



USB-AD16f

USB-Messsystem

**Messen. Steuern. Regeln.
Extrem leistungsfähig.**

Signale präzise erfassen und ausgeben mit dem USB-Messsystem USB-AD16f. Das universale Hochleistungsgerät im stabilen Alugehäuse bietet einen hohen technischen Standard bei einem exzellenten Preis-Leistungsverhältnis. Es ist besonders für dynamische Anwendungen geeignet.

**16 analoge Eingänge. 250kHz.
16 Bit. $\pm 10V$, $\pm 5V$, $\pm 2V$, $\pm 1V$.**

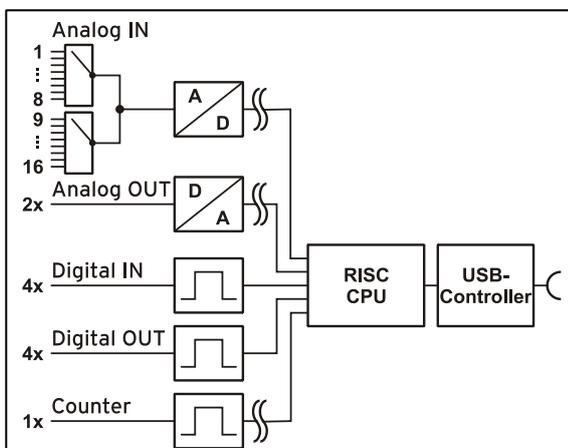
Die Abtastung erfolgt an 16 Analogeingängen mit 16 Bit Auflösung und 250kHz Summenabtastrate. Damit bleiben selbst kleinste Änderungen hochfrequenter Signale nicht unentdeckt. Der Messbereich ist kanalweise softwareseitig einstellbar.

2 analoge Ausgänge. 16 Bit. $\pm 10V$.

Analoge Steuerungen sind mit den beiden analogen 16-Bit Ausgängen im 10V-Ausgabebereich möglich.

Offensichtlich sicher.

Durch die galvanische Trennung der Analogkanäle sind Messsystem und PC optimal geschützt.



Funktionsschaltbild

**Je 4 digitale Ein-/Ausgänge.
1 Zähler.**

Digitale Zustände lassen sich an je vier digitalen Ein- und Ausgängen erfassen oder steuern. Digitale Eingänge werden zeitsynchron im Abtasttakt mit den analogen Eingängen eingelesen. Der zusätzliche Zählereingang ist galvanisch getrennt.

Plug & Play.

Der Anschluss zum PC erfolgt über USB. Damit nutzt das USB-AD16f alle USB-typischen Features (z. B. Plug&Play, Hot-Plug). Bis zu 127 Geräte können im laufenden Betrieb angeschlossen und installiert werden.

USB-Selbstversorger.

Versorgt wird das Gerät durch die USB-Schnittstelle. Dies reduziert den Verkabelungsaufwand und macht mobiles Messen noch einfacher.

Optimal für Windows.

Die notwendigen Treiber und Programmierschnittstellen sind optimiert für 64Bit unter Windows® 10/11. Die gesamte Software zur Installation und Programmierung des USB-AD16f ist kostenlos inbegriffen.

NextView®. Kostenlos testen.

Das Gerät wird von NextView®, der Software für Messdatenerfassung und Analyse, unterstützt. Eine voll funktionsfähige 14-Tage-Testversion ist im Lieferumfang enthalten. Damit lässt sich die Funktionalität des USB-AD16f direkt testen.

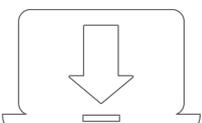
1 Inbetriebnahme

Sämtliche für das USB-AD16f zur Verfügung stehende Software und Dokumentation befindet sich auf www.bmcm.de/usb-ad16f unter dem Reiter **Downloads**.



