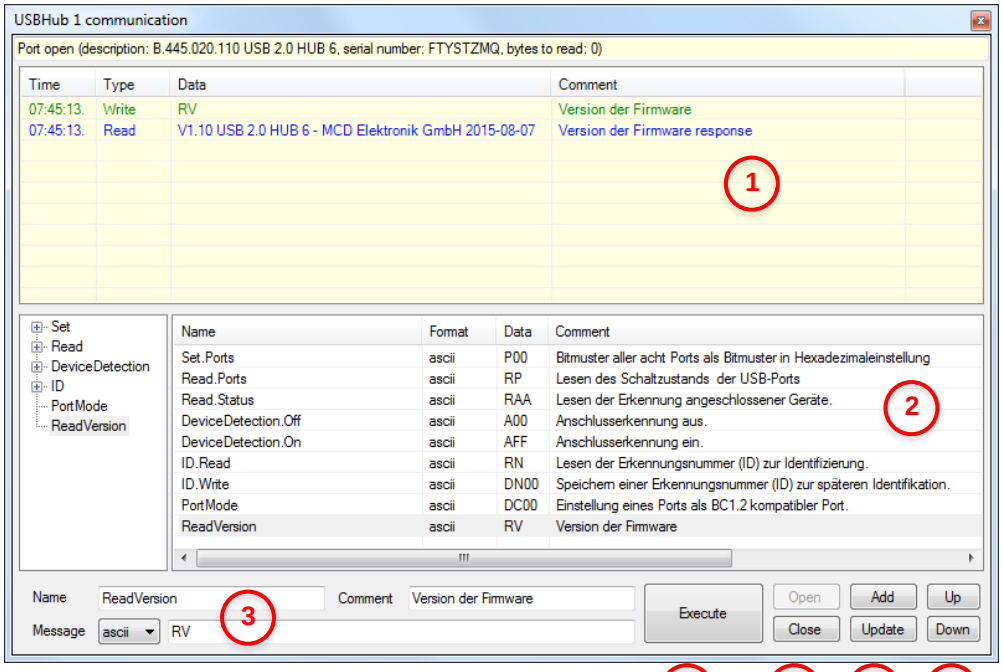


Abbildung 11: Oberfläche Communication

1	Hier kann direkt der Datenverkehr zwischen dem Toolmonitor und der Steuereinheit des USB-Hubs eingesehen werden.
2	Eine Liste von Kommandos, die erweitert und geändert werden kann.
3	Hier können Kommandos direkt an den USB-Hub abgesetzt werden (siehe Kapitel 9). Um das Kommando in die Liste aufnehmen zu können, muss ein Name vergeben werden. Der Kommentar ist optional.
4	Mit Betätigung dieser Schaltfläche wird das Kommando ausgeführt.
5	Öffnet oder schließt die Steuerungs - Schnittstelle zum USB-Hub. Bei geschlossener Schnittstelle wird diese freigegeben und andere Anwendungen können auf den USB-Hub zugreifen.
6	Mit diesen Schaltflächen kann das links eingegebene Kommando in die Liste aufgenommen bzw. geändert werden.
7	Mit diesen Schaltflächen wird das derzeit in der Liste markierte Kommando zum Sortieren nach oben oder unten geschoben.

6.5. **Kommandozeilen – Tool**

Mit „USBHubCom.exe“ steht ein kleines Tool zur Kommunikation mit dem Hub über die Kommandozeile bereit, z.B. zur Verwendung mit Batch - Dateien.

Der Aufruf ist USBHubCom <*COM-Port*> <*Kommando*>.

Beispiel: USBHubCom COM3 P03

Dies schaltet die ersten beiden USB Ports des USB-Hubs am virtuellen COM - Port 3 ein und alle anderen USB - Ports dieses Hubs aus. Eine Dokumentation aller Befehle finden Sie in Kapitel 8.

Das Kommandozeilen-Tool und den Quellcode dazu finden Sie auf dem USB-Stick im Lieferumfang.

6.6. **Beispiel-Programmierung zur Fernsteuerung**

Zur Fernsteuerung wird der virtuelle COM-Port geöffnet (z.B. COM8), an diesen ein Befehl abgesetzt (z.B. P01) und die Antwort gelesen. Eine Auflistung aller möglichen Befehle finden Sie in Kapitel 8.

