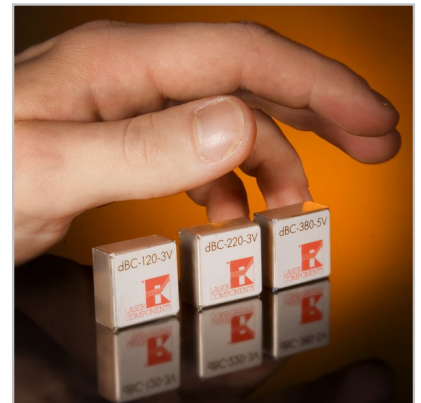


DC/DC Hochspannungsmodule dBC-Serie – Bedienungsanleitung

Beschreibung

Die Mini-Hochspannungsmodule der dBC-Serie (dBC: digital-Bias-Controller) sind besonders geeignet für den Betrieb von Avalanche Photodioden (APD) und schnelle PIN-Photodioden. Angeboten werden 3 Versionen: Das dBC-120-3x liefert bei einer Betriebsspannung von 3 V eine sehr präzise einstellbare Ausgangsspannung im Bereich von 1 V bis 120 V. Dieses HV-Modul ist somit optimal geeignet für InGaAs-APDs und sehr schnelle PIN-Photodioden. Das dBC-220-3x liefert bei gleicher Versorgungsspannung eine Ausgangsspannung von 1 V bis 220 V. Für großflächige APDs eignet sich das dBC-380-5x welches bei einer Versorgung mit 5 V eine stabile Ausgangsspannung bis 380 V liefert. Allen Modulen gemeinsam ist die äußerst kompakte Bauform des vernickelten Metallgehäuses von 21 mm x 21 mm x 8,3 mm.

Der Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung kann exakt an die Eigenschaften der jeweiligen APD angepasst werden. Es können diskrete APDs sowie APD-Module, auch mit integriertem Temperatursensor betrieben werden. Der Ausgangsstrom ist auf einen sicheren Wert begrenzt, so dass die APD wirksam gegen Überlastung geschützt ist. Die Ausgangsspannung kann sowohl analog mit einem einfachen Spannungsteiler oder mit einer Steuerspannung eingestellt werden, als auch digital über die Programmierschnittstelle (RS232 oder SPI) für den μ -Controller. Als Temperatursensor dient eine Si-Diode, optional kann jeder beliebige Sensor mit einem $R_{25\text{ °C}}$ von ca. 2 ... 10 k Ω angepasst werden.



Eigenschaften

- Ausgangsspannung bis 380 V
- Temperaturkompensation
- Hohe Genauigkeit
- Hohe Stabilität
- Kurzschlussicher
- Kleines Ripple
- Kompakte Bauform
- Wahlweise SPI/RS232-Schnittstelle

Anwendungen

- Pin-Photodioden
- Avalanche Photodioden
- Lichtquellen
- Piezo Bauteile
- Ladungskondensatoren

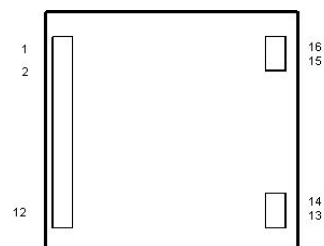
Allgemeine Spezifikationen

Bauteilbezeichnung	dBC-120-3x	dBC-220-3x	dBC-380-5x
Betriebsspannung	2,8 ... 12,5 V	2,8 ... 12,5 V	4,8 ... 12,5 V
Ausgangsspannung	1 ... 120 V	1 ... 220 V	1 ... 380 V
Output Adjust	0 ... +2,2 VDC	0 ... +2,2 VDC	0 ... +2,2 VDC
TK-Adjust	0 ... +2,2 VDC	0 ... +2,2 VDC	0 ... +2,2 VDC
Temperatursensor * (default)	Si-Diode	Si-Diode	Si-Diode
Ausgangsstrom	0,3 mA @ 120 V max. 0,8 mA	0,15 mA @ 220 V max. 0,8 mA	0,03 mA @ 380 V max. 0,8 mA @ short-circuit
Arbeitstemperatur	-40 °C ... + 85 °C	-40 °C ... + 85 °C	-40 °C ... + 85 °C
Abmessungen	21 x 21 x 8,3 mm	21 x 21 x 8,3 mm	21 x 21 x 8,3 mm
Gewicht	10 g	10 g	10 g