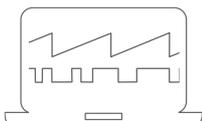
1. Schritt: Anschließen

Befestigen Sie die beiden roten Rahmen mit den Füßen nach unten durch leichten Druck an beiden Gehäuseenden, wie auf der Produktabbildung zu sehen ist. Schließen Sie das mitgelieferte USB-Kabel am Gerät und an einem freien USB-Anschluss des PCs an und starten Sie die Plug&Play Installation. Die Stromversorgung des Geräts wird durch die USB-Verbindung ermöglicht.



2. Schritt: Installation Gerätetreiber

Um ein USB-Messsystem verwenden zu können, muss das aktuelle Treiberpaket installiert werden. Dieses finden Sie auf www.bmcm.de/usb-ad16f unter dem Reiter **Downloads** in der Kategorie **BMCM – Gerätetreiber**.



3a. Schritt: Messen mit NextView

Um Ihr Messsystem mit NextView zu verwenden, müssen Sie sich lediglich die aktuellste Version von NextView auf www.nextview.de/go herunterladen und installieren. Sollten Sie NextView nicht gekauft haben, fordern Sie direkt beim ersten Starten von NextView eine **kostenlose Testversion** an. Mehr Informationen zu NextView und der Installation finden Sie auf www.nextview.de.



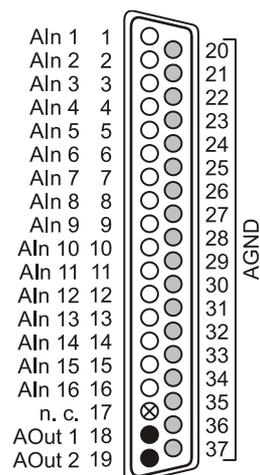
3b. Schritt: Messen mit API

Wollen Sie das Messsystem ohne NextView verwenden, müssen Sie die kostenlose Programmierschnittstelle LIBAD4 installieren. Diese finden Sie ebenfalls auf www.bmcm.de/usb-ad16f unter dem Reiter **Downloads** in der Kategorie **LIBAD – Programmierschnittstelle (API)**. Mehr Informationen finden Sie auf www.bmcm.de/libad.

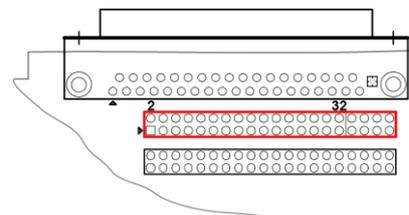
2 Analogeingänge und Ausgänge

Die 37-polige D-Sub Buchse an der Gerätefront ist für den Anschluss der analogen Eingänge und Ausgänge vorgesehen. Die Pinbelegung der 37-poligen D-Sub Buchse lautet wie folgt:

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	AIn 1	11	AIn 11
2	AIn 2	12	AIn 12
3	AIn 3	13	AIn 13
4	AIn 4	14	AIn 14
5	AIn 5	15	AIn 15
6	AIn 6	16	AIn 16
7	AIn 7	17	n. c.
8	AIn 8	18	AOut 1
9	AIn 9	19	AOut 2
10	AIn 10	20..37	AGND



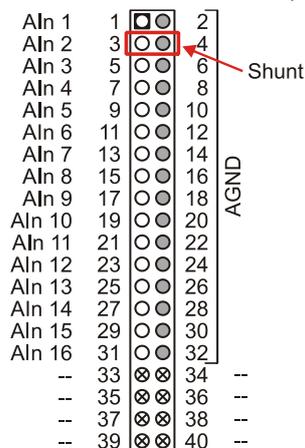
- AIn = Analogeingang / analog input
- AOut = Analogausgang / analog output
- ⊙ AGND = analoge Masse / analog ground
- ⊗ n. c. = nicht verbunden / not connected



Die max. Potentiale gegenüber Masse dürfen ±12V nicht überschreiten. Bei Überspannungen an einem Kanal können auch alle anderen Kanäle falsche Werte anzeigen.