Nachfolgend ist eine Beispiel-Implementierung für eine Fernsteuerung, die mit zwei Parametern aufgerufen wird. Dem Schnittstellenamen (z.B. COM8) und dem zu sendende Befehl (z.B. P01). In diesem Beispiel würde der Aufruf lauten: *USBHubCom <Schnittstellenname> <Kommando>* (z.B. USBHubCom COM8 P01).

```
using System;
using System.IO.Ports;

namespace USBHubCom
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            try
            {
                if (args.Length == 2)
                {
                    string response = SendReceive(args[0], args[1]);
                    Console.WriteLine(response);
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine("Usage:");
                    Console.WriteLine();
                    Console.WriteLine("USBHubCom <PortName> <Command>");
                    Console.WriteLine();
                    Console.WriteLine("for example:");
                    Console.WriteLine();
                    Console.WriteLine("USBHubCom COM8 P01");
                    Console.WriteLine();
                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Console.WriteLine(ex.Message);
            }
        }

        private static string SendReceive(string portName, string command)
        {
            using (SerialPort serialPort = new SerialPort(portName, 19200, Parity.None, 8, StopBits.One))
            {
                serialPort.Handshake = Handshake.None;
                serialPort.WriteBufferSize = 256;
                serialPort.ReadBufferSize = 256;
                serialPort.WriteTimeout = 3000;
                serialPort.ReadTimeout = 3000;
                serialPort.NewLine = "\x0D";

                serialPort.Open();

                try
                {
                    serialPort.DiscardInBuffer();
                    serialPort.DiscardOutBuffer();
                    serialPort.WriteLine(command);
                    return serialPort.ReadLine();
                }
                finally
                {
                    serialPort.Close();
                }
            }
        }
    }
}
```

7. Technische Daten

Elektrische Eigenschaften		
Betriebsspannung	4,8 - 5,25 V	Polarität wird geräteintern automatisch korrigiert
Stromaufnahme Betrieb	Typ. 150 mA	Ohne Stromversorgung angeschlossener Geräte
Anschlussleistung	Max. 26 W	Inklusive Stromversorgung angeschlossener Geräte über USB
Ausgangsstrom - begrenzung USB - Ports (5 V)	In Schritten einstellbar: von 500 mA / Port bis 2500 mA / Port	 480 mA … 500 mA 2370 mA … 2500 mA
Strommessung	Auflösung: besser als 10 mA Genauigkeit: 2%	Typisch 9,8 mA Strombegrenzung nicht überschritten
Pull - up - Widerstände an Paralleleingang	10 kOhm … 20 kOhm / 3,3 V	
Eingangsspannung an Paralleleingang	0 V - 0,2 V (Low - Pegel) 2,5 V - 24 V (High - Pegel)	Bezugspegel ist GND (Pin 7 bis 10) offener Eingang entspricht High - Pegel
Mechanische Eigenschaften		
Baugröße (L x B x H)	85 mm x 105 mm x 30 mm	Ohne angeschlossene Stecker und Standfüße
Befestigungslöcher (Platine)	70 mm x 90 mm	Durchmesser 3,1 mm
Anschlüsse	2 x USB - B	Upstream zum Host optionaler zusätzlicher Steuereingang
	6 x USB - A	Downstream zu den USB - Geräten Port1 ist links oben, Port 6 rechts unten (Frontansicht)
	Wannenstiftleiste 10polig Rastermaß 2,54 mm	Paralleler Steuereingang
	DC - Buchse (Hohlstecker) I - Durchm.: 2,1 mm oder 2,5 mm A - Durchm.: max. 6 mm	Optionale externe Spannungsversorgung
Sonstige Eigenschaften		
USB Version	USB 2.0	Benötigt einen USB 2.0 Host High Speed / Full Speed / Low Speed
Ansteuerung	Via USB	
Anzeige	6 x LED grün	Für eingeschaltete USB - Ports
Steuer - Schnittstelle	Virtueller serieller Port über USB	19200 Baud 1 Startbit 2 Stopbit kein Handshake
Umgebungstemperatur	0 - 40°C	

8. Schnittstellenbeschreibung

Das Kommandointerface bedient sich einfacher ASCII - Zeichenfolgen. Erkannte und gültige Befehle werden mit der Zeichenfolge „ok“ quittiert, wenn es sich um einen Einstellbefehl handelt. Bei einem Lesebefehl werden die entsprechenden Daten gesendet. Ein nicht erkannter Befehl wird mit „???“ beantwortet. Im Bereitschaftsbetrieb werden alle stellenden Kommandos mit „off“ beantwortet. Ein vorangestelltes Präfix „D“ verändert keine aktuellen Einstellungen, sondern greift schreibend bzw. lesend auf den nichtflüchtigen Speicher zu, aus dem beim Einschalten des USB-Hubs die Einstellungen entnommen werden. Alle Zeichenfolgen werden mit einem CR (ASCII 13) abgeschlossen.

