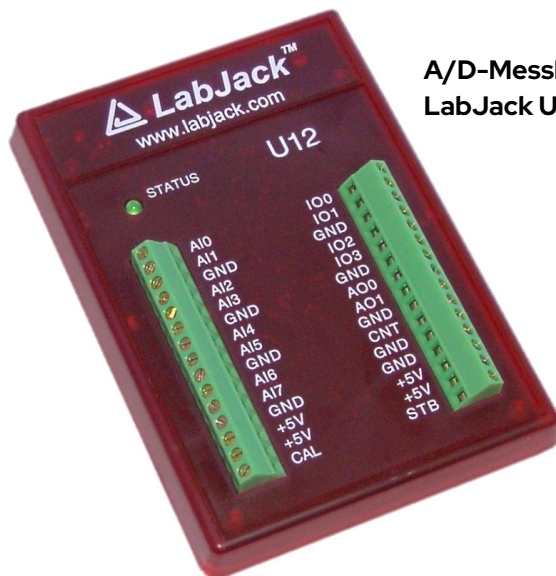


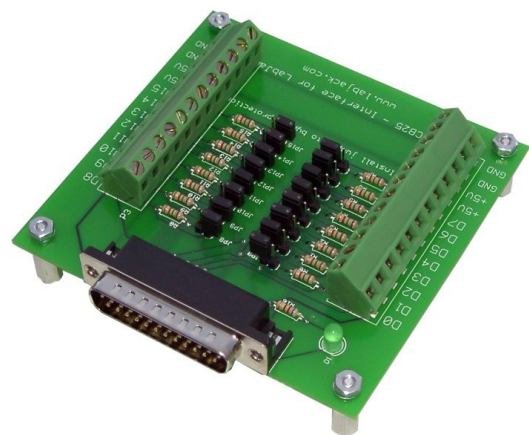
A/D-Messbox LabJack U12

Mit der A/D-Messbox LabJack U12 können Sie mit auto.spy bis zu 8 analoge und 20 digitale elektrische Signale aufzeichnen, beispielsweise von Schaltern, Lichtschranken, Temperatur-, Druck- oder Gaskonzentrationsensoren. Damit lassen sich während einer Fehlersuche oder Optimierung auch solche Signale erfassen, die nicht direkt in einer SPS verfügbar sind oder die zur Kontrolle redundant gemessen werden sollen.

Der LabJack wird einfach an die USB-Schnittstelle des Analyse-PCs angeschlossen, eine zusätzliche Stromversorgung ist nicht notwendig. Anschließend installiert Windows die benötigten Treiber automatisch und die Messbox ist sofort einsatzbereit. Reicht die Signalanzahl eines einzelnen LabJacks nicht aus, können problemlos mehrere Geräte angeschlossen und gleichzeitig in auto.spy genutzt werden.



**A/D-Messbox
LabJack U12**



**Digitale Erweiterungs-
baugruppe CB25**

Spezifikationen der Messeingänge

Analoge Eingänge AI0 bis AI7

Die Schraubklemmen AI0 bis AI7 dienen zum Anschluss analoger Eingangssignale. An diesen Eingängen können Spannungen bis ± 10 V gegen Masse (GND) mit einer Auflösung von 12 Bit bzw. 4,88 mV gemessen werden. Dazu müssen zunächst die Masse und danach das gewünschte Signal auf die entsprechenden Anschlussklemmen des LabJacks geführt werden.

Neben dieser massebezogenen Messung können wahlweise die benachbarten Eingänge AI0/1, AI2/3, AI4/5 und AI6/7 auch differenziell gemessen werden. In diesem differenziellen Modus kann für jedes Eingangspaar ein Verstärkungsfaktor angegeben und somit für einen kleineren Spannungsbereich eine größere Messauflösung erzielt werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Verstärkung G	Maximale Spannung zwischen AI und GND	Maximale Differenzspannung	Messauflösung
1	± 10 V	± 20 V	4,88 mV
2	± 5 V	± 10 V	2,44 mV
4	± 2,5 V	± 5 V	1,22 mV
5	± 2 V	± 4 V	0,98 mV
8	± 1,25 V	± 2,5 V	0,61 mV
10	± 1 V	± 2 V	0,49 mV
16	± 0,625 V	± 1,25 V	0,31 mV
20	± 0,5 V	± 1 V	0,24 mV