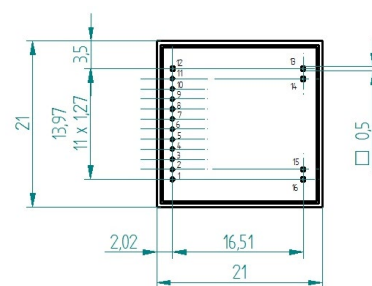
* optional können beliebige andere Sensoren angepasst werden.

PIN Belegung

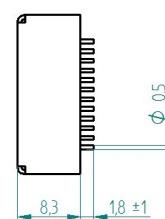
Pin	Funktion	Absolute max. Ratings
1	U _{in} / Versorgungsspannung	$[-0,3 \dots 1,5] V_{dc}$
2	RS232: RxD * SPI: NSS	$[-0,3 \dots 5,5] V$
3	RS232: TxD * SPI: MOSI	$[-0,3 \dots 5,5] V$
4	SPI: MISO	$[-0,3 \dots 5,5] V$
5	SPI: SCLK	$[-0,3 \dots 5,5] V$
6	Konstantstromquelle für Temp.-Sensor IREF	$[-0,3 \dots 5,5] V$ bzw. max. 2 mA default = 1 mA
7	TK Adjust A_TK	$[-0,3 \dots 5,5] V$
8	Output Adjust A_ADJ	$[-0,3 \dots 5,5] V$
9	Temp.-Sensor	$[-0,3 \dots 5,5] V$
10	Reset und Prog.-Schnittstelle C2CK / Reset	$[-0,3 \dots 5,5] V$
11	Prog.-Schnittstelle C2D	$[-0,3 \dots 5,5] V$
12	GND	GND
13/14	HV	Output max. 400 V
15/16	GND	GND



Topview



Bottomview



Sideview

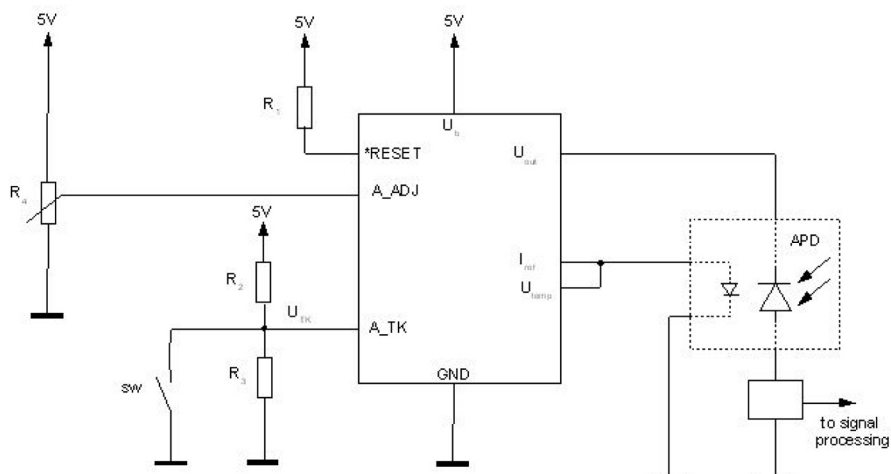
* Pin Doppelbelegung: Entweder RS232-Schnittstelle oder SPI-Schnittstelle
Pin 10/11: Programmierschnittstelle (kann für Firmwareupdate genutzt werden)

Beschreibung der SPI-Pin's:

MOSI	->	Master Out, Slave In
MISO	->	Master In, Slave Out
SCLK	->	Serial Clock
NSS	->	used in Multimaster Mode

