Datenblatt

SOMAT

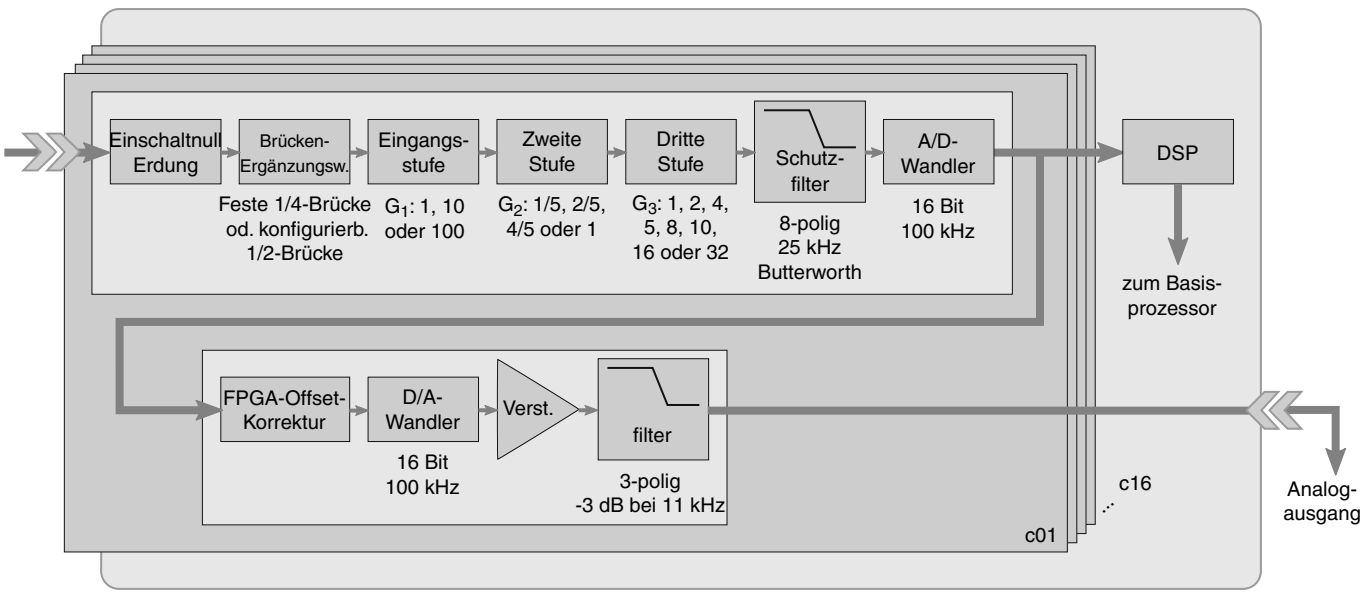
EBRG

eDAQ-Layer für DMS

Besondere Merkmale

- **16 gleichzeitig abgetastete Differential-Analog-Eingänge mit LOW-Pegel von ± 0,000625 bis ± 10 V**
- **96 automatische Verstärkungsstufen für Nutzung des größtmöglichen A/D-Wandlerbereichs**
- **Abtastraten bis 100 kHz**
- **16-Bit-A/D-Wandler je Kanal über gesamten Messbereich**
- **25 kHz, 8-poliges analoges Butterworth-Tiefpassfilter**
- **Abtastraten, digitale Filterung, Speisespannung und Shunt-Widerstand über Software wählbar**

Blockschaltbild



HBM

Ausführliche Beschreibung

Das SoMat EBRG Layer für DMS bietet 16 gleichzeitig abgetastete Differential-Analog-Eingänge mit LOW-Pegel über unabhängige Anschlüsse. Das EBRG-Layer ist äußerst vielseitig und kann sowohl mit verstärkten als auch nicht verstärkten Aufnehmern arbeiten: Hierzu gehören DMS, Beschleunigungsmesser, Druckaufnehmer, Wägezellen und weitere allgemeine Analogsignale. Das EBRG bietet eine hervorragende DMS-Aufbereitung und unterstützt dabei Viertel-, Halb- und Vollbrückenkonfigurationen. Automatische Abgleich- und Verstärkungseinstellungen ebenso wie über die Software wählbare Abtastraten, Speisespannung und digitale Filterung vereinfachen die Einrichtung eines Dehnungsmesskanals. Mehrere Kalibrieroptionen stehen zur Verfügung, darunter definierter Wert, externer Wert und Vielstellen-Kalibrierungen sowie Shunt-Kalibrierungen mit eingebetteten Software-Tools. Das EBRG bietet darüber hinaus vier Shunt-Kalibrierwiderstände pro Kanal mit über die Software wählbarer Shunt-Richtung für Upscale- (-Sig bis -Ex) oder Downscale- (-Sig bis +Ex) Kalibrierungen.