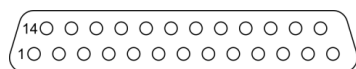
Auch bei der differenziellen Messung sollte ein Masseanschluss (GND) des LabJacks mit der Masse des zu prüfenden Gerätes verbunden werden. Für eine korrekte Messung darf die Spannung zwischen einem einzelnen Eingang und der Masse die in der Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten. Die maximale Differenzspannung (bei einer Verstärkung von $G = 1$ beispielsweise 20 V) ergibt sich, wenn der eine Eingang die maximale (bei $G = 1$ also +10 V) und der zweite Eingang die minimale (bei $G = 1$ also -10 V) Spannung führt.

Hinweis: Beide Messmodi können auch in Kombination eingesetzt werden. Unabhängig vom eingestellten Modus oder dem gewählten Verstärkungsfaktor können an die Analogeingänge Spannungen bis ± 40 V angelegt werden, ohne den LabJack zu beschädigen. Spannungswerte außerhalb der in der Tabelle angegebenen Grenzen werden jedoch auf das jeweilige Minimum bzw. Maximum beschnitten.

Digitale Eingänge IO0 bis IO3 und D0 bis D15

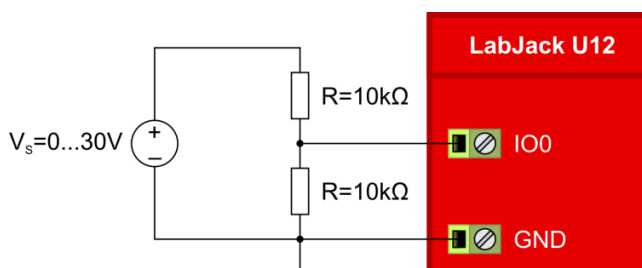
Der LabJack bietet insgesamt 20 digitale Eingänge (LOW < 0,8 V und HIGH > 4 V). Vier davon (IO0 bis IO3) befinden sich auf der rechten Klemmleiste der Messbox, die übrigen (D0 bis D15) sind über den 25-poligen D-Sub-Erweiterungsstecker oder das Erweiterungsmodul CB25 anschließbar.

Pin-Belegung des 25-poligen D-Sub-Erweiterungssteckers:



1	D0	6	D5	11	+5V	16	GND	21	D11
2	D1	7	D6	12	+5V	17	GND	22	D12
3	D2	8	D7	13	+5V	18	D8	23	D13
4	D3	9	frei	14	GND	19	D9	24	D14
5	D4	10	+5V	15	GND	20	D10	25	D15

Wichtig: Die vier Eingänge IO0 bis IO3 können nur mit Spannungen bis 15 V belastet werden. Bei größeren Spannungen (z. B. typischen SPS-Signalen) ist *unbedingt* eine entsprechende Schutzbeschaltung zu verwenden, beispielsweise der folgende Spannungsteiler:



Die 16 Eingänge D0 bis D15 direkt am Erweiterungsstecker sind für TTL-Pegel ausgelegt und nicht zusätzlich abgesichert. Das Erweiterungsmodul CB25 hingegen verfügt über eine Absicherung, sodass dort Signale mit einem Spannungsbereich von maximal -20 V bis +25 V, also auch typische SPS-Signale, angeschlossen werden können. Die Brücken mit der Beschriftung „Install jumper to bypass protection resistor.“ dürfen dabei **nicht** gesteckt sein!