Auf der Platine des USB-AD16f befindet sich eine 40-polige Stiftleiste (s. Bild rechts, hier: Strommessung an Kanal 2). Dies sind die internen Anschlüsse der 16 Analogeingänge, welche beispielsweise zum Anschluss von Stromshunts verwendbar sind (als Zubehör erhältlich unter: *ZU-CS250A*). Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung dieser Stiftleiste:

40-pol. Stiftl.	Belegung	40-pol. Stiftl.	Belegung
1	AIn 1	17	AIn 9
3	AIn 2	19	AIn 10
5	AIn 3	21	AIn 11
7	AIn 4	23	AIn 12
9	AIn 5	25	AIn 13
11	AIn 6	27	AIn 14
13	AIn 7	29	AIn 15
15	AIn 8	31	AIn 16
2, 4, ..., 30, 32	AGND	33, 34, ..., 39, 40	n. c.



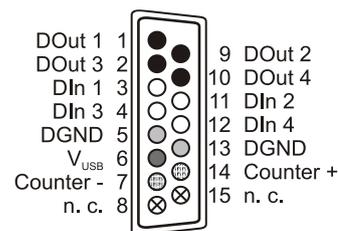
- AIn = Analogeingang / analog input
- ⊙ AGND = analoge Masse / analog ground
- ⊗ -- = interne Verwendung / internal use

3 Digitaleingänge und Ausgänge

Das USB-AD16f besitzt jeweils 4 digitale Ein- und Ausgänge (*low*: 0V..0,7V; *high*: 3,0V..5V) und einen isolierten Zählereingang. Die 5V-Hilfsspannung an Pin 6 lässt sich beispielsweise zur Sensorspeisung verwenden.

Alle Anschlüsse sind an der 15-poligen D-Sub Buchse auf der Geräterückseite herausgeführt. Die Pinbelegung lautet wie folgt:

Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	DOut 1	5, 13	DGND
9	DOut 2	6	V _{USB} (4-5V; max. 20mA)
2	DOut 3	7	Zählereingang low
10	DOut 4	14	Zählereingang high
3	DIn 1	8, 15	n. c.
11	DIn 2		
4	DIn 3		
12	DIn 4		



- DIn = Digitaleingang / *digital input*
- DOut = Digitalausgang / *digital output*
- ◐ DGND = digitale Masse / *digital ground*
- 4-5V; max. 20mA
- ⊕ Zählereingang / *counter input*
- ⊗ n. c. = nicht verbunden / *not connected*

- Die digitalen Ein- bzw. Ausgänge sind mit 1kΩ Widerständen geschützt. Bei einer Eingangsspannung außerhalb des zugelassenen Spannungsbereichs von 0V..5V, kann dies Schäden am Gerät zur Folge haben.
- Mit Ausnahme des Zählers sind die digitalen Ein- bzw. Ausgänge nicht galvanisch getrennt.
- Die digitale Masse (DGND) ist mit der Masse des PCs verbunden.

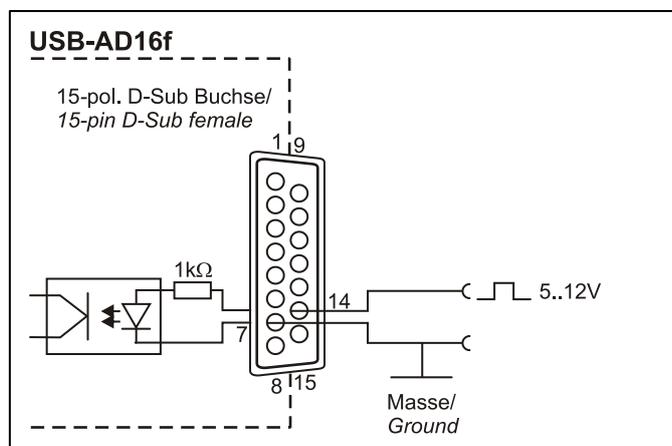
4 Anschaltbeispiele für die Digitalleitungen des USB-AD16f

Die folgenden Anschlussbeispiele zeigen die Verwendung der digitalen Ein- und Ausgänge und den Anschluss eines Zählers an das USB-AD16f. Die Pinbelegung der 15-poligen D-Sub Buchse ist dem Kapitel 3 zu entnehmen.