Betriebsarten

Analoger Betrieb



Funktion

$$U_{out} = (U_{A_ADJ} * Gain) + (U_{TK} * d_{temp})$$

$$d_{temp} = Temp - 25^{\circ}C \quad (\text{Temperaturdifferenz})$$

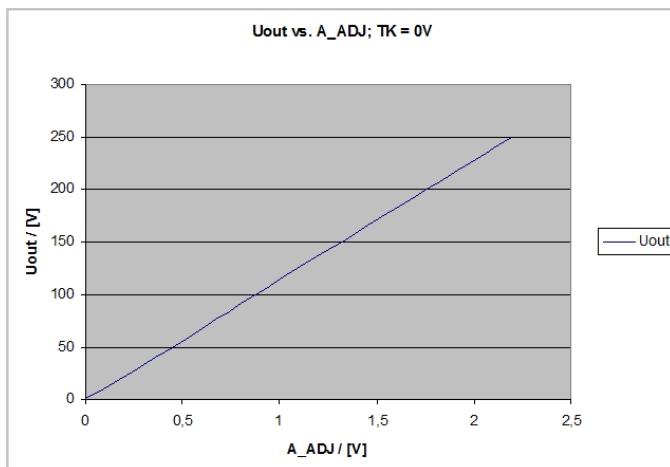
dBC-xxx	Gain
380-5x	215 ± 2
220-3x	114 ± 2
120-3x	60 ± 2

Abgleich:

„SW“ geschlossen bzw. $U_{TK} = 0V$.

$$U_{out} = (U_{A_ADJ} * Gain) \quad \text{entspricht der Ausgangsspannung bei } 25^{\circ}C$$

Bei Betrieb ohne Temperaturkompensation muss A_TK auf GND geschaltet werden.

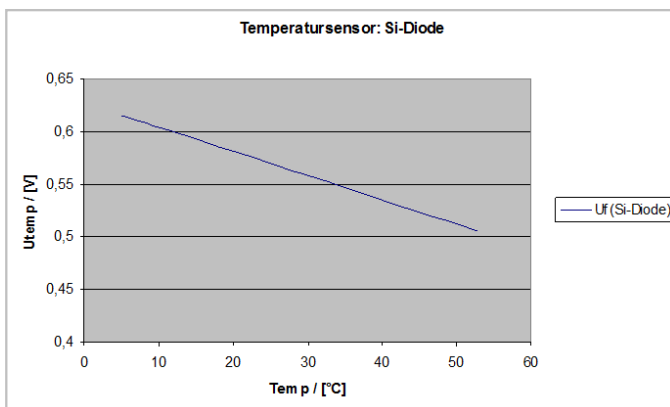


Beispiel: dBC-220-3x

Temperaturmessung (I_{ref}/U_{temp}):

I_{ref} : Konstantstromquelle (default 1 mA)

U_{temp} : Durchlass-Spannung Si-Diode bzw. Temperatursensor

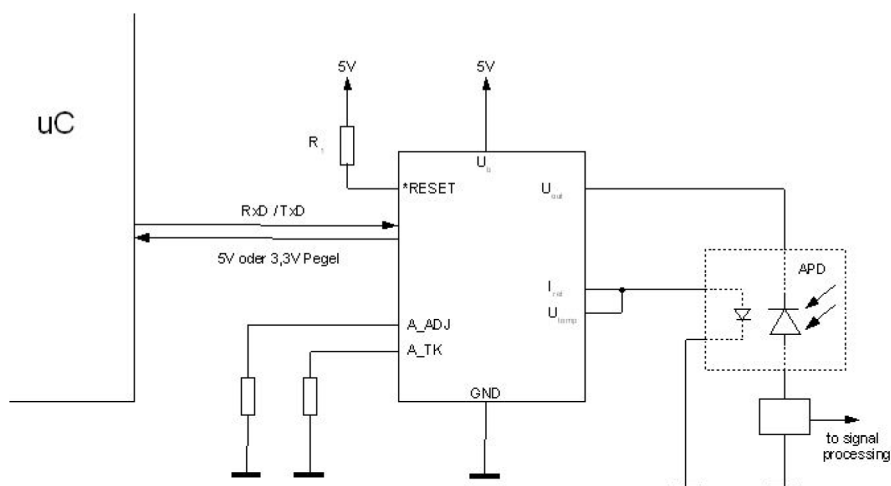


Es können optional andere Temperatursensoren verwendet bzw. angepasst werden.