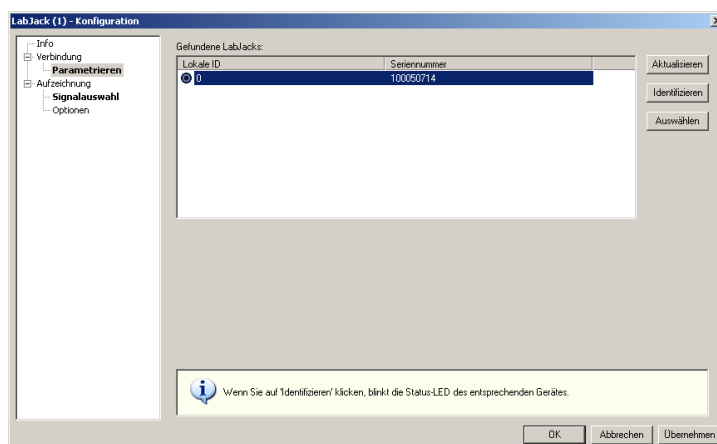
Hinweis: Die Eingänge D13 bis D15 sind Schmitt-Trigger-Eingänge. Deren LOW-HIGH-Übergang erfolgt bei einer Eingangsspannung von ca. 2,7 V, der HIGH-LOW-Übergang bei 1,5 V. Durch den internen Aufbau des LabJacks wird außerdem bewirkt, dass alle drei Eingänge auf HIGH schalten, sobald einer dieser drei Eingänge am Erweiterungsmodul CB25 mehr als 9,5 V führt.

Zählereingang CNT

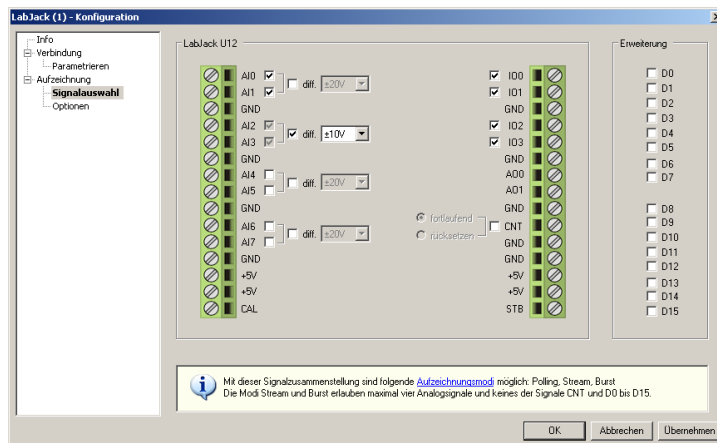
Der LabJack verfügt über einen 32-Bit-Zähler, der über den Eingang CNT angesteuert werden kann. Gezählt werden alle steigenden Flanken (Übergänge von <1 V auf >4 V), die auf eine fallende Flanke an diesem Eingang folgen. Wird der Zähler zurückgesetzt, während das angeschlossene Signal LOW führt, wird die erste steigende Flanke deshalb nicht mitgezählt. Die Eingangsspannung darf höchstens +15 V über Masse (GND) betragen, um den LabJack nicht zu beschädigen. Gegebenenfalls muss also auch hier die oben beschriebene Spannungsteilerschaltung zur Absicherung des Zählereingangs eingesetzt werden. Der Eingang kann wahlweise zur fortlaufenden Zählung, beispielsweise für Stückzahlen, verwendet oder nach jeder Messung zurückgesetzt werden, um zum Beispiel Drehzahlen zu ermitteln.

Datenerfassung mit auto.spy

Um Daten von einem LabJack U12 aufzuzeichnen, müssen Sie zunächst eine Datenquelle dieses Typs in Ihr Dokument einfügen. Anschließend können Sie im Konfigurationsdialog der Datenquelle die Messbox auswählen, von der Sie Daten erfassen wollen. Haben Sie mehrere LabJacks an Ihren PC angeschlossen, können Sie mit der Funktion „Identifizieren“ die Status-LED des ausgewählten Gerätes blinken lassen.