Das EBRG kann mit einer optionalen Analogausgang-Funktion bestellt werden. Ausgänge sind gefilterte analoge Ausgangssignale, die beim Aufbau von Zeitbereich-Betriebsfestigkeitsprüfungen unter Laborbedingungen verwendet werden können. Beim Einrichten der Laborsimulation wird das SoMat eDAQ-System mit der Komponente oder dem Fahrzeug ins Labor gebracht. Diese Vorgehensweise ist deshalb besonders empfehlenswert, weil sie sicherstellt, dass die gesamte Aufnehmer-Instrumentierung und alle Eigenschaften für die Laborsimulation mit den Bedingungen der Datenerfassung im Gelände identisch sind. Statt aufgezeichnet zu werden, werden die analogen Ausgangssignale als Zeitreihendaten für den zu analysierenden Prüfstand gesendet. Der Controller kann anschließend Fahrdateien entwickeln, die in den Prüfstand eingespielt werden und die Geländedynamik exakt im Labor reproduzieren. Jedem Ausgangskanal ist der zugehörige (gleich nummerierte) Eingangskanal auf der EBRG-Karte zugeordnet. Mit gängiger Simulationssoftware kompatible Kalibrierdateien, die die Analogeingänge auf technische Einheiten skalieren, werden bereitgestellt. Die maximale Analog-Ausgangsspannung beträgt ± 10 V. Jeder der 16 Analogkanäle enthält ein 3-poliges Butterworth-Filter, das Frequenzen über 25 kHz dämpft. Diese Filter glätten die vom Digital-Analog-Wandler des Kanals erzeugten Treppenstufen.

Bestelloptionen

Bestell-Nr.	Beschreibung
1-EBRG-120-B-2	eDAQ-Layer für DMS - 120-Ohm-Ergänzungswiderstand - Basis-Layer Integrierter 120 Ohm Viertelbrücken-Ergänzungswiderstand Im Lieferumfang enthalten: (16) 1-SAC-TRAN-MP-2-2 Aufnehmerkabel
1-EBRG-120-AO-2	eDAQ-Layer für DMS - 120-Ohm-Ergänzungswiderstand - Analogausgang Integrierter 120 Ohm Viertelbrücken-Ergänzungswiderstand Im Lieferumfang enthalten: (16) 1-SAC-TRAN-MP-2-2 Aufnehmerkabel und (1) 1-SAC-TRAN-AO-2-2 Analogausgangskabel
1-EBRG-350-B-2	eDAQ-Layer für DMS - 350-Ohm-Ergänzungswiderstand - Basis-Layer Integrierter 350 Ohm Viertelbrücken-Ergänzungswiderstand Im Lieferumfang enthalten: (16) 1-SAC-TRAN-MP-2-2 Aufnehmerkabel
1-EBRG-350-AO-2	eDAQ-Layer für DMS - 350-Ohm-Ergänzungswiderstand - Analogausgang Integrierter 350 Ohm Viertelbrücken-Ergänzungswiderstand Im Lieferumfang enthalten: (16) 1-SAC-TRAN-MP-2-2 Aufnehmerkabel und (1) 1-SAC-TRAN-AO-2-2 Analogausgangskabel

Kabel und Zubehör (separat zu bestellen)

Bestell-Nr.	Beschreibung
1-EBB-AO-2	Verteilertablett - eDAQ-EHLS-Layer mit Analogausgängen
1-SAC-TRAN-MP-2-2	Aufnehmerkabel - Stecker/Anschlussdraht - Länge 2 m
1-SAC-TRAN-MP-10-2	Aufnehmerkabel - Stecker/Anschlussdraht - Länge 10 m
1-SAC-TRAN-AO-2-2	Aufnehmerkabel - Analogausgang - Länge 2 m
1-SAC-EXT-MF-0.4-2	Verlängerungskabel - Stecker-/Buchsenanschlüsse - Länge 0,4 m
1-SAC-EXT-MF-2-2	Verlängerungskabel - Stecker-/Buchsenanschlüsse - Länge 2 m
1-SAC-EXT-MF-5-2	Verlängerungskabel - Stecker-/Buchsenanschlüsse - Länge 5 m
1-SAC-EXT-MF-10-2	Verlängerungskabel - Stecker-/Buchsenanschlüsse - Länge 10 m
1-SAC-EXT-MF-15-2	Verlängerungskabel - Stecker-/Buchsenanschlüsse - Länge 15 m

Normen

Kategorie	Norm	Beschreibung
Stöße	MIL-STD-810F	Verfahren 516.5, Abschnitt 2.2.2 Funktionaler Stoß - Bodenfahrzeug
Schwingung	MIL-STD-202G	Verfahren 204D, Prüfbedingung C (Sinuswobblen, Beschleunigung 10 *g*, geprüft von 5 Hz bis 2000 Hz)