(I_{ref} max. = 2 mA (U_{temp} max = 2,2 V) ; default 1 mA; Auflösung der Stromquelle: 12-Bit)

Remote Betrieb

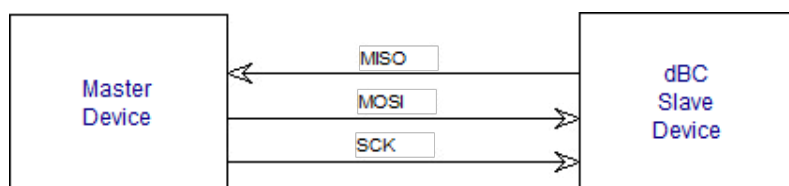
Schaltbeispiele: RS232-Schnittstelle:



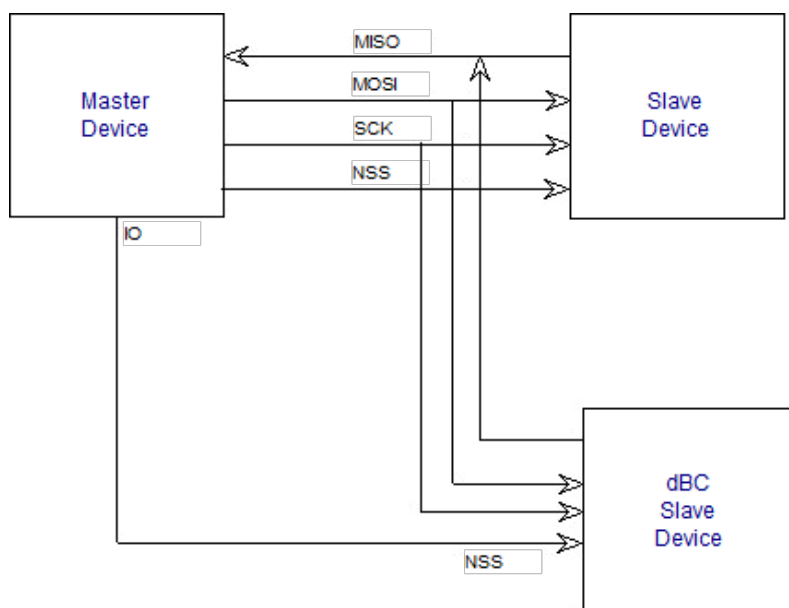
Einstellungen der seriellen Schnittstelle: 8-Bit; 9600 Bd, no Parity, no handshake

Schaltbeispiele: SPI-Schnittstelle

3-wire single master and slave mode



Optional: 4-wire single master and slave



Funktionstabelle

Funktion	RS232-Kommando	SPI – Kommando (2x 8 Bit siehe timing)	Antwort:	Beschreibung:
U_{out} @25°C	u_xxxx	Hi-Byte = 1000 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 1000 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Ausgangsspannung bei einer Temperatur von 25°C und einem TK = 0 mV (z.B. Datenblattwert APD)
TK Wert	t_xxxx	Hi-Byte = 0100 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 0100 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Wert der Temperaturkompensation [mV] (U_{out} @25°C + Temp * TK)
TEMP ?	t_?	Hi-Byte = 0010 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 0010 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Abfrage des Temp. Sensors (12-Bit ADC-Wert)
HV ?	v_?	Hi-Byte = 0001 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 0001 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Abfrage der HV (12-Bit ADC-Wert)
Modul ON/OFF	m_1	Hi-Byte = 1001 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 1001 0000 (0x90) Low-Byte = 1001 0000 (0x90)	Ausgangsspannung Ein/Aus Schalten
	m_0	Hi-Byte = 1010 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 1100 0000 (0xA0) Low-Byte = 1100 0000 (0xA0)	
Remote-Mode ON/OFF	r_1	Hi-Byte = 1011 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 1011 0000 (0xB0) Low-Byte = 1011 0000 (0xB0)	Umschalten: Remote Mode <-> Analog Mode Im Analogmode werden die Poti-Einstellungen übernommen
	r_0	Hi-Byte = 1100 yyyy Low-Byte = yyyy yyyy	Hi-Byte = 1100 0000 (0xC0) Low-Byte = 1100 0000 (0xC0)	
SPI-Error			Hi-Byte = 1111 0000 (0xF0) Low-Byte = 1111 0000 (0xF0)	BUS-Kollision oder Buffer-Overrun
Data out ON	d_1			Kontinuierliche Ausgabe: TK [mV] HV [0,1 * V] Temperatur [0,1 * °C]
OFF	„ESC“			
Help	h?		Funktionstabelle	