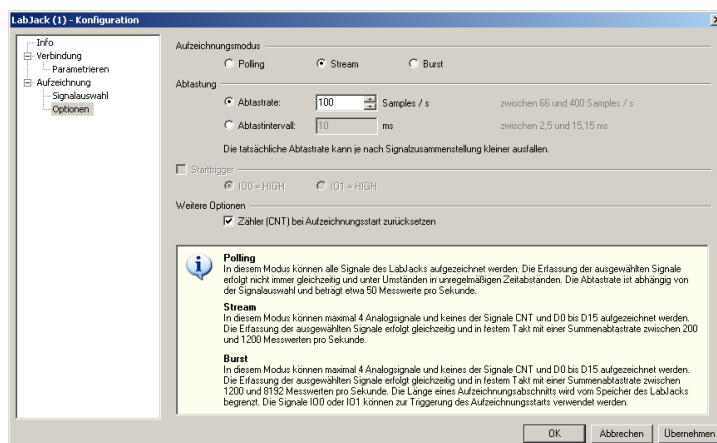


Auf der Dialogseite „Signalauswahl“ sehen Sie eine grafische Repräsentation der Anschlussklemmen des LabJacks, in der Sie intuitiv genau die Eingänge ankreuzen können, die Sie aufzeichnen möchten. Bei den Analogeingängen können Sie zusätzlich die Option „diff.“ (differenzielle Messung) aktivieren und einen Spannungsbereich (dadurch implizit den entsprechenden Verstärkungsfaktor) auswählen.



Im einfachsten Fall haben Sie jetzt schon die Konfiguration beendet, können zum LabJack verbinden und die Datenaufzeichnung starten.

Wenn Sie mit höheren Raten abtasten oder spezielle Funktionen wie die Triggerung nutzen wollen, können Sie die entsprechenden Einstellungen auf der Seite „Optionen“ vornehmen. Am wichtigsten ist hier die Auswahl von einem der drei Aufzeichnungsmodi, die im nächsten Abschnitt erklärt werden.



Aufzeichnungsmodi des LabJacks

Standardmäßig ist der Aufzeichnungsmodus **Polling** voreingestellt. In dieser Betriebsart gibt es keinerlei Einschränkungen bezüglich der aufzeichnenbaren Signale, allerdings werden nicht alle Signale zwingend zu gleichen Zeitpunkten und in regelmäßigen Intervallen abgefragt. Die maximale Abtastrate richtet sich nach der konkreten Signalauswahl. Die folgende Tabelle zeigt hierfür einige Beispiele:

Signalzusammenstellung	Abtastrate [Samples / s]	Abtastintervall [ms]
4 x AI, 4 x IO	62	16
4 x IO, CNT, 16 x D	62	16
4 x AI, 4 x IO, CNT, 16 x D	31	32
8 x AI, 4 x IO, CNT, 16 x D (alle)	19	52

Der Modus **Stream** eignet sich für durchgängige Aufzeichnungen mit möglichst hoher Abtastrate. Er unterstützt bis zu vier Analogsignale sowie die vier digitalen Eingänge IO0 bis IO3, jedoch *keines* der Signale CNT und D0 bis D15. Alle Analogsignale werden mit einer Summenabtastrate von 200 bis 1200 Samples / s erfasst (entspricht Abtastintervallen zwischen 0,8 und 5,0 ms). Dabei beschreibt die **Summenabtastrate** die Anzahl von Messungen, die pro Sekunde von allen ausgewählten Analogeingängen ausgeführt werden kann. Möchten Sie beispielsweise zwei Analogsignale aufzeichnen, ist das im Stream-Modus mit maximal 600 Samples pro Sekunde und Signal möglich. Die Anzahl der ausgewählten Digitaleingänge IO0 bis IO3 ist für die Abtastrate nicht relevant.

Der Modus **Burst** unterliegt bezüglich der Signalzusammenstellung den gleichen Einschränkungen wie der Modus Stream, d. h. es können bis zu vier Analogsignale und die Signale IO0 bis IO3, aber **keines** der Signale CNT sowie D0 bis D15 aufgezeichnet werden. Der Burst-Modus erlaubt jedoch wesentlich höhere Summenabtastraten von 1200 bis 8192 Samples / s (entspricht Abtastintervallen zwischen 0,1 und 0,8 ms), allerdings ist die Aufzeichnungslänge auf 4096 Samples begrenzt. Danach entsteht eine kurze Aufzeichnungslücke, bis die Aufzeichnung automatisch wieder neu aufgenommen wird. Um dennoch die gezielte Aufzeichnung bestimmter Signalverläufe zu ermöglichen, kann in diesem Modus einer der beiden Digitaleingänge IO0 oder IO1 als Trigger benutzt werden. Die Aufzeichnung startet dann erst, wenn der gewählte Triggereingang den Signalpegel HIGH führt.