4.1 Anschaltbeispiel für den Zählereingang

Der galvanisch getrennte 16-Bit Zähler ist an den Pins 7 und 14 erreichbar.

Wird der maximale Zählerstand erreicht ($2^{16}-1$), wird der Zähler zurückgesetzt und beginnt wieder bei Null.



4.2 Anschaltbeispiele für digitale Eingänge

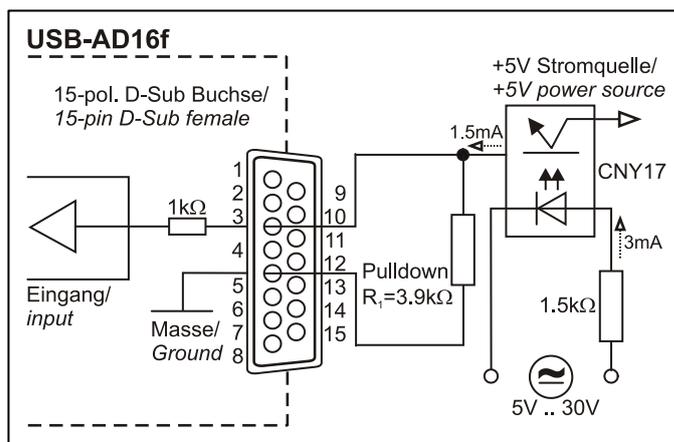
Der Pulldown Widerstand von 3,9kΩ zieht den Eingang auf low, wenn dort keine Spannung anliegt.

4.2.1 Anschluss eines Optokopplers

Einen optimalen Schutz bieten Optokoppler an jeder Eingangsleitung. Damit ist es möglich, höhere Spannungen zu erfassen und das Gerät vor Zerstörung zu schützen.

Bitte beachten Sie diesbezüglich auch Applikationsbeispiele des verwendeten Optokopplers.

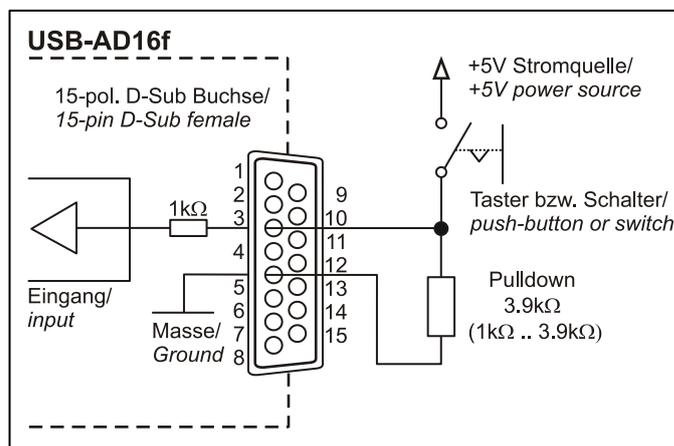
Von bmcm ist eine Optokopplerkarte mit 8 Eingängen erhältlich.



4.2.2 Anschluss eines Tasters / Schalters

Bei der Auswahl des Tasters unbedingt auf einen Entprellschutz achten, da sonst mehrere Impulse erfasst werden können.

Der 3,9kΩ Pulldown Widerstand ist zwingend nötig, um ein definiertes Low Signal zu erzeugen!