Technische Daten

Parameter	Einheiten	Wert
Abmessungen des Layers Breite Länge Höhe	 cm cm cm	 23 25 3.3
Gewicht des Layers	kg	2,0
Temperaturbereich	°C	-20 ... 65
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend	%	0 ... 90
Speisespannung	V	± 2,5 oder ± 5
Brückenwiderstand 1/2- und Vollbrücke 1/4-Brückenergänzung (1-EBRG-350-2) 1/4-Brückenergänzung (1-EBRG-120-2)	 Ω Ω Ω	 100 ... 10000 350 120
Shunt-Kalibrierwiderstände	kΩ	50, 100, 200 und 500
Anfangsgenauigkeit [1]	% des Endwerts	±0,1
Temperaturabhängige Änderung der Speisespannung [2] einzelne Änderung von 5 V einzelne Änderung von 2,5 V Änderung von ± 5 V Änderung von ± 2,5 V	 ppm/°C ppm/°C ppm/°C ppm/°C	 15 10 30 20
Genauigkeit des Analogausgangs	% des Endwerts	0,25
Überspannungsfeste Analogeingänge	V	±125
Maximale Speise-Ausgangsleistung pro Kanal	mW	300
Maximaler Stromausgang	mA	42
Wirkungsgrad der Spannungsregelung (bei 42 mA) Ausgang ± 2,5 V Ausgang ± 5 V	 % %	 50 63
Leistungsaufnahme [3] lastfrei 350-Ω-Vollbrücke bei ± 5 V 350-Ω-Halb- oder Viertelbrücke bei ± 5 V 350-Ω-Vollbrücke bei ± 2,5 V 350-Ω-Halb- oder Viertelbrücke bei ± 2,5 V 120-Ω-Vollbrücke bei ± 2,5 V 120-Ω-Halb- oder Viertelbrücke bei ± 2,5 V	 W W W W W W W	 4,55 11,8 8,6 7,1 5,8 12,1 8,6
Temperaturabhängiger Eingangs-Offsetstrom[2]	pA/°C	8
Typischer temperaturabhängiger, auf den Eingang bezogener Spannungs-Offset[2] [4]	µV/°C	± 0,25 ± 4(G_3/G_o)
Typische temperaturabhängige Verstärkungsdrift[2]	ppm/°C	±10
Kanalimpedanz des Analogausgangs [5]	Ω	1000 ±50

[1] Mit bekanntem Leitungswiderstand des Kabels.

[2] Größenangaben pro °C der Temperaturänderung ausgehend von der Temperatur bei Kalibrierung.

[3] Messungen der Leistungsaufnahme werden mit der angegebenen Last an allen 16 Kanälen durchgeführt und berücksichtigen dabei den Wirkungsgrad des Netzteils.

[4] Hierbei ist G_o gleich der Einstellung der Gesamtverstärkung und G_3 ist die Verstärkung der dritten Stufe. Zu ausgewählten Verstärkungseinstellungen siehe die nachfolgende Tabelle.

[5] Der mit dem Operationsverstärker in Reihe geschaltete 1000-Ohm-Stabilisierungswiderstand am Analogausgang erzeugt ein RC-Filter zusätzlich zum Ausgangsfilter. Typische Kabelkapazitäten (C_{Kabel}) liegen zwischen 18 und 40 Pikofarad pro Fuß, wodurch ein Pol bei $1/(2\pi 1000\ C_{Kabel})$ erzeugt wird.

Ausgewählte Verstärkungseinstellungen

Gewünschter Eingangsbereich [1] (V_{pp})	Verstärkung Eingangsstufe, G_1 (1, 10 oder 100)	Verstärkung zweite Stufe, G_2 (1/5, 2/5, 4/5 oder 1)	Verstärkung dritte Stufe, G_3 (1, 2, 4, 5, 8, 10, 16 oder 32)	Gesamt-verstärkung
20	1	1/5	1	0,2
10	1	2/5	1	0,4
5	1	4/5	1	0,8
4	1	1	1	1
2	1	1	2	2
1,25	1	4/5	4	3,2
1	1	1	4	4
0,8	1	1	5	5
0,625	1	4/5	8	6,4
0,5	1	1	8	8
0,4	10	1	1	10
0.25	1	1	16	16
0,2	10	1	2	20
0,125	1	1	32	32
0,1	10	1	4	40
0,08	10	1	5	50
0,0625	10	4/5	8	64
0,05	10	1	8	80
0,04	100	1	1	100
0,025	10	1	16	160
0,02	100	1	2	200
0,0125	10	1	32	320
0,01	100	1	4	400
0,008	100	1	5	500
0,00625	100	4/5	8	640
0,005	100	1	8	800
0,004	100	1	10	1000
0,0025	100	1	16	1600
0,00125	100	1	32	3200

[1] Der maximale Eingang des A/D-Wandlers, der das Produkt des Eingangsbereichs und der Gesamtverstärkung ist, beträgt 4,096 V_{pp}.