RS232-Kommando: „_“ mit „Leerzeichen“ getrennt

SPI-Kommando: 4 Bit Funktion + 12 Bit Daten (yyyy yyyy yyyy)

Anwendungsbeispiele

1. Temperaturkompensation mit Si-Diode als Sensor:

Datenblattwert der APD z. B. : Gain = 100; U_{opt} = 200 V; TK = 0,5 V/°C

U_{out} @25°C: 200 V programmieren

TK Wert: 0,5 V programmieren

Das Modul passt automatisch U_{opt} der APD an die gemessene Temperatur an

2. Temperaturkompensation mit beliebigem Sensor:

Datenblattwert der APD z. B. : Gain = 100; $U_{opt} = 200 \text{ V}$; $TK = 0,5 \text{ V}/^\circ\text{C}$

TEMP ? : Abfrage des gemessenen Sensorwert und Berechnung der passenden HV

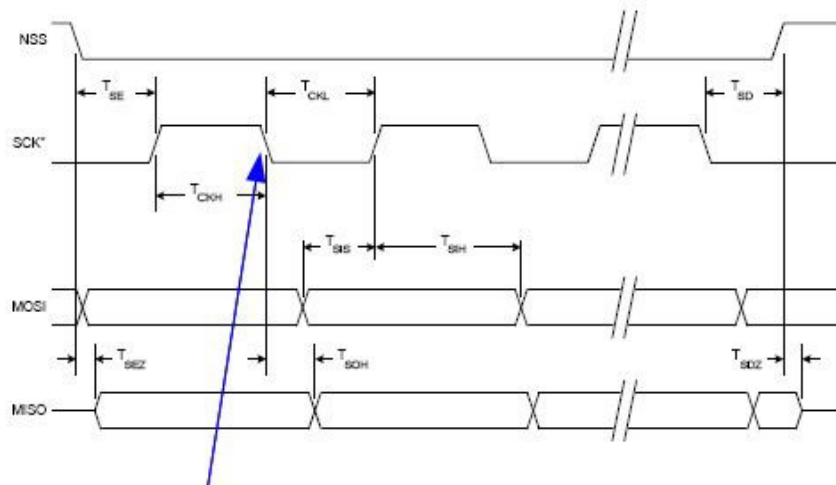
$U_{out} @ 25^\circ\text{C}$: entsprechend der ermittelten Temperatur programmieren

TK Wert: 0 V programmieren

Defaulteinstellung der Temperaturmessung:

$I_{ref} = 1 \text{ mA}$; $U_{temp \text{ max}} = 2,2 \text{ V}$; Auflösung für U_{temp} : 12-Bit

Max. Rating:



Datenübernahme bei fallender Flanke

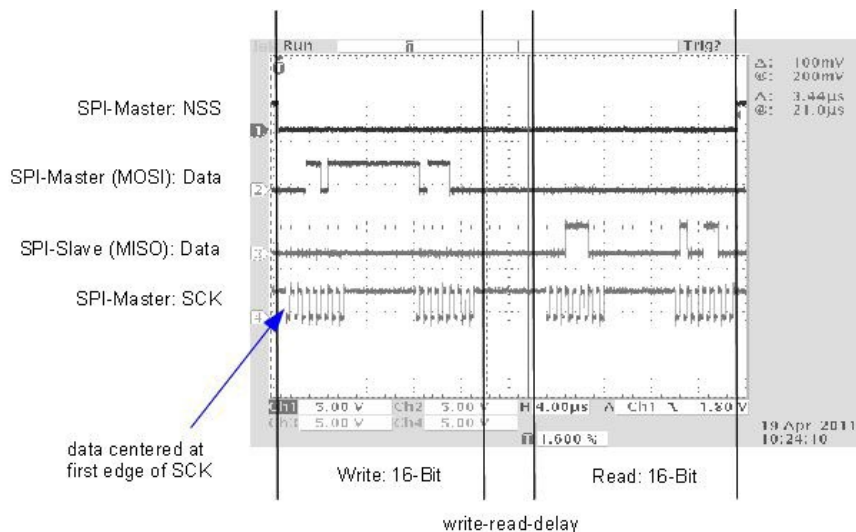
Write-read-delay	$> 3,3 \mu\text{s}$
T_{CKH} / T_{CKL}	$> 80 \text{ ns}$
T_{SE} / T_{SD}	$> 380 \text{ ns}$