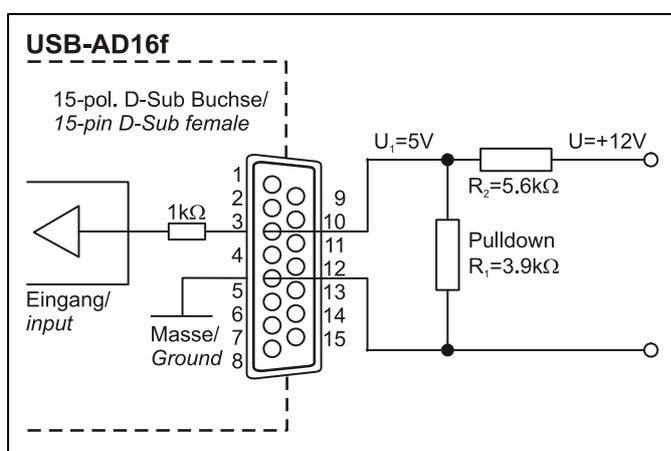
4.2.3 Anschluss eines Spannungsteilers

Bei Anschluss einer Gleichspannung größer als 5V muss ein Spannungsteiler verwendet werden, damit maximal 5V am Eingang des Geräts anliegen. Bei Überschreiten der 5V Eingangsspannung können Schäden am Gerät entstehen.

Das Verhältnis der zu verwendenden Widerstände berechnet sich nachfolgender Formel:

$$U/U_1 = (R_1 + R_2) / R_1$$

Es genügt auch eine geringere Eingangsspannung (high ≥3V).



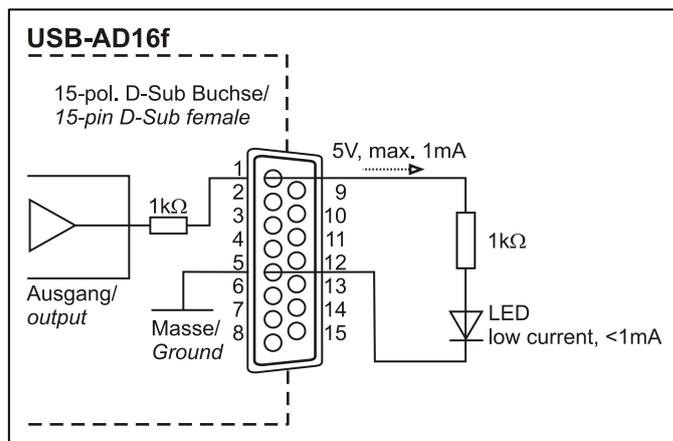
4.3 Anschaltbeispiele für digitale Ausgänge

Serielle Widerstände in den Ausgangsleitungen begrenzen den Strom und schützen das Gerät vor Zerstörung.

4.3.1 Anschluss einer Leuchtdiode

Es können nur sogenannte Low-Current-Leuchtdioden verwendet werden, da nur diese bereits bei einem Strom von 1mA leuchten.

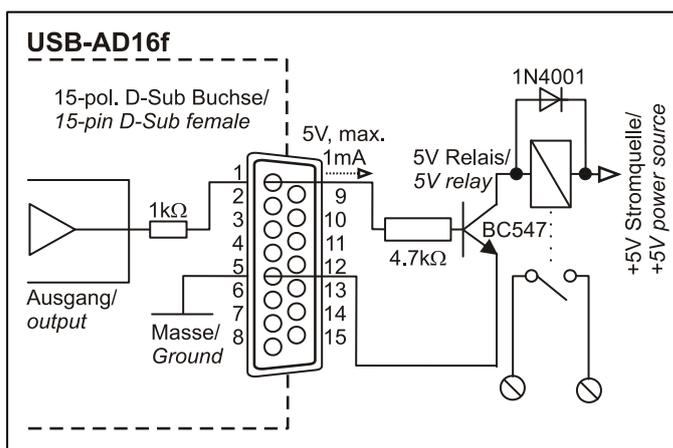
Bitte achten Sie auch unbedingt auf den unter den technischen Daten genannten Gesamtstrom (s. Kap. 0).



4.3.2 Anschluss eines Relais

Um höhere Ströme zu schalten, ist ein angeschlossenes Relais ideal. Da die Erregerspule des Relais einen höheren Strom benötigt, als das Messsystem an einer Leitung zur Verfügung stellt, ist ein Transistor vorgeschaltet.