Hinweis: Diese Tabelle listet lediglich repräsentative Werte auf und gibt nicht alle verfügbaren Verstärkungseinstellungen an. Um die Verstärkungseinstellungen für einen definierten Kanal zu überprüfen, klicken Sie auf die Schaltfläche „Ampl“ (Verstärkung) im Fenster für die Aufnehmer-Einstellung der TCE-Software. „Gain 1“ ist die Verstärkung der Eingangsstufe, „Atten2“ ist die Verstärkung der zweiten Stufe und „Gain2“ ist die Verstärkung der dritten Stufe.

Rauschkenngrößen der Kanäle

Das auf den Eingang bezogene Rauschen und das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) sind durch die beiden folgenden Gleichungen definiert:

$$\text{EingangsbezogenesRauschen} = \frac{N}{G_o}$$

$$SNR = 20\log\left(\frac{4.096}{N}\right)$$

Darin ist G_o gleich der Einstellung der Gesamtverstärkung, und N ist eine der folgenden drei Gleichungen, abhängig von der Verstärkung der ersten Stufe (G_1):

$$N_{G_1 = 1} = \sqrt{\left(15.4[\mu V]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(37[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(45[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[kHz]}}\right)^2 + \left(4.5[\mu V]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0.1[kHz]}\right)}\right)^2 + 83[\mu V^2]}$$

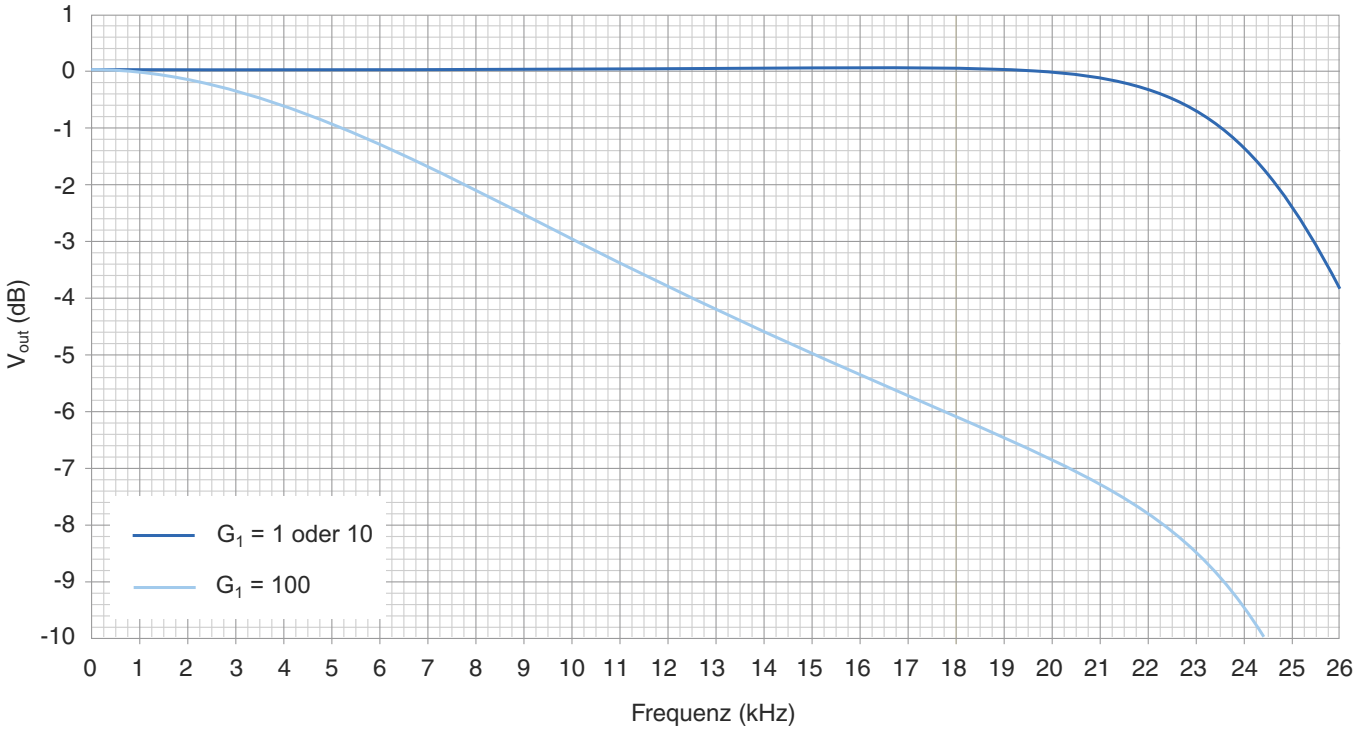
$$N_{G_1 = 10} = \sqrt{\left(42.0[\mu V]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(37[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(45[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[kHz]}}\right)^2 + \left(4.5[\mu V]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0.1[kHz]}\right)}\right)^2 + 83[\mu V^2]}$$

$$N_{G_1 = 100} = \sqrt{\left(322.8[\mu V]G_2G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(37[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_1}{24[kHz]}}\right)^2 + \left(45[\mu V]G_3\sqrt{\frac{x_2}{13[kHz]}}\right)^2 + \left(4.5[\mu V]G_3\sqrt{\ln\left(\frac{x_1}{0.1[kHz]}\right)}\right)^2 + 83[\mu V^2]}$$