*max. SCK 7 MHz

Write-read-delay:

Zwischen write und read muss eine Verzögerung $> 3,3 \mu\text{s}$ liegen, da sonst die write-Daten vom μC nicht vollständig ausgewertet werden können.

SPI-Timing: Write Read



Es müssen immer 16-Bit geschrieben und 16-Bit gelesen werden.

Das dBC-Modul wertet 4 Übertragungen vom Master aus.

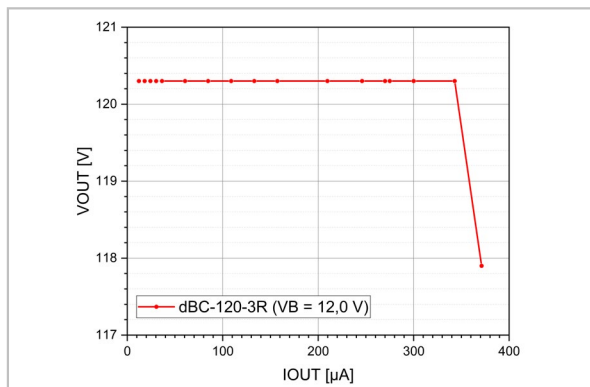
In den beiden ersten 8-Bit Blöcken werden Daten gelesen, in den beiden folgenden antwortet das dBC mit 16-Bit Daten.

Write: SPI_Cmnd 4-Bit SPI-Data 12-Bit

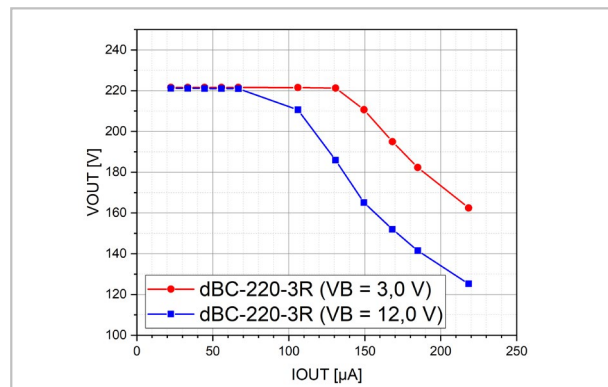
Read: Highbyte und Lowbyte

Zwischen write und read muss eine Verzögerung $> 3,3 \mu\text{s}$ liegen, da sonst die write-Daten vom μC nicht vollständig ausgewertet werden können.