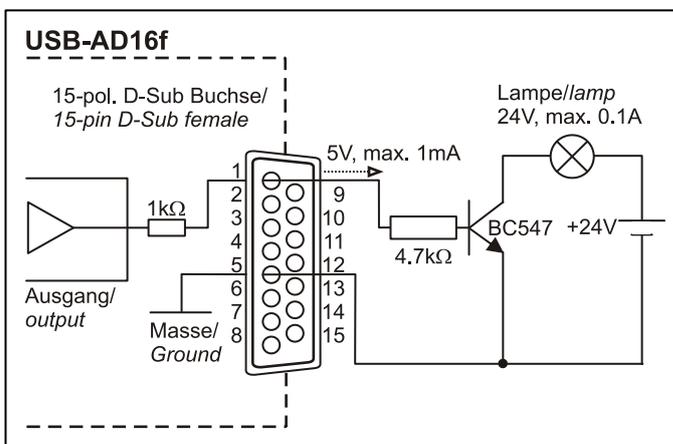
Von bmcm ist eine Relaiskarte mit 8 Ausgängen erhältlich.



4.3.3 Anschluss einer Lampe

Um höhere Leistungen zu schalten, kann ein Transistor verwendet werden. Die Auswahl des Transistors muss an den maximal zu schaltenden Strom angepasst werden.

Die nebenstehende Skizze zeigt eine Applikation mit einem max. Strom von 100mA.



5 Wichtige Benutzungshinweise zu USB-AD16f

- Das Gerät ist nur für Kleinspannungen geeignet, beachten Sie die entsprechenden Vorschriften! Betreiben Sie das Gerät nur in geschlossenem Gehäuse. ESD Spannungen an offenen Leitungen können im Betrieb zu Fehlfunktionen führen.
 - Zum Reinigen des Geräts nur nicht an lösende Reinigungsmittel verwenden. Wartung ist nicht vorgesehen.
 - An der 37- bzw. 15-poligen D-Sub Buchse werden die Signale angeschlossen, dabei möglichst geschirmte Kabel verwenden. Für gute Störunterdrückung den Schirm einseitig anschließen. Offene Eingänge ggf. abschließen.
 - Die Gerätemasse und das Gehäuse haben eine elektrische Verbindung mit der PC-Masse. Meist ist die PC-Masse auch geerdet. Achten Sie darauf, dass keine Erd- oder Masseschleifen entstehen, andernfalls entstehen Messfehler!
 - Der Gain ist auf "gerade Werte" abgeglichen, so dass vom vollen Bereich des Wandlers nur 64000 Schritte (bei 16 Bit) benutzt werden. Die Messbereiche sind dadurch effektiv immer etwas größer (z. B. $\pm 10,24V$) als die angegebenen Messbereiche. Dies hat den Vorteil, dass auch Messbereichsüberläufe erkannt werden können.
 - Das Produkt darf für keine sicherheitsrelevanten Aufgaben verwendet werden. Mit der Verarbeitung des Produkts wird der Kunde per Gesetz zum Hersteller und übernimmt somit Verantwortung für den richtigen Einbau und Benutzung des Produktes. Bei Eingriffen und/oder nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt die Garantie und alle Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.
-  Das Produkt darf nicht über öffentliche Müllsammelstellen oder Mülltonnen entsorgt werden. Es muss entweder entsprechend der WEEE Richtlinie ordnungsgemäß entsorgt werden oder kann an bmcm auf eigene Kosten zurückgesendet werden.

