

## Breitbandverstärker

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		13	V
Kühlflächentemperatur	$\vartheta$		110	°C
Verlustleistung	$P_V$		7,5	W
Lagertemperatur	$\vartheta_L$	-40	125	°C

### Kennwerte ( $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Verstärkung</b>					
HELA-10A, -10B	V	9,5	12	13	dB
HELA-10C	V	9,3	11,4	12,5	dB
HELA-10D	V	9,3	11	12,4	dB
Welligkeit	V		±0,4		dB
<b>Frequenz</b>					
HELA-10A, -10B	f	50		1000	MHz
HELA-10C	f	5		450	MHz
HELA-10D	f	8		300	MHz
<b>Eingangs-/Ausgangsimpedanz</b>					
HELA-10A, -10C	Z		75		$\Omega$
HELA-10B, -10D	Z		50		$\Omega$
<b>Ausgangsleistung</b>					
am 1-dB-Kompressionspunkt	$P_{1dB}$	26	30		dBm
Eingangsleistung	$P_E$			20	dBm
Rauschmaß	F		3,5		dB
<b>Interzeptpunkt 3. Ordnung</b>					
HELA-10A, -10B	OIP3		47		dBm
HELA-10C, -10D	OIP3		48		dBm
<b>SWV am Eingang</b>					
HELA-10A, -10B	s		1,22		
HELA-10C	s		1,3		
HELA-10D	s		1,2		
<b>SWV am Ausgang</b>					
HELA-10A, -10B, -10C	s		1,22		
HELA-10D	s		1,2		
Betriebsspannung	$U_B$		12		V
Betriebsstrom	$I_B$			525	mA
thermischer Widerstand	$\vartheta_{jc}$		6		K/W

### Kurzcharakteristik

- sehr geringe Welligkeit von 0,4 dB
- hoher OIP3 von 49 dBm bei 500 MHz und von 45 dBm bei 800 MHz
- hoher OIP2 von 88 dBm
- geringes Rauschmaß von 3,5 dB
- im CM624-Gehäuse verfügbar (SMD)

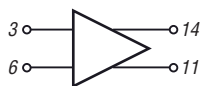
### Beschreibung

Die Bauelemente der Serie HELA-10 umfassen Breitbandverstärker für Systemimpedanzen von 50  $\Omega$  und 75  $\Omega$ . Die Breitbandverstärker besitzen jeweils einen symmetrischen Eingang und einen symmetrischen Ausgang. Der Einsatz in einem unsymmetrisch arbeitenden System ist durch das Vor- und Nachschalten passender Übertrager (siehe Tabelle bei Applikationsschaltung) möglich. Je nach Typ sind die Verstärker für Frequenzen von 5 MHz bis 1000 MHz einsetzbar.

Die Speisung erfolgt aus einer 12-V-Spannungsquelle. Für den sicheren Betrieb ist auf eine ausreichend gute Kühlung über die auf der Unterseite des Gehäuses befindliche Kühlfläche zu achten, da 6,3 W an Wärme abgeführt werden müssen.

Die Verstärker sind als einzelne Bauelemente (HELA-10x) und als sogenannte Kits (HELA-10 Kitx) mit passenden Übertragern erhältlich.

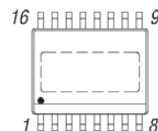
### Blockschaltbild



**Bild 1:**  
Blockschaltbild des HELA-10x

### Anschlussbelegung

Pin 3, 6: HF-Eingang 1, 2  
Pin 14, 11: HF-Ausgang 1, 2  
Pin 10, 15: Betriebsspannung  
Pin 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 16: Masse  
Pin 2, 7: nicht benutzt



**Bild 2:** Pinbelegung (CM624)

### Hersteller

Mini-Circuits, 13 Neptune Ave,  
Brooklyn, NY 11235, USA,  
[www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)

### Bezugsquelle

Lieferung auf Anfrage über den  
FA-Leserservice

HELA-10B etwa 20 €  
HELA-10D etwa 20 €

## Wichtige Diagramme

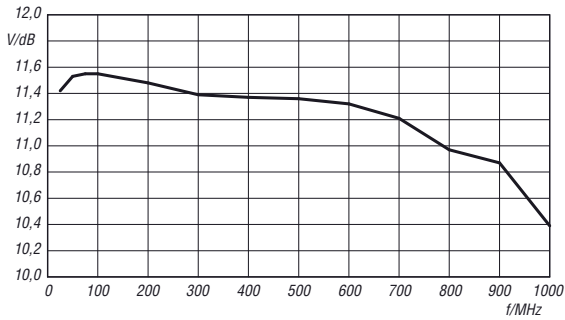


Bild 3: Verstärkung  $V$  des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