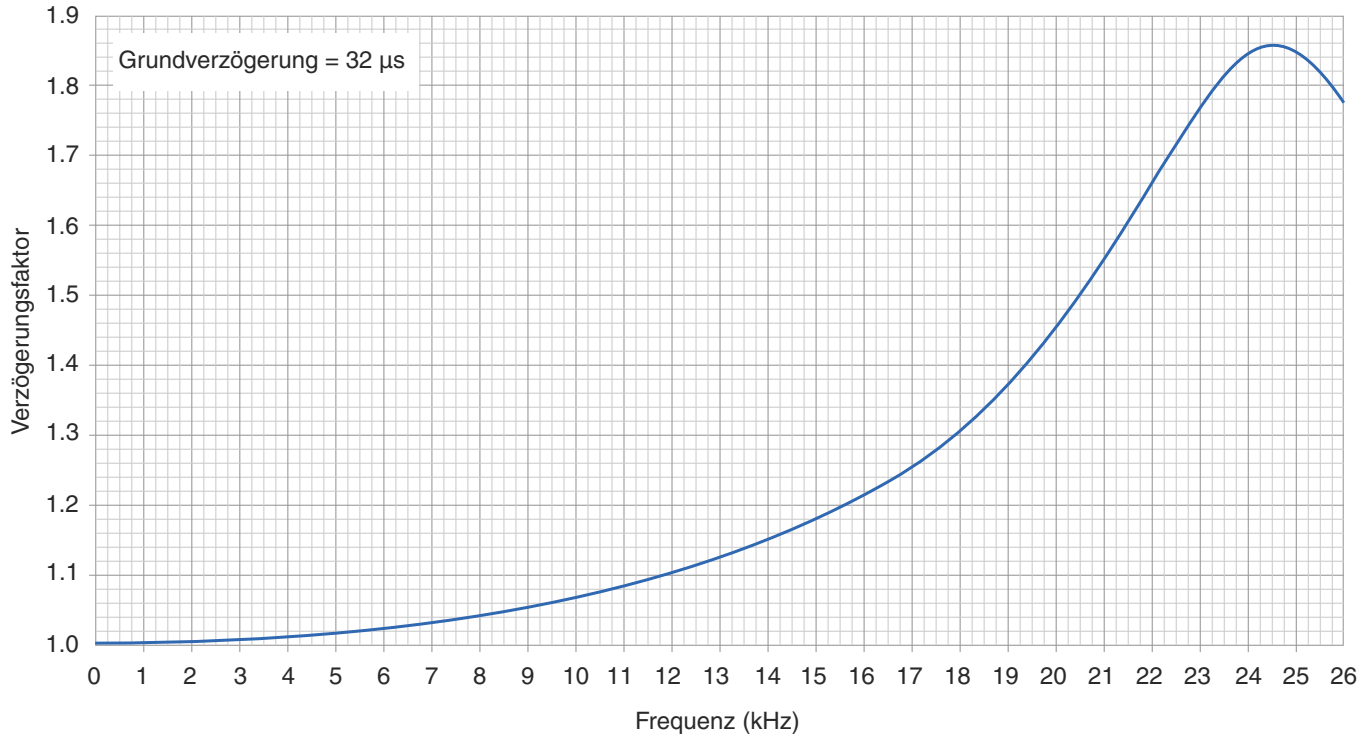
Ferner ist darin x_n gleich der Grenzfrequenz des Digital- oder Analogfilters bis zu einem spezifizierten Maximalwert.

x_n	Maximalwert	Ursache
x_1	24 kHz	Abschaltung des Analogfilters
x_2	13 kHz	Abschaltung des Sekundärfilters
x_3	15,7 kHz	frühzeitiger Abfall der ersten Stufe, wenn $G_1 = 100$