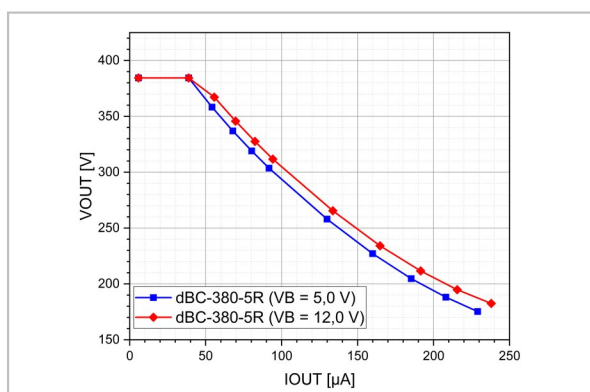
Diagramme



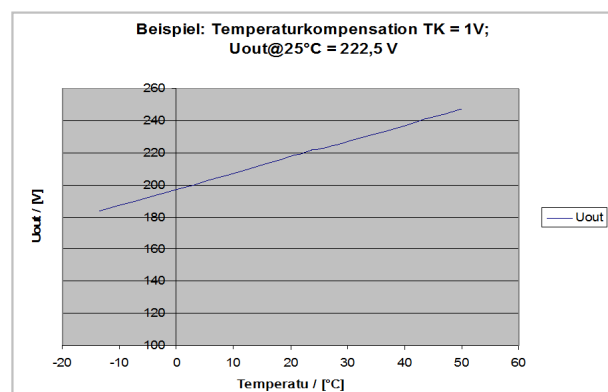
Strombegrenzung: Kennlinie dBC-120-3x



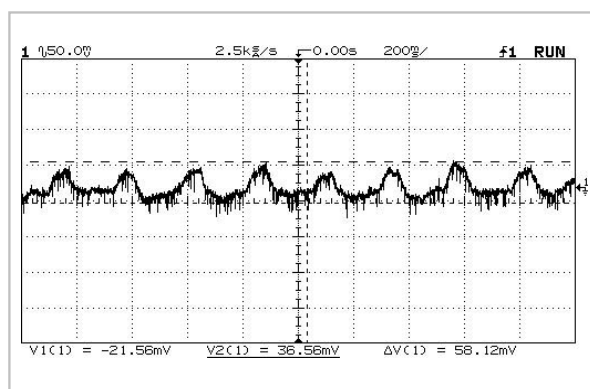
Strombegrenzung: Kennlinie dBC-220-3x



Strombegrenzung: Kennlinie dBC-380-5x



Beispiel: Temperaturkompensation

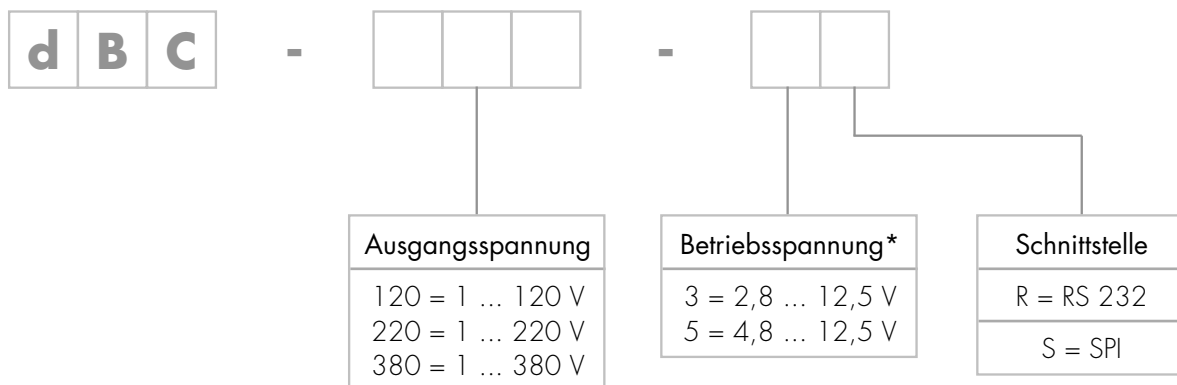


Noise and Ripple

Restwelligkeit: dBC-380-5x at $V_{out} = 370 \text{ Vdc}$

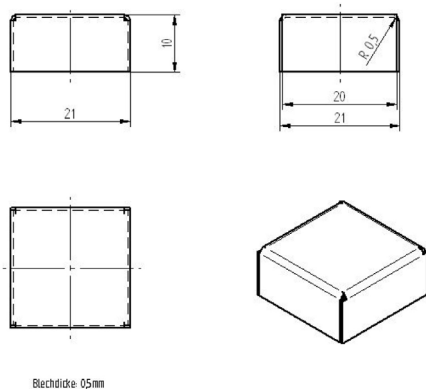
Restwelligkeit: ca. $1,6 \text{ E-4}$

Bestellbezeichnung



* 3 für dBC-120 und dBC-220
5 für dBC-380

Abmessungen



Abmessungen (Außenkanten): ca. 21 x 21 x 8,3 mm

Zubehör

Auf Anfrage liefern wir Ihnen gerne ein passendes Evaluation Board dBC-EVA-Board.