

Digital einstellbare Kondensatoren

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-0,3	4	V
Eingangsspannung an beliebigem Steuereingang	U_E	-0,3	4	V
EMV-Schutz	U_{EMV}		1500	V

Kennwerte ($U_B = 2,6$ V, $\vartheta_B = 25$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	2,3	2,6	3,6	V
Betriebsstrom	I_B		140	200	μ A
Betriebsruhestrom	I_{B0}		25		μ A
Betriebsfrequenz	f_E	100		3000	MHz
minimale Kapazität					
Reihenschaltung	C_{min}	0,49	0,60	0,71	pF
Parallelschaltung	C_{min}	0,99	1,10	1,21	pF
maximale Kapazität					
Reihenschaltung	C_{max}	4,09	4,60	5,11	pF
Parallelschaltung	C_{max}	4,59	5,10	5,61	pF
Schrittweite	ΔC		0,129		pF
Parasitäre Kapazität (RF-, RF+)	C_p		0,5		pF
Eigenresonanzfrequenz (Parallelschaltung)					
bei C_{min}	f_{Res}		7,5		GHz
bei C_{max}	f_{Res}		3,1		GHz
Äquivalenter Serienwiderstand					
bei C_{min}	R_{ESR}		1,40		Ω
bei C_{max}	R_{ESR}		1,33		Ω
HF-Eingangsleistung an 50 Ω					
bei $f_E = 696 \dots 915$ MHz	P_E			34	dBm
bei $f_E = 1710 \dots 1910$ MHz	P_E			32	dBm
Eingangs-IP2 ¹⁾	$IIP2$		105		dBm
Eingangs-IP3 ¹⁾	$IIP3$		65		dBm
Dämpfung der 1./2. Oberwelle	a_{f2}, a_{f3}		36		dB
Umschaltzeit	t_U		12		μ s
Startzeit (Zuschaltung U_B)	t_S		100		μ s
Aufwachzeit					
($SEN = L$ bzw. $SCL = H$)	t_A			100	μ s
Steuerspannung, H-Pegel	U_{EH}	1,2	1,8	3,6	V
Steuerspannung, L-Pegel	U_{EL}	0	0	0,57	V
Taktfrequenz					
bei PE64904	f_T		26		MHz
bei PE64905	f_T		400		kHz
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40		85	°C

¹⁾ $f_E = 0,1 \dots 3$ GHz, $P_E = 18$ dBm, $\Delta f_E = 1$ MHz

Blockschaltbild

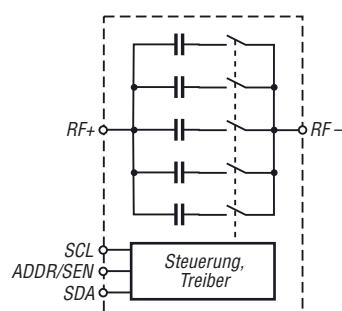


Bild 1:
Blockschaltbild des PE64904/PE64905

Kurzcharakteristik

- als Parallelkondensator 1,14...5,1 pF, als Serienkondensator 0,6...4,6 pF
- 32 Stufen, Schrittweite 0,129 pF
- serielle Steuerung via Zweidrahtbus (I²C-kompatibel) bzw. Dreidrahtbus (SPI-kompatibel)
- Frequenz 100 MHz bis 3000 MHz
- Betriebsspannung 2,3 V bis 3,6 V
- HF-fest bis 38 dBm
- QFN10-Gehäuse (SMD)

Beschreibung

Der PE64904 und der PE64905 sind digital über serielle Interface einstellbare Kondensatoren, die auf der sogenannten UltraCMOS-Technologie basieren. Der PE64904 ist über einen Zweidrahtbus steuerbar, der I²C-kompatibel ist. Der PE64905 lässt sich über einen Dreidrahtbus steuern, der SPI-kompatibel ist.

Beide ICs besitzen an allen Ein- und Ausgängen (HF- und Digitalanschlüsse) bis 1,5 kV ausgelegte EMV-Schutzschaltungen. Die ICs sind besonders für den Einsatz im Gigahertzbereich entworfen worden. Sie gestatten z.B. das Abstimmen von Filtern, Antennen, und Anpassnetzwerken.

Hersteller

Peregrine Semiconductor Corp., 9380 Carrol Park Drive, San Diego, CA, 92121, USA, www.psemi.com

Anschlussbelegung

- Pin 1, 2: negativer HF-Anschluss (RF-)
- Pin 3: Digitalmasse (DGND)
- Pin 4: Betriebsspannung (VDD)
- Pin 5: serielles Interface, Takteingang (CKL)
- Pin 6: serielles Interface, Freigabeeingang (SEN)
- Pin 7: serielles Interface, Dateneingang (SDA)
- Pin 8, 9: positiver HF-Anschluss (RF+)
- Pin 10: HF-Masse (GND)

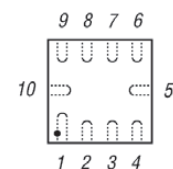


Bild 2: Pinbelegung (QFN10)

Wichtige Diagramme

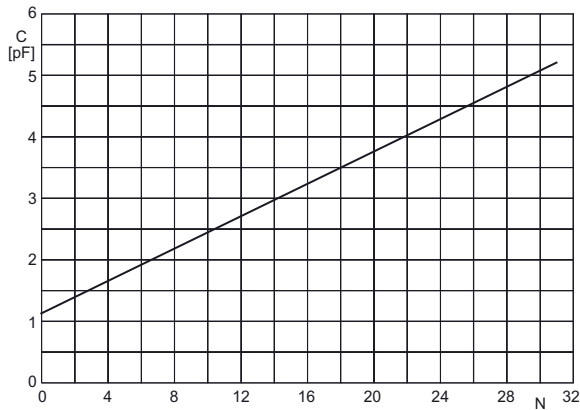


Bild 3: Abhängigkeit der Parallelkapazität C von der eingestellten Kapazitätsstufe N