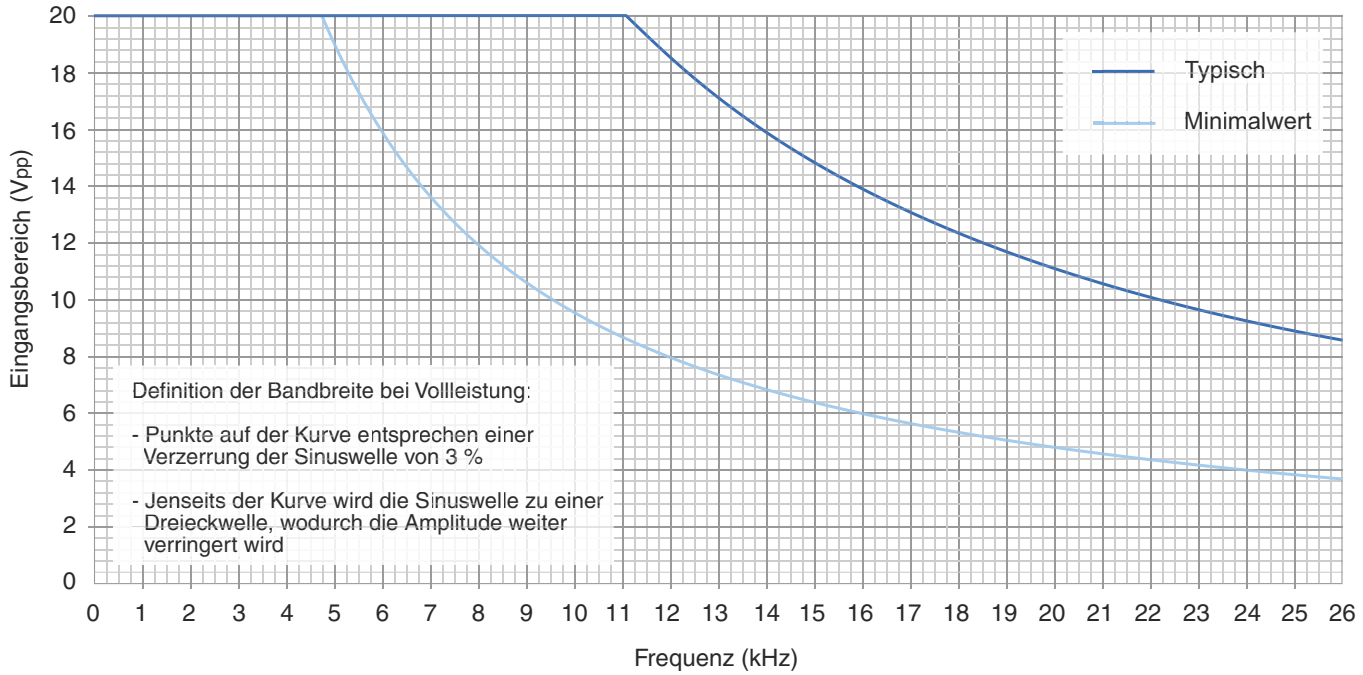
Frequenzgang im Eingangsfilter-Durchlassbereich