6 Technische Daten

(typ. bei 20°C, nach 5min., +5,0V USB-Versorgung)

• Analoge Eingänge

Kanäle // Messbereiche // Auflösung:	16 Eingänge, galvanisch getrennt vom PC // $\pm 10V$, $\pm 5V$, $\pm 2V$, $\pm 1V$ // 16 Bit
Summenabtastr. // min. Abtastzeit/Kanal:	250kHz // 4 μ s
Wandlerfehler:	typ. ± 2 LSB
Genauigkeit***:	typ. $\pm 0,1\%$
Überspannungsschutz:	max. $\pm 35V$ (eingeschaltet), max. $\pm 20V$ (ausgeschaltet), max. $\pm 20mA$ in Summe über alle Eingänge!
Eingangswiderstand // -kapazität:	1M Ω (bei ausgeschaltetem PC: 1k Ω) // 5pF
Nullpunktsdrift // Verstärkungsdrift:	typ. $\pm 36ppm/K$ // typ. 35ppm/K
Frequenzgenauigkeit:	max. $\pm 20ppm$

* Das Messsystem ist im Messbereich $\pm 5V$ abgeglichen

** Die Summenabtastrate ist die Summe der benutzten einzelnen Kanalabstraten (z. B. 5 Kanäle à 50kHz => 250kHz Summenabtastrate)

*** Fehler können sich im ungünstigsten Fall addieren.

• Analoge Ausgänge

Kanäle // Ausgangsbereich // Auflösung:	2 Ausgänge, galvanisch getrennt vom PC // $\pm 10V$ // 16 Bit
Temperaturdrift:	Offset typ. $\pm 25ppm/K$ / Verstärkung typ. $\pm 30ppm/K$
Ausgangsstrom // Ausgangswiderstand:	max. 1mA // $< 10\Omega$
Relative Genauigkeit:	± 1 LSB

• Digitale Ein-/ Ausgänge

Kanäle // Pegel:	4 Eingänge, 4 Ausgänge // CMOS/TTL kompatibel (low: 0V..0,7V; high: 3V..5V)
Stromentnahme je Ausgangspin:	1mA (mit ca. 4V-Pegel), max. 2,5mA (mit ca. 3V-Pegel)
Überspannungsschutz:	max. +5,5V, mit 1k Ω geschützt, max. $\pm 20mA$ in Summe über alle Eingänge!
Zähler:	1MHz, 16 Bit, galvanisch getrennt, 5..12V Eingangsspannung

• Allgemeine Daten

Stromversorgung // USB-Schnittstelle:	+5V vom USB-Anschluss des PCs, max. 100mA // USB 2.0 kompatibel (high-speed)
Analoganschlüsse:	alle Kanäle an einer 37-poligen D-Sub Buchse an der Gerätefront
Digitalanschlüsse:	alle Kanäle an einer 15-poligen D-Sub Buchse an der Geräterückseite
LEDs:	Statusanzeige mittels 4 LEDs an der Geräterückseite
CE-Normen:	EN61000-6-1, EN61000-6-3, EN61010-1; Konformitätserklärung (PDF) unter www.bmcm.de
ElektroG // ear-Registrierung:	RoHS und WEEE konform // WEEE-Reg.-Nr. DE75472248
max. zulässige Potentiale:	60V DC nach VDE , max. 1kV ESD auf offene Leitungen
Temperaturbereiche // rel. Luftfeuchte:	Arbeitstemp. 0..70°C, Lagertemp. -25..85°C // 0-90% (nicht kondensierend)
Gehäusemaße // Schutzart:	167 x 113 x 30 mm ³ // IP30
Lieferumfang:	Gerät im Alugehäuse, 1m USB-Anschlusskabel
verfügbares Zubehör:	Hutschienenset ZU-SCHI, Stromshunt ZU-CS250R, Anschlusskabel ZUKA37SB, ZUKA37SS, D-Sub Stecker ZUST37, ZU15ST, Anschlussplatinen ZU37BB/-CB/-CO, wasserdichtes Gehäuse ZU-PBOX-PG
Garantie:	2 Jahre ab Kaufdatum bei bmcm, Schäden am Produkt durch falsche Benutzung sind ausgeschlossen

• Softwareunterstützung

Software zum kostenlosen Download:	LIBAD4 64bit SDK Programmierung unter Windows® 10/11 Messprogramm NextView® als Testversion zum Testen und Bedienen der Hardware
NextView® (optional):	professionelle Software in den Versionen Professional, Lite zur Erfassung und Analyse von Messdaten unter Windows® 10/11