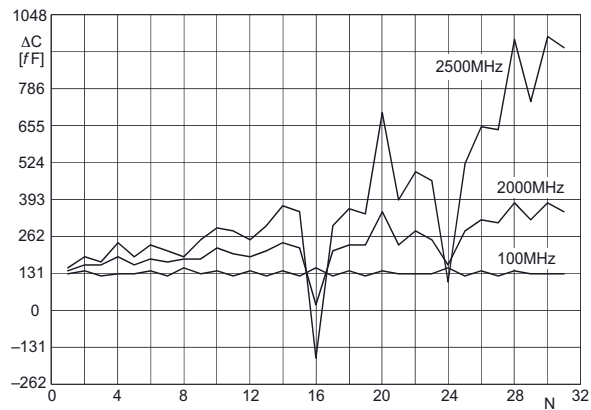


Bild 4: Abhängigkeit der Kapazitätsschrittweite C_S von der Kapazitätsstufe N bei unterschiedlichen Frequenzen f

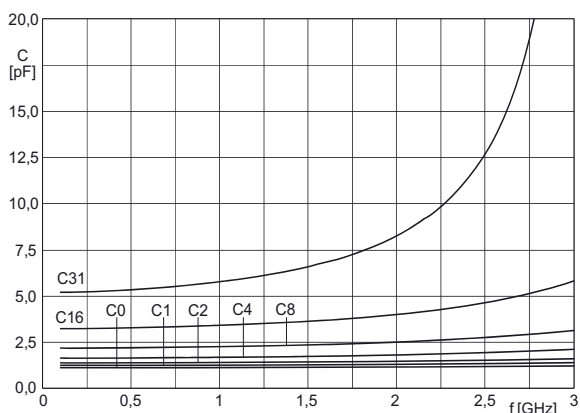


Bild 5: Abhängigkeit der Parallelkapazität C ausgewählter Kapazitätsstufen N von der Frequenz f

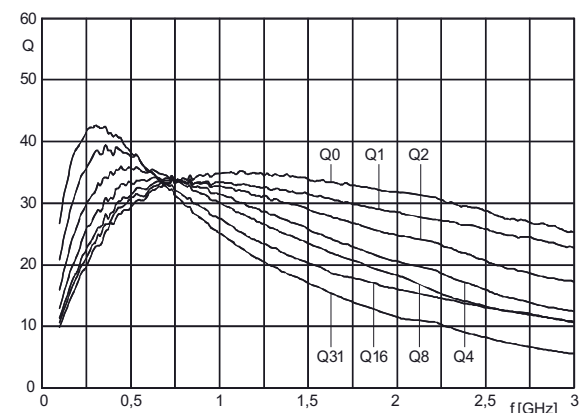


Bild 6: Abhängigkeit der Güte Q ausgewählter Stufen N der Parallelkapazität von der Frequenz f

Funktion

Sowohl der PE64904 als auch der PE64905 lassen sich als digital einstellbare Kondensatoren wahlweise im Serienzweig eines Netzwerks oder als Parallelkapazität gegen Masse einsetzen. Bei der Verwendung als Parallelkondensator ist die Kapazität bei identischen Schaltstufen jeweils um 0,5 pF höher als beim Einsatz als Serienkondensator. Ist der Betrieb als Serienkondensator vorgesehen, müssen die parasitären Kapazitäten von je 0,5 pF der

beiden HF-Anschlüssen (RF-, RF+) nach Masse berücksichtigt werden. Der Latch-Up-Effekt (engl. von *einrasten*), also der durch einen kurzen Spannungsimpuls hervorgerufene ungewollte Übergang eines Halbleiterbauelements in einen niederohmigen Zustand, wird durch die UltraCMOS-Technologie wirksam unterdrückt. Obwohl beide Schaltkreise an allen HF- und Digitalanschlüssen EMV-Schutzschaltungen besitzen, sollten sie mit der

nötigen Vorsicht transportiert und aufgelötet werden.

Das Register der ICs nimmt fünf Bits für die Steuerung der Kapazitätsstufe und ein Bit für die Steuerung des Betriebszustand auf. Die beiden höchstwertigen Bits bleiben unbenutzt.

	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
	0	0	M	N4	N3	N2	N1	N0

N0...N4: Kapazitätsstufe
M: Betrieb = 0; Stand-by = 1

Applikationsschaltung

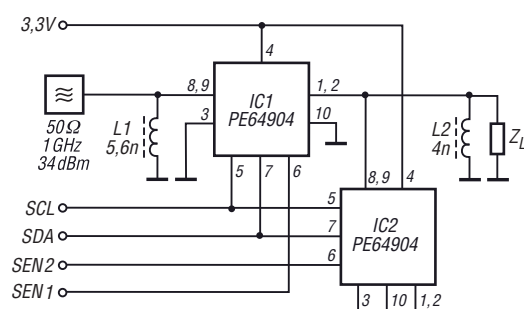


Bild 8: Anpassung der Ausgangsimpedanz eines Generators mit einem in Serie und einem parallelgeschaltetem PE64904; beide PE64904 werden über einen gemeinsamen Bus angesteuert, wobei nur die IC-Freigabe getrennt erfolgt.