Verzögerungsfaktor des Eingangsfilters

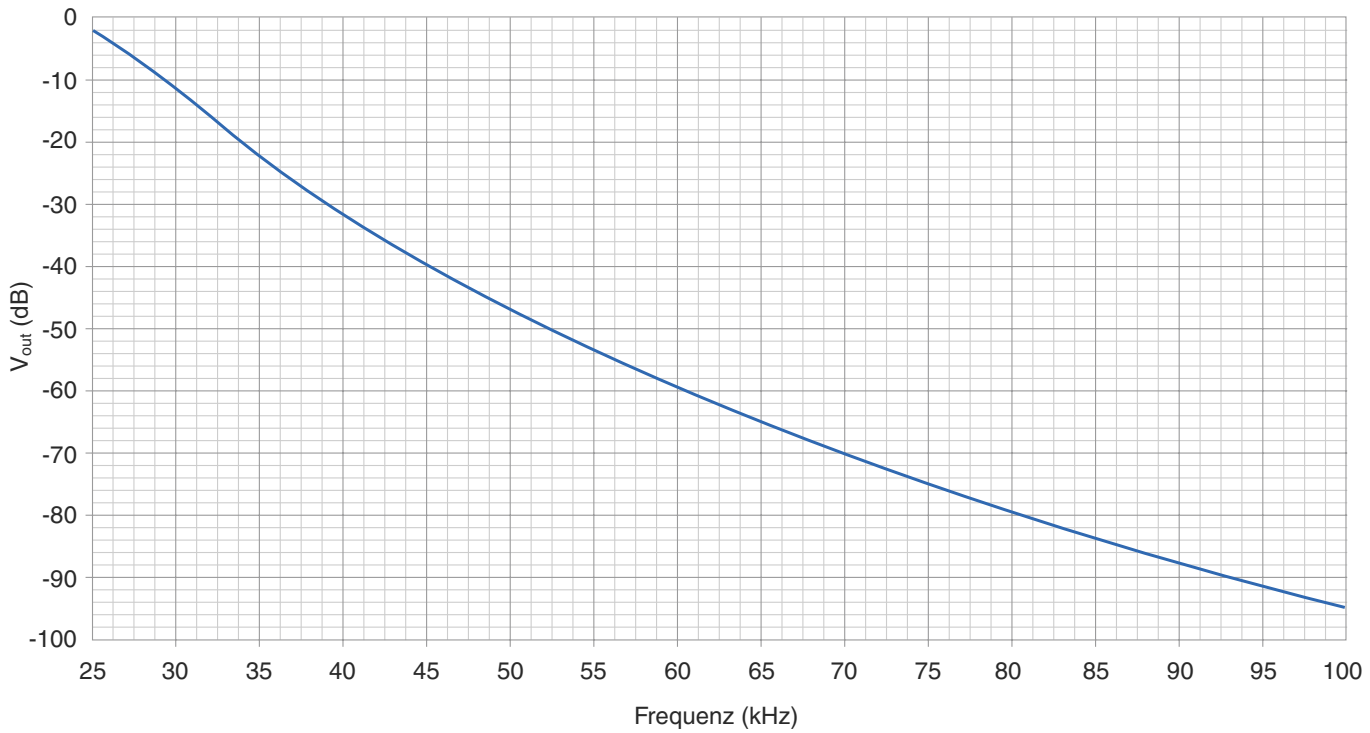


Bandbreite bei Vollleistung

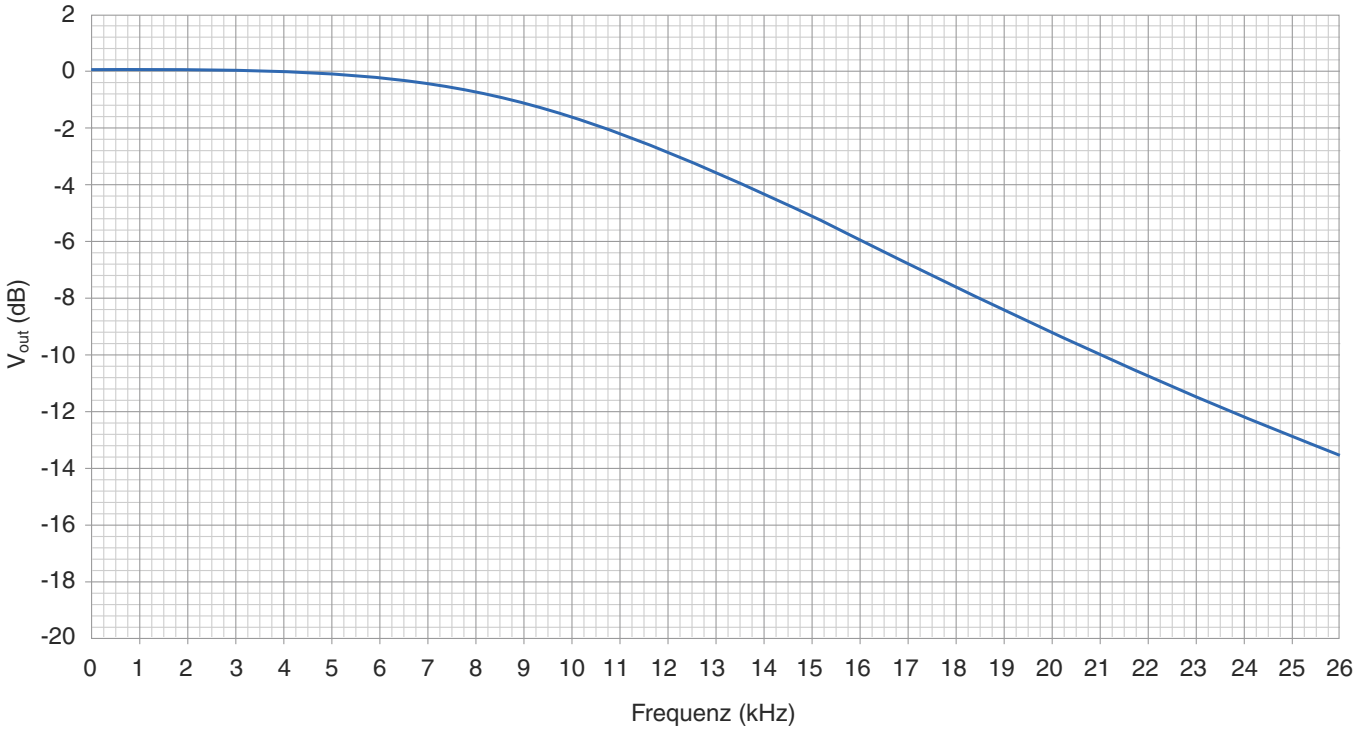


Hinweis: Die Diagramme stellen die Bandbreite bei Vollleistung für eine Gesamtverstärkung von 0,2 oder einen Eingangsbereich von 20 V_{pp} dar. Für andere Verstärkungseinstellungen ist der Eingangsbereich mit dem geeigneten Wert zu skalieren. Zum Beispiel muss bei einer Gesamtverstärkung von 40 die 20-V_{pp}-Skala für einen Eingangsbereich von 0,1 V_{pp} durch 200 dividiert werden.

