

## Seriell bzw. parallel einstellbare Stufenabschwächer

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
positive Betriebsspannung	$U_{B1}$	-0,3	5,5	V
negative Betriebsspannung	$U_{B2}$	-3,6	0,3	V
Steuereingangssignal	$U_E$	-0,3	3,6	V
Eingangsleistung	$P_E$		30	dBm
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-40	105	°C

### Kennwerte ( $U_{B1} = 3\text{ V}$ , $U_{B2} = -3,2\text{ V}$ , $\vartheta_B = 25\text{ °C}$ , $f = 0 \dots 4\text{ GHz}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
<b>Genauigkeit der 0,5-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,03	0,1	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,05	0,15	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,07	0,2	dB
<b>Genauigkeit der 1-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,02	0,1	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,05	0,15	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,1	0,25	dB
<b>Genauigkeit der 2-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,05	0,15	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,15	0,25	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,15	0,35	dB
<b>Genauigkeit der 4-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,07	0,2	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,15	0,25	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,23	0,5	dB
<b>Genauigkeit der 8-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,03	0,2	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,15	0,5	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,6	0,8	dB
<b>Genauigkeit der 16-dB-Dämpfungsstufe</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,1	0,3	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		0,15	0,7	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		1,1	1,45	dB
<b>Einfügedämpfung</b>					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	$\Delta a$		1,3	1,9	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	$\Delta a$		1,6	2,4	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	$\Delta a$		2,1	3,0	dB

### Kurzcharakteristik

- Dämpfung von 0,5 dB bis 31,5 dB einstellbar
- Stufenweite 0,5 dB
- niedrige Einfügedämpfung: typisch 1,3 dB bei 1 GHz
- niedriges Stehwellenverhältnis: typisch  $s = 1,2$  bei 1 GHz
- je nach Typ seriell oder parallel ansteuerbar
- Betriebsspannung je nach Typ unipolar 3 V oder bipolar 3 V, -3,2 V
- im DG985-3-Gehäuse verfügbar (SMD, ähnlich QFN-20)

### Beschreibung

Der DAT-31R5A-xx ist ein bis 4 GHz nutzbarer Stufenabschwächer für 50-Ω-Systeme. Er lässt sich in 0,5-dB-Sufen von 0 dB bis 31,5 dB einstellen. Alle ICs der Serie DAT-31R5A-xx bestehen aus sechs in Reihe geschalteten Dämpfungsgliedern mit binärer Abstufung, die elektronisch angesteuert werden. In der Serie DAT-31R5A stehen insgesamt vier Typen zur Verfügung: der DAT-31R5A-SN mit serieller Ansteuerung und bipolarer Betriebsspannung, der DAT-31R5A-SP mit serieller Ansteuerung und unipolarer Betriebsspannung, der DAT-31R5A-PN mit paralleler Ansteuerung und bipolarer Betriebsspannung sowie der DAT-31R5A-PP mit paralleler Ansteuerung und unipolarer Betriebsspannung.

### Blockschaltbilder

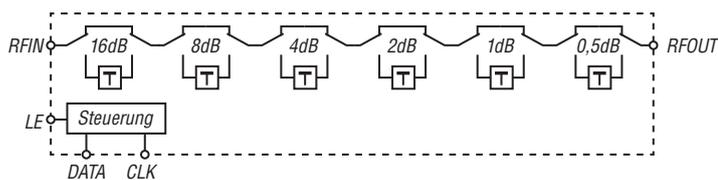


Bild 1: Blockschaltbild des DAT-31R5A-SN und des DAT-31R5A-SP

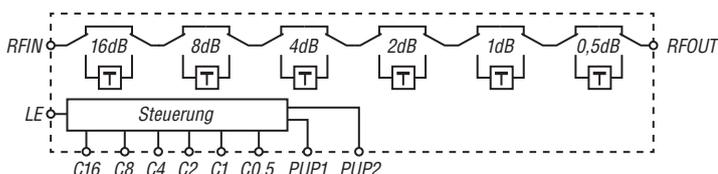


Bild 2: Blockschaltbild des DAT-31R5A-PN und des DAT-31R5A-PP

### Hersteller

Mini-Circuits, P. O. Box 350166,  
Brooklyn, NY 11235-0003, USA,  
[www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)

## Kennwerte (Fortsetzung)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Interzeptpunkt 3. Ordnung	$IP3$		52		dBm
Eingangsleistung					
bei 0,2 dB Kompression	$P_E$		24		dBm
Eingangsleistung					
bei $f = 0,01 \dots 50$ MHz	$P_E$			s. Bild 3	dBm
bei $f > 50$ MHz	$P_E$		24		dBm
Stehwellenverhältnis					
bei $f = 0 \dots 1$ GHz	$s$		1,2	1,5	
bei $f = 1 \dots 2,4$ GHz	$s$		1,2	1,6	
bei $f = 2,4 \dots 4$ GHz	$s$		1,4	1,9	
Steuereingang Low	$U_{EL}$	-0,3		0,6	V
Steuereingang High	$U_{EH}$	1,17		3,6	V
Steuereingangsstrom	$I_E$			20	$\mu A$
Wärmewiderstand	$R_{thJG}$		37		K/W
Umschaltzeit	$t_U$		1,0		$\mu s$
<b>DAT-31R5A-xP</b>					
positive Betriebsspannung	$U_{B1}$	2,3	3	3,6	V
positiver Betriebsstrom	$I_{B1}$			200	$\mu A$
Umschaltfrequenz	$f_U$			25	kHz
<b>DAT-31R5A-xN</b>					
positive Betriebsspannung	$U_{B1}$	2,7	3	3,6	V
negative Betriebsspannung	$U_{B2}$	-3,6	-3,3	-3,2	V
positiver Betriebsstrom	$I_{B1}$			100	$\mu A$
negativer Betriebsstrom	$I_{B2}$		16	40	$\mu A$
Umschaltfrequenz	$f_U$		1		MHz