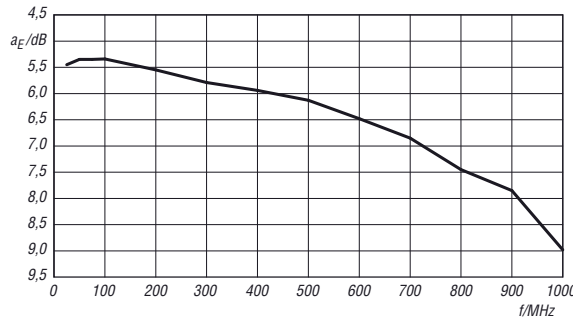


Bild 4: Entkopplung\*)  $a_E$  des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

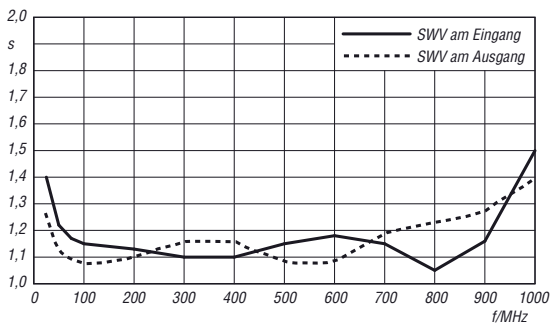


Bild 5: Stehwellenverhältnis (SWV)  $s$  am Eingang und am Ausgang des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

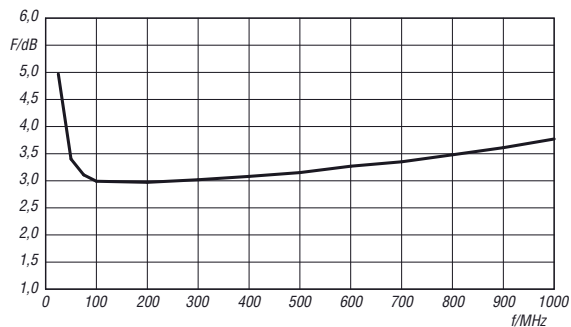


Bild 6: Rauschmaß  $f$  des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

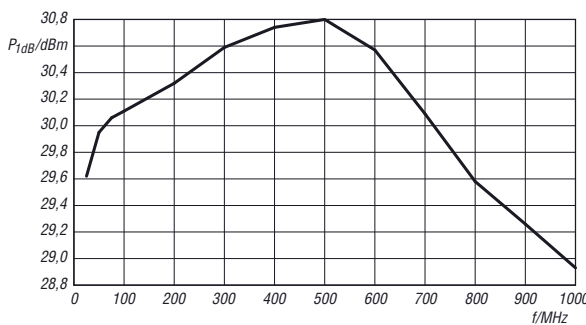


Bild 7: Ausgangsleistung  $P_A$  am 1-dB-Kompressionspunkt des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

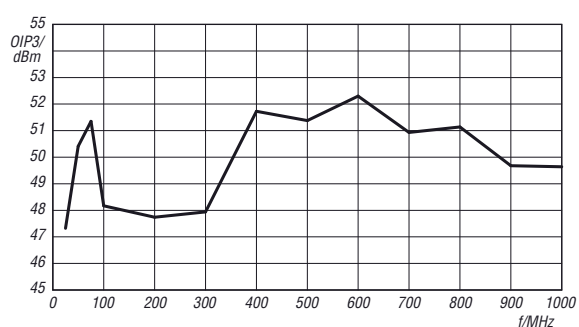
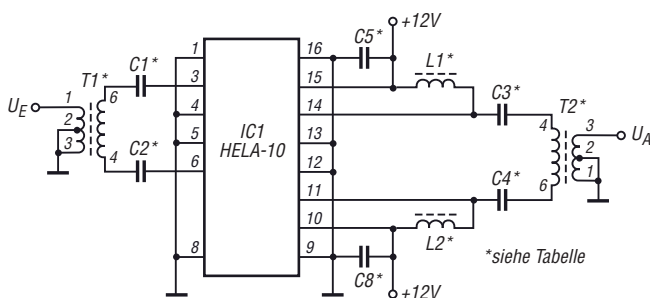


Bild 8: Ausgangs-IP3  $OIP3$  des HELA-10A in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  bei einer Betriebsspannung von  $U_B = 12\text{ V}$

\*) Entkopplung ist hier definiert als das Produkt der linearen Größen von  $S_{21}$  und  $S_{12}$ . Bei Angaben in Dezibel ist es die Summe der jeweiligen Größen in Dezibel. Der englische Begriff *directivity* wurde von Mini-Circuits eingeführt.

## Applikationsschaltung



Kit	T1	T2	C1...C6	L1, L2
A	ADTL1-18-75	ADTL1-18-75	10 nF	750 nH
B	ADTL1-12	ADTL1-12	10 nF	750 nH
C	ADT1-1WT	ADTL1-4-75	39 nF	3,3 $\mu$ H
D	ADT1.5-1	ADTL1.5-1	39 nF	3,3 $\mu$ H

Bild 9: Breitbandverstärker mit einem HELA-10x und passenden Ein-/Ausgangsübertragern