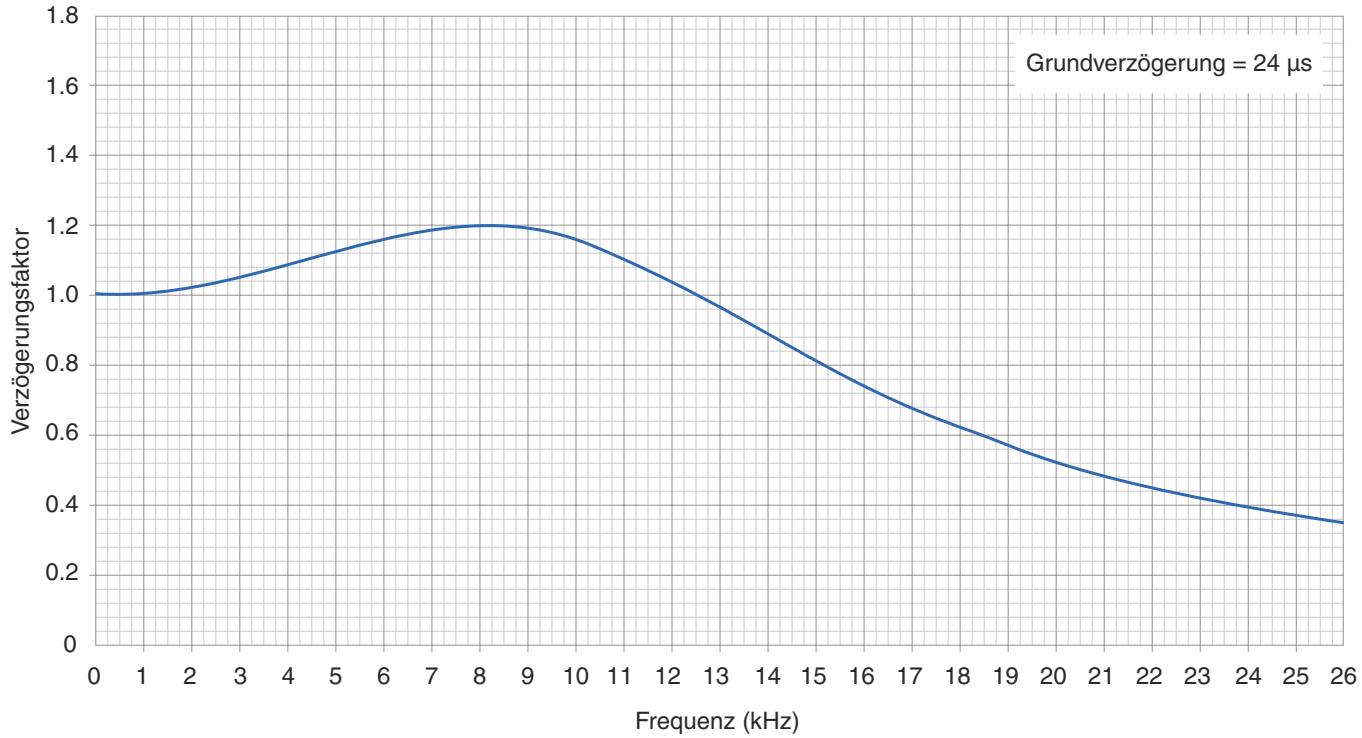
Grenzbereich des Eingangsfilters



Frequenzgang des Analogausgangs



Verzögerungsfaktor des Analogausgangsfilters



Europa, Naher/Mittlerer Osten und Afrika
HBM GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt, Deutschland
Tel.: +49 6151 8030 • E-Mail: info@hbm.com

Nord- und Südamerika
HBM, Inc.
19 Bartlett Street
Marlborough, MA 01752, USA
Tel.: +1.800 -578 -4260 • E-Mail: info@usa.hbm.com

Asiatisch-pazifischer Raum
HBM China
106 Heng Shan Road
Suzhou 215009
Jiangsu, China
Tel.: +86 512 682 47776 • E-Mail: hbmchina@hbm.com.cn

© HBM, Inc. Alle Rechte vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte nur in allgemeiner Form.
Sie sind nicht als ausdrückliche Gewährleistung zu verstehen
und stellen in keiner Weise eine Haftungsverpflichtung dar.

B2910-1.0 de SoMat P/N DOC-0010-02

measure and predict with confidence