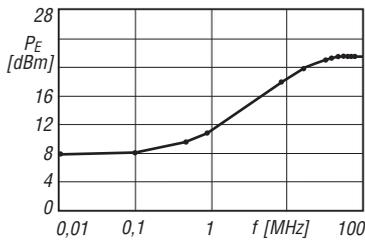


Bild 3: Maximale Eingangsleistung unterhalb 100 MHz

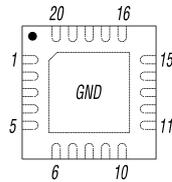


Bild 4: Pinbelegung (DG983-2)

## Anschlussbelegung

Pin 1: Steuereingang für 16-dB-Abschwächerstufe (C16)  
 Pin 2: HF-Eingang (RFIN)  
 Pin 3: Serielles Interface Dateneingang (DATA) bei DAT-31R5A-Sx; nicht verwendet (NC) bei DAT-31R5A-Px  
 Pin 4: Serielles Interface Takteingang (CLK) bei DAT-31R5A-Sx; Masse (GND) bei DAT-31R5A-Px  
 Pin 5: IC-Freigabe (LE)  
 Pin 6, 9: positive Betriebsspannung (VDD)  
 Pin 7, 8: nicht verwendet (NC) bei DAT-31R5A-Sx; Einschaltauswahl (PUP1, PUP2) bei DAT-31R5A-Px  
 Pin 10, 11, 18, Exposed Pad: Masse (GND)  
 Pin 12: Masse (GND) bei DAT-31R5A-xP; negative Betriebsspannung (VSS) bei DAT-31R5A-xN  
 Pin 13: positive Betriebsspannung (VDD) bei DAT-31R5A-Sx; Masse (GND) bei DAT-31R5A-Px  
 Pin 14: HF-Ausgang (RFOUT)  
 Pin 15: Steuereingang für 8-dB-Abschwächerstufe (C8)  
 Pin 16: Steuereingang für 4-dB-Abschwächerstufe (C4)  
 Pin 17: Steuereingang für 2-dB-Abschwächerstufe (C2)  
 Pin 19: Steuereingang für 1-dB-Abschwächerstufe (C1)  
 Pin 20: Steuereingang für 0,5-dB-Abschwächerstufe (C0.5)

## Funktion

Beide HF-Anschlüsse (RFIN, RFOUT) müssen gleichspannungsfrei sein, gegebenenfalls sind Koppelkondensatoren einzusetzen. Der Freigabeanschluss LE ist intern über 2 M $\Omega$  mit der positiven Betriebsspannung verbunden. Die Datenübernahme in den IC kann nur erfolgen, wenn Pin 5 auf Low-Pegel liegt. Über PUP1 und PUP2 lässt sich die Dämpfung bei nicht freigegebenem IC festlegen.

Ein 10-k $\Omega$ -Widerstand möglichst nah in Reihe am Anschluss DATA verhindert Resonanzen. Das Exposed-Pad auf der Unterseite des IC muss ordnungsgemäß mit Masse verbunden sein. Der Anschluss C0.5 besitzt einen internen Widerstand nach Masse. Wenn die Betriebsspannung  $U_{B1}$  maximal 3,2 V beträgt, kann der Pin 13 direkt mit der Betriebsspannung (VDD) verbunden werden. Bei einer höheren

Betriebsspannung bis 5,2 V ist ein entsprechend dimensionierter Spannungsteiler erforderlich.

## Applikationsschaltung

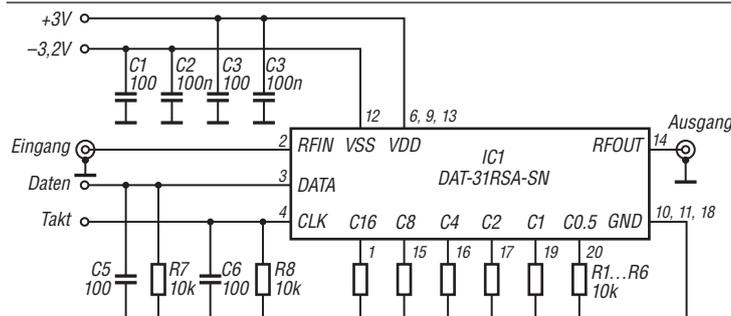


Bild 5: Beschaltung des DAT-31R5A-SN bei serieller Ansteuerung über DATA und CLK sowie bipolarer Betriebsspannung