Befehl	***Parameter***	***Rückgabewert***	***Kommentar***	***Mit Präfix „D“***
Schalten				
P	00 - 3F	ok	Bitmuster aller sechs Ports als Bitmuster in Hexadezimaleinstellung. Ein gesetztes Bit entspricht einem aktiven USB - Port. Ist also das niederwertigste Bit gesetzt so ist Port 1 aktiv; ist das dritthöchstwertige Bit gesetzt, so ist Port 6 aktiv. Die beiden höchstwertigen Bits sind unbenutzt.	X
R	P	00 – 3F	Lesen des Schaltzustands (Soll - Zustand) der USB - Ports	X
R	PP	00 – 3F	Lesen des Schaltzustands (Ist - Zustand) der USB - Ports	
R	PO	00 – 3F	Lesen der Fehlerabschaltung der USB - Ports	
R	U 0 – 5 | U	0 – 3	Lesen, welche USB - Verbindung besteht • 0 = keine Verbindung • 2 = USB 2.0 Verbindung Zu Lesender Port • 0 – 5 = Downstreamport 1 bis 6 • U = Upstreamport (Host)	
Z	00 - 3F	ok	Polarität der Ports (D+ und D-) umkehren	X
R	Z	00 – 3F	Lesen, welche Ports in der Polarität umgekehrt sind	X

Befehl	***Parameter***	***Rückgabewert***	***Kommentar***	***Mit Präfix „D“***
Portfunktionalität				
A	00 – 3F	ok	Anschlusserkennung ein	X
R	A	00 – 3F	Lesen der aktiven Anschlusserkennung	X
R	AA	00 – 3F	Lesen der Erkennung angeschlossener Geräte	
C	0 – 5 0 – 3	ok	Einzustellender USB - Port Betriebsart: • 0 = Standard - Port (SDP) • 1 = Ladefähiger Port (CDP) nach USB-IF BC1.2 • 2 = Ladegerät - Emulation (Sense sollte dafür immer aktiv sein!) • 3 = Dedizierter Ladeport (DCP) nach USB-IF BC1.2	X
R	C 0 – 5	0 – 3	Lesen der Betriebsart (0 – 3; siehe oben) Zu lesender Port	X
R	B 0 – 5	0 – 9	Lesen der aktuell benutzten Ladeemulation Zu lesender Port	
L	0 – 5 0 – 5	ok	Einzustellender USB - Port Strombegrenzung (siehe Tabelle unten) Wird die Summe von 5000 mA über alle Ports überschritten, wird eine Fehlermeldung („ILim > 5000 mA“) ausgegeben und der Befehl ignoriert.	X
R	L 0 – 5	0 – 7	Lesen der Strombegrenzung (siehe Tabelle unten) Zu lesender Port	X
H	00 - 0F	ok	Host - Benachrichtigung bei USB - Port Überstrom ein Port 5 und Port 6 können keine Host - Benachrichtigung haben	X
R	H	00 – 0F	Lesen der aktiven Host - Benachrichtigung	X
R	I 0 – 5	0000 – 61A8	Lesen des fließenden Stroms in 0,1 mA Zu lesender Port	

Befehl	***Parameter***	***Rückgabewert***	***Kommentar***	***Mit Präfix „D“***
Spezial				
W	A | E	ok	Spannungsversorgung steuern [1)] • A = Spannungsversorgung automatisch wahlweise über USB oder externem Netzteil • E = Spannungsversorgung nur über Netzteil	X
SC	A | E | H	ok	Steueranschluss wird automatisch gewählt, erfolgt immer über den externen Anschluss oder immer über den USB-Hub - Anschluss	X
N	00 - FF	ok	Speichern einer Erkennungsnummer (ID) zur späteren Identifikation; nur mit Präfix „D“!	X
X	00 – 3F	ok	Bitmuster für die Priorität der Paralleleingänge: • 0 = Port wird über USB ein - und ausgeschaltet • 1 = Port wird über Paralleleingang ein - und ausgeschaltet.	X
Y	00 – 3F	ok	Bitmuster für die Polarität der Paralleleingänge: • 0 = Aktiv bei Low - Pegel • 1 = Aktiv bei High - Pegel oder offenem Eingang	X
R	SC	A | E | H	Lesen der Auswahl des Steueranschlusses	X
R	N	00 – FF	Lesen der Erkennungsnummer (ID) zur Identifizierung	X
R	V	String	Version der Firmware	
R	W	AU AE EU EE	Lesen der Spannungsversorgung [1)] Versorgung automatisch, Spannung kommt von USB Versorgung automatisch, Spannung kommt vom Netzteil Versorgung nur vom Netzteil, Spannung kommt von USB Versorgung nur vom Netzteil, Spannung kommt vom Netzteil	X
R	X	00 – 3F	Lesen der Priorität der Paralleleingänge	X
R	Y	00 – 3F	Lesen der Polarität der Paralleleingänge	X

Tabelle: Parameter für Strombegrenzung

Parameter	***Nennwert Strombegrenzung***	***Typisch***	***Maximum***
0	500 mA	480 mA	500 mA
1	900 mA	850 mA	900 mA
2	1000 mA	950 mA	1000 mA
3	1200 mA	1130 mA	1200 mA
4	1500 mA	1400 mA	1500 mA
5	1800 mA	1720 mA	1800 mA
6	2000 mA	1910 mA	2000 mA
7	2500 mA	2370 mA	2500 mA

[1)] ab Firmwareversion V1.20