

DATENBLATT

**SOMAT XR**

**MX1609KB-R/TB-R**

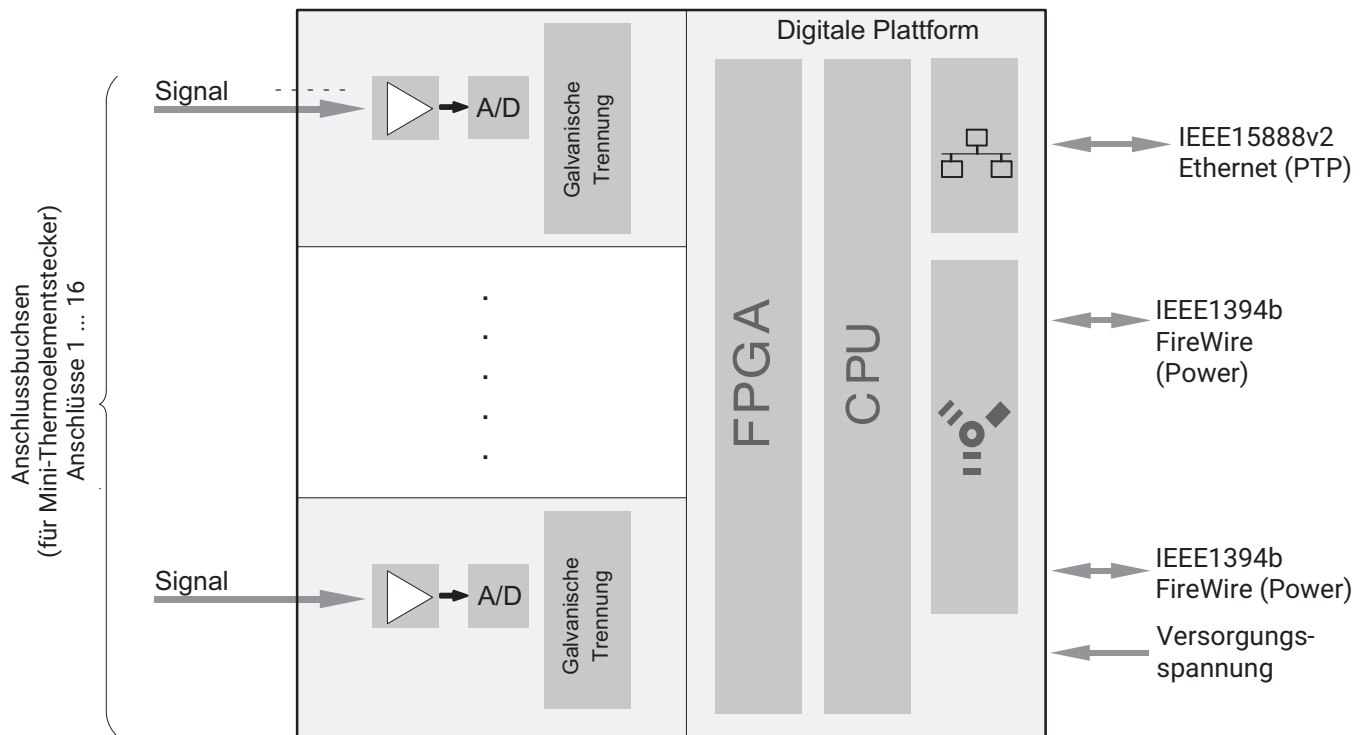
**Ultra-robuste Thermoelement-Messverstärker**

**CHARAKTERISTISCHE MERKMALE**

- 16 individuell konfigurierbare Eingänge (galvanisch getrennt)
- Mini-Thermoelement-Buchse Typ K (MX1609KB-R)
- Mini-Thermoelement-Buchse Typ T (MX1609TB-R)
- Messrate bis 600 S/s pro Kanal
- Interne Vergleichsmessstellen
- Einsatz in rauer Umgebung (Schock, Vibration, Temperatur, Betauung, Feuchte)



**BLOCKSCHALTBILD**



## TECHNISCHE DATEN MX1609KB-R: THERMOELEMENTE TYP K (NICR-NIAL)

Allgemeine Technische Daten, gültig für alle Messbereiche		
<b>Eingänge</b>	Anzahl	16, untereinander und zur Versorgung galvanisch getrennt
<b>A/D-Wandlung</b>		24 Bit Delta Sigma Wandler
<b>Messraten</b>	S/s	Dezimal: 0,1 ... 200 (600) HBM Klassik: 0,1 ... 600
<b>Signalbandbreite, max. (-3 dB)</b>	Hz	0 ... 20
<b>Aktives Tiefpassfilter</b>	Hz	Bessel, Butterworth
<b>Aufnehmeranschluss</b>		MX1609KB-R: Mini-Thermoelement-Buchse Typ K (grün)
<b>Zulässige Kabellänge zwischen Modul und Aufnehmer</b>	m	< 30
<b>Versorgungsspannungsbereich (DC)</b>	V	10 ... 30, Nennspannung 24
<b>Versorgungsspannungsunterbrechung, max. (bei 24 V)</b>	ms	5 <sup>1)</sup>
<b>Leistungsaufnahme</b>	W	< 6
<b>Ethernet</b> (Datenverbindung)		10Base-T / 100Base-TX
Protokoll (Adressierung)	-	TCP/IP (Direkte IP-Adresse oder DHCP)
Steckverbindung	-	ODU-Mini-Snap, 8 Pins
Max. Kabellänge zum Modul	m	100
<b>Synchronisationsmöglichkeiten</b>		FireWire based synchronization Ethernet based Precision Time Protocol Ethernet based Network Time Protocol
<b>IEEE1394b FireWire</b> (optionale Spannungsversorgung)		IEEE 1394b (nur HBM-Module)
Max. Strom von Modul zu Modul	A	1,5
Stecker	-	ODU MINI-SNAP, 8 Pins
Max. Kabellänge zwischen den Teilnehmern	m	5
Max. Anzahl in Reihe verbundener Module (daisy chain)	-	12 (=11 Hops <sup>2)</sup> )
Max. Anzahl der Module in einem IEEE1394b FireWire-System (inkl. Hubs <sup>3)</sup> )	-	24
Max. Anzahl von Hops	-	14
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	-40... +80 taupunktfest
Höhenabhängige Einschränkungen	-	-
Maximale Temperatur bei 0 m	°C	+80
Maximale Temperatur bei 2500 m	°C	+70
Maximale Temperatur bei 5000 m	°C	+55
<b>Lagertemperaturbereich</b>	°C	-40 ... +85
<b>Relative Luftfeuchte</b>	%	5 ... 100
<b>Schutzklasse</b>		III <sup>4)</sup>
<b>Schutzart</b>		IP65/IP67 nach EN 60529
<b>EMV-Anforderungen</b>		nach EN 61326
<b>Mechanische Prüfungen</b>		
Vibration		nach MIL-STD202G, Methode 204D, Test-Bedingung C
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	100
Dauer	min	450
Frequenz	Hz	5 bis 2.000
Schock (6 ms)		nach MIL-STD202G, Methode 213B, Test-Bedingung B
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	750
Impulsdauer	ms	6
Schockanzahl	-	18
<b>Betriebshöhe, max.</b>	m	5.000
<b>Maximale Eingangsspannung an Aufnehmerbuchse</b> (gegen Gehäuse und Versorgungsmasse)	V	60 (transientenfrei)
<b>Abmessungen, liegend (H x B x T)</b>	mm	80 x 205 x 140
<b>Gewicht</b>	g	2.000
Thermoelemente		
<b>Linearisierungsbereich</b>	°C	-100 ... +1.300
<b>Aufnehmerimpedanz</b>	Ω	< 500
<b>Rauschen (Spitze-Spitze) bei 25 °C und Typ K</b>		
bei Filter 0,1 Hz Bessel	K	0,1
bei Filter 1 Hz Bessel	K	0,2
bei Filter 10 Hz Bessel	K	0,4

<b>Gesamtfehlergrenze bei 22 °C Umgebungstemperatur</b>	K	± 0,7
<b>Temperaturdrift</b>	K/10 K	± 0,2 (-20 °C... +65 °C) ± 0,4 (-40 °C... -20 °C und +65 °C ... +80 °C)
<b>Optionale Nachskalierung der Temperaturwerte</b> Anzahl der Wertepaare im MX1609, max. Anzahl der Wertepaare aus TEDS, max. (aus Template Calibration Table)		64 14 <sup>5)</sup>

- 1) Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) für längere Unterbrechungen als Zubehör verfügbar  
2) Hop: Übergang von Modul zu Modul oder Signalaufbereitung/Verteilung über IEEE1394b FireWire (Hub, Modulträger)  
3) Hub: IEEE1394b FireWire-Knotenpunkt bzw. Verteiler  
4) Die Gleichspannungsversorgung muss den Anforderungen von IEC 60950-1 an eine SELV-Spannungsversorgung entsprechen.  
5) Einschränkungen bei der Verwendung mehrerer Templates, ggf. zusätzliche Templates wie z.B. das Namens-Template löschen.

## TECHNISCHE DATEN MX1609TB-R: THERMOELEMENTE TYP T (CU-CUNI)

Allgemeine Technische Daten, gültig für alle Messbereiche		
<b>Eingänge</b>	Anzahl	16, untereinander und zur Versorgung galvanisch getrennt
<b>A/D-Wandlung</b>		24 Bit Delta Sigma Wandler
<b>Messraten</b>	S/s	Dezimal: 0,1 ... 600 HBM Klassik: 0,1 ... 600
<b>Signalbandbreite, max. (-3 dB)</b>	Hz	0 ... 20
<b>Aktives Tiefpassfilter</b>	Hz	Bessel, Butterworth
<b>Aufnehmeranschluss</b>		MX1609TB-R: Mini-Thermoelement-Buchse Typ T (braun)
<b>Zulässige Kabellänge zwischen Modul und Aufnehmer</b>	m	< 30
<b>Versorgungsspannungsbereich (DC)</b>	V	10 ... 30, Nennspannung 24
<b>Versorgungsspannungsunterbrechung, max. (bei 24 V)</b>	ms	5 <sup>1)</sup>
<b>Leistungsaufnahme</b>	W	< 6
<b>Ethernet (Datenverbindung)</b>		10Base-T / 100Base-TX
Protokoll (Adressierung)	-	TCP/IP (Direkte IP-Adresse oder DHCP)
Steckverbindung	-	ODU-Mini-Snap, 8 Pins
Max. Kabellänge zum Modul	m	100
<b>Synchronisationsmöglichkeiten</b>		FireWire based synchronization Ethernet based Precision Time Protocol Ethernet based Network Time Protocol
<b>IEEE1394b FireWire (optionale Spannungsversorgung)</b>		IEEE 1394b (nur HBM-Module)
Max. Strom von Modul zu Modul	A	1,5
Stecker	-	ODU MINI-SNAP, 8 Pins
Max. Kabellänge zwischen den Teilnehmern	m	5
Max. Anzahl in Reihe verbundener Module (daisy chain)	-	12 (=11 Hops <sup>2)</sup> )
Max. Anzahl der Module in einem IEEE1394b FireWire-System (inkl. Hubs <sup>3)</sup> )	-	24
Max. Anzahl von Hops	-	14
<b>Nenntemperaturbereich</b>	°C	-40... +80 taupunktfest
Höhenabhängige Einschränkungen	-	-
Maximale Temperatur bei 0 m	°C	+80
Maximale Temperatur bei 2500 m	°C	+70
Maximale Temperatur bei 5000 m	°C	+55
<b>Lagertemperaturbereich</b>	°C	-40 ... +85
<b>Relative Luftfeuchte</b>	%	5 ... 100
<b>Schutzklasse</b>		III <sup>4)</sup>
<b>Schutzart</b>		IP65/IP67 nach EN 60529
<b>EMV-Anforderungen</b>		nach EN 61326

<b>Mechanische Prüfungen</b>		
Vibration		nach MIL-STD202G, Methode 204D, Test-Bedingung C
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	100
Dauer	min	450
Frequenz	Hz	5 bis 2.000
Schock (6 ms)		nach MIL-STD202G, Methode 213B, Test-Bedingung B
Beschleunigung	m/s <sup>2</sup>	750
Impulsdauer	ms	6
Schockanzahl	-	18
<b>Betriebshöhe, max.</b>	m	5.000
<b>Maximale Eingangsspannung an Aufnehmerbuchse</b> (gegen Gehäuse und Versorgungsmasse)	V	60 (transientenfrei)
<b>Abmessungen, liegend (H x B x T)</b>	mm	80 x 205 x 140
<b>Gewicht</b>	g	2.000
<b>Thermoelemente</b>		
<b>Linearisierungsbereich</b>	°C	-100 ... +400
<b>Aufnehmerimpedanz</b>	Ω	< 500
<b>Rauschen (Spitze-Spitze) bei 25 °C und Typ K</b>		
bei Filter 0,1 Hz Bessel	K	0,1
bei Filter 1 Hz Bessel	K	0,2
bei Filter 10 Hz Bessel	K	0,4
<b>Gesamtfehlergrenze bei 22 °C Umgebungstemperatur</b>	K	± 0,7
<b>Temperaturdrift</b>	K/10 K	± 0,2 (-20°C... +65°C) ± 0,4 (-40°C... -20°C und +65°C ... +80°C)
<b>Optionale Nachskalierung der Temperaturwerte</b>		
Anzahl der Wertepaare im MX1609, max.		64
Anzahl der Wertepaare aus TEDS, max. (aus Template Calibration Table)		14 <sup>5)</sup>

1) Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) für längere Unterbrechungen als Zubehör verfügbar

2) Hop: Übergang von Modul zu Modul oder Signalaufbereitung/Verteilung über IEEE1394b FireWire (Hub, Modulträger)

3) Hub: IEEE1394b FireWire-Knotenpunkt bzw. Verteiler

4) Die Gleichspannungsversorgung muss den Anforderungen von IEC 60950-1 an eine SELV-Spannungsversorgung entsprechen.

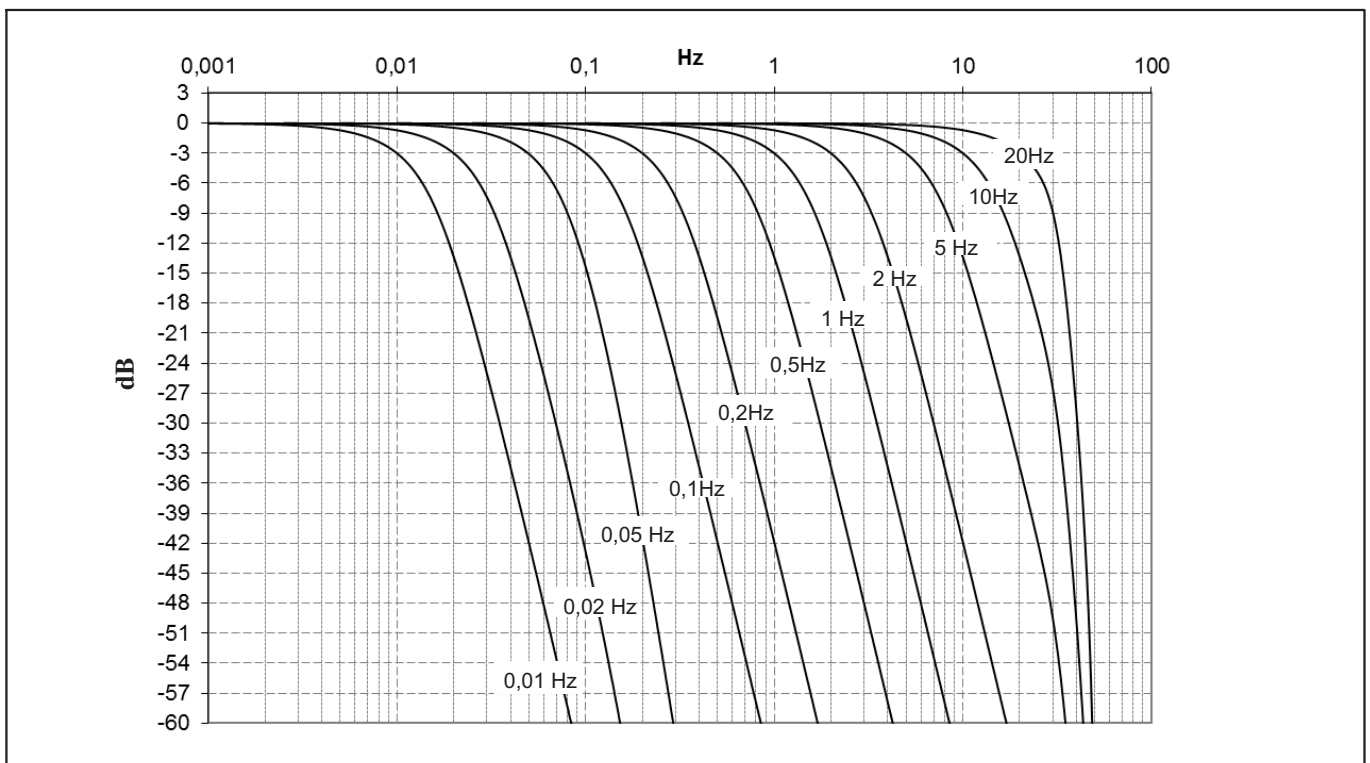
5) Einschränkungen bei der Verwendung mehrerer Templates, ggf. zusätzliche Templates wie z.B. das Namens-Template löschen.

## DEZIMALE MESSRATEN UND DIGITALE TIEFPASSFILTER, TYP BESSEL 4. ORDNUNG

Typ	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	Laufzeit (ms) <sup>*)</sup>	Anstiegszeit (ms)	Überschwingen (%)	Messrate (S/s)
Bessel	11,9	20	36,3	36,8	20,0	5,5	600
	5,9	10	25,3	52,3	35,2	1,0	600
	3,0	5	12,7	85,0	70,1	0,9	600
	1,2	2	5,1	185	176	0,9	600
	0,6	1	2,5	350	351	0,9	600
	0,30	0,5	1,27	681	701	0,9	600
	0,12	0,2	0,51	1.680	1.760	0,9	600
	0,06	0,1	0,25	3.330	3.520	0,9	600
	0,030	0,05	0,127	7.280	6.850	0,9	20
	0,012	0,02	0,051	18.600	17.300	0,9	20
	0,006	0,01	0,025	35.100	35.000	0,9	20

<sup>\*)</sup> Die Verzögerungszeit des A/D-Wandlers beträgt für alle Messraten 128 µs und ist in der Spalte "Laufzeit" nicht berücksichtigt!

## DEZIMALE MESSRATEN : AMPLITUDENGANG BESSEL-FILTER

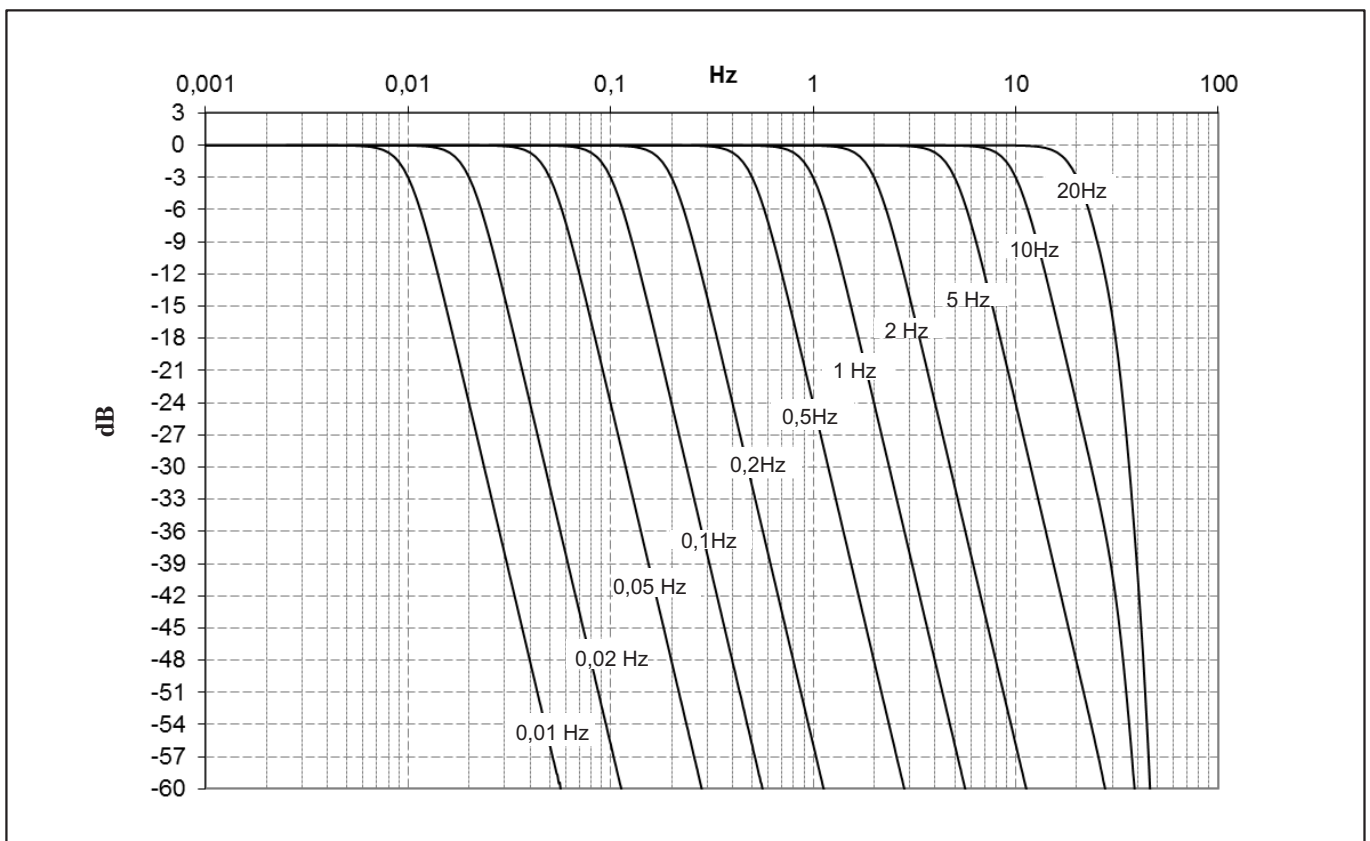


## DEZIMALE MESSRATEN UND DIGITALE TIEFPASSFILTER, TYP BUTTERWORTH 4. ORDNUNG

Typ	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	Laufzeit (ms) <sup>*)</sup>	Anstiegszeit (ms)	Überschwingen (%)	Messrate (S/s)
Butterworth	16,9	20	32,1	45,4	21,3	13,0	600
	8,4	10	17,7	67,3	39,1	11,0	600
	4,2	5	8,9	113	77,6	11,0	600
	1,7	2	3,6	248	194	11,0	600
	0,8	1	1,8	473	388	11,0	600
	0,42	0,5	0,89	924	774	11,0	600
	0,17	0,2	0,36	2.280	1.960	11,0	600
	0,08	0,1	0,18	4.810	3.840	11,0	20
	0,042	0,05	0,089	9.330	7.750	11,0	20
	0,017	0,02	0,036	22.900	19.500	11,0	20
	0,008	0,01	0,018	45.300	38.900	11,0	20

<sup>\*)</sup> Die Verzögerungszeit des A/D-Wandlers beträgt für alle Messraten 128 µs und ist in der Spalte "Laufzeit" nicht berücksichtigt!

## DEZIMALE HBM-MESSRATEN : AMPLITUDENGANG BUTTERWORTH-FILTER

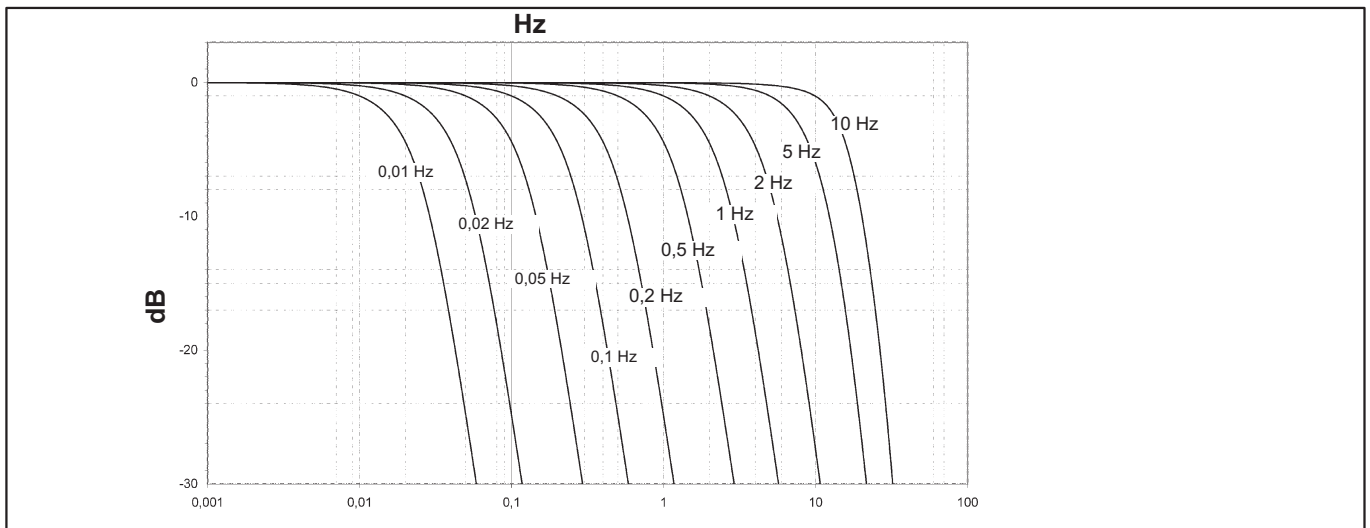


## KLASSISCHE HBM-MESSRATEN UND DIGITALE TIEFPASSFILTER, TYP BESSEL 4. ORDNUNG

Typ	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	Laufzeit (ms)	Anstiegszeit (ms)	Überschwingen (%)	Messrate (S/s)
Bessel	10	14,1	26,7	44,6	27,4	6,7	600
	5	7,7	17,1	63,4	46,6	3,2	600
	2	3,3	8,1	122,3	107,1	1,3	600
	1	1,7	4,2	221,8	210,2	1,0	600
	0,5	0,84	2,12	418,8	418,4	0,9	300
	0,2	0,34	0,85	1.020,9	1.045,0	0,9	300
	0,1	0,17	0,43	2.023,4	2.090,1	0,9	300
	0,05	0,085	0,214	3.938,8	4.184,2	0,9	20
	0,02	0,034	0,086	9.959,6	1.0420,4	0,9	20
	0,01	0,017	0,043	19.995,0	20.900,9	0,9	20

\*) Die Verzögerungszeit des A/D-Wandlers beträgt für alle Messraten 128 µs und ist in der Spalte "Laufzeit" nicht berücksichtigt!

## KLASSISCHE HBM-MESSRATEN : AMPLITUDENGANG BESSEL-FILTER



## KLASSISCHE HBM-MESSRATEN UND DIGITALE TIEFPASSFILTER, TYP BUTTERWORTH 4. ORDN.

Typ	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	Laufzeit (ms)	Anstiegszeit (ms)	Überschwingen (%)	Messrate (S/s)
Butterworth	10	11,3	18,4	76,6	35,4	16,0	600
	5	5,9	10,1	126,1	66,7	12,0	600
	2	2,4	4,2	283,3	164,6	11,0	600
	1	1,2	2,1	546,5	328,3	11,0	600
	0,5	0,60	1,05	1.069,7	656,7	11,0	300
	0,2	0,24	0,42	2.646,9	1.631,6	11,0	300
	0,1	0,12	0,21	5.278,4	3.263,3	11,0	300
	0,05	0,059	0,106	10.452,6	6.566,6	11,0	20
	0,02	0,024	0,042	26.253,9	16.316,3	11,0	20
	0,01	0,012	0,021	52.588,9	32.632,6	11,0	20

\*) Die Verzögerungszeit des A/D-Wandlers beträgt für alle Messraten 128 µs und ist in der Spalte "Laufzeit" nicht berücksichtigt!

## KLASSISCHE HBM-MESSRATEN : AMPLITUDENGANG BUTTERWORTH